

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan pembahasan hasil penelitian yang diperoleh dari setiap tahapan penelitian yang dilakukan. Tahapan yang dijelaskan meliputi tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan tahap penilaian multimedia pembelajaran interaktif model simulasi serta data prestasi siswa berupa hasil *pretest* dan *posttest*.

#### A. Tahap analisis

Tahap analisis merupakan tahapan pertama dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini. Adapun analisis yang dilakukan meliputi :

##### a. Analisis Umum

Pada tahap analisis ini, penelitian diawali dengan studi pustaka mengenai teori tentang simulasi untuk didapatkan gambaran umum mengenai multimedia interaktif model simulasi yang akan dikembangkan.

Setelah mengkaji beberapa literatur yang berkaitan dengan simulasi, didapatkan informasi mengenai karakteristik sebuah simulasi, diantaranya sebagai berikut :

Simulasi dapat menggambarkan situasi yang lengkap, proses yang rinci dan urut yang sesuai dengan situasi yang sesungguhnya, memiliki topik dan tujuan yang disesuaikan dengan tingkat

kemampuan kelas, terintegrasinya beberapa ilmu, petunjuk simulasi hendaknya dibuat secara jelas dan mudah dipahami (Ferdianto,2005).

Sementara itu, menurut Ariani dan Haryanto (2010) menyebutkan bahwa karakteristik dalam sebuah multimedia pembelajaran adalah :

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Studi pustaka juga dilakukan untuk mengetahui teori yang berkaitan dengan model pembelajaran yang sesuai apabila proses belajar menggunakan media pembelajaran berupa multimedia interaktif model simulasi, yaitu model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Compositition*) dalam *Cooperative Learning*. Pemilihan model ini dikarenakan CIRC menekankan pada *student center* dengan pembelajaran berkelompok, sehingga mengurangi dominasi guru dan memberikan kebebasan siswa untuk belajar mandiri dengan media yang ada.

Di samping itu, dilakukan juga survey lapangan pada siswa untuk melihat pandangan siswa mengenai pembelajaran kompetensi kejuruan yang pernah ia dapatkan serta pandangan dan ketertarikan siswa mengenai pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif model simulasi. Berdasarkan angket yang diberikan, didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.1**

Tabel Rekapitulasi Hasil Angket Survey Lapangan

No	Pertanyaan	Pilihan	F	%
1	Apakah anda lebih senang belajar dengan menggunakan media pembelajaran ?	Ya	40	100
		Tidak	0	0
2	Apakah anda kesulitan dalam menemukan media pembelajaran yang mendukung proses belajar anda di sekolah(mata pelajaran kompetensi kejuruan Topologi Jaringan)?	Ya	25	62,5
		Tidak	15	37,5
3	Media pembelajaran yang seperti apa yang anda harapkan?	Simulasi	20	50
		Hybrid	5	12,5
		Tutorial	6	15
		Drill and Practice	9	22,5
4	Apakah saat belajar kompetensi kejuruan di kelas, guru anda sering menggunakan simulasi untuk menjelaskan materi?	Ya	15	37,5
		Tidak	25	62,5
5	Jika dibandingkan, manakah yang lebih anda sukai. Belajar dengan menggunakan simulasi atau tanpa simulasi?	Dengan simulasi	31	77,5
		Tanpa simulasi	2	5
		Tidak tahu	7	17,5
6	kompetensi kejuruan adalah mata pelajaran yang lebih banyak menggunakan objek, baik berupa aplikasi atau perangkat tertentu. Menurut anda, Apakah penting menggunakan simulasi dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan?	Ya	33	82,5
		Biasa saja	7	17,5
		Tidak	0	0
7	Bagaimana tanggapan anda jika terdapat pembelajaran yang dikemas dalam bentuk multimedia interaktif model simulasi?	Sangat menarik	13	32,5
		Menarik	23	57,5
		Tidak menarik	4	10
		Sangat tidak menarik	0	0
8	Jika telah dikembangkan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk multimedia interaktif model simulasi, menurut anda apakah akan membawa manfaat bagi anda sebagai siswa?	Sangat bermanfaat	7	17,5
		bermanfaat	33	82,5
		Tidak bermanfaat	0	0
		Sangat tidak bermanfaat	0	0
9	Jika telah dikembangkan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk multimedia interaktif model simulasi, menurut anda apakah dapat meningkatkan hasil belajar anda pada mata pelajaran tertentu?	Sangat setuju	9	22,5
		setuju	31	77,5
		Tidak setuju	0	0
		Sangat tidak setuju	0	0

Dari hasil studi pustaka dan survey lapangan yang telah dilakukan, diperoleh analisis kebutuhan sebagai gambaran umum untuk mengembangkan

multimedia pembelajaran interaktif model simulasi. Analisis kebutuhan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Berkaitan dengan pandangan dan ketertarikan siswa mengenai pembelajaran kompetensi kejuruan yang pernah ia dapatkan, diperoleh data :

a. Dari 40 siswa sebagai responden, sebanyak 62.5% (25 orang) mengatakan bahwa intensitas penggunaan simulasi dalam proses pembelajaran tidak terlalu sering. Namun, bukan berarti tidak ada simulasi, karena sebanyak 37.5% (15 orang) mengatakan bahwa guru sering melakukan simulasi saat pembelajaran dikelas. Hal ini menunjukkan bahwa sudah pernah digunakan simulasi dalam proses pembelajaran Kompetensi Kejuruan namun dengan intensitas yang tidak terlalu sering.

b. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 62,5% (25 orang) menyatakan sulit menemukan media pembelajaran dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan dan 37.5% (15 orang) menyatakan tidak mengalami kesulitan dalam menemukan media pembelajaran dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan. hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya siswa merasa kesulitan dalam mendapatkan media pembelajaran yang tepat, khususnya pada mata pelajaran kompetensi kejuruan.

c. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 77.5% (31 orang) lebih menyukai pembelajaran yang menggunakan simulasi didalamnya. Kemudian sebanyak 5% (2 orang) mengatakan tidak menyukai pembelajaran yang di sertai dengan simulasi didalamnya, dan sebanyak 17.5% (7 orang) mengatakan tidak tahu mana yang lebih ia sukai. Hal ini menunjukkan bahwa, siswa lebih cenderung menyukai pembelajaran yang menggunakan simulasi didalamnya.

d. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 82.5% (33 orang) mengatakan bahwa pentingnya menggunakan simulasi dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan, sedangkan sebanyak 17.5% (7 orang) siswa mengatakan tidak terlalu memperhatikan ada atau tidaknya simulasi dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan. Hal ini menunjukkan bahwa, sebagian besar siswa sudah mengetahui akan pentingnya penggunaan simulasi dalam mata pelajaran kompetensi kejuruan.

2. Berkaitan dengan pandangan siswa terhadap multimedia interaktif model simulasi, yaitu :

a. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 100% (40 orang) menyatakan lebih senang dan tertarik belajar dengan menggunakan media pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa

media pembelajaran sangat di butuhkan oleh siswa untuk mendukung proses pembelajaran.

b. Dari 40 siswa sebagai responden, sebanyak 50% (20 orang) memilih multimedia pembelajaran model simulasi, 22.5% (9 orang) memilih multimedia pembelajaran model drill and practice, 15% (6 orang) memilih multimedia pembelajaran model tutorial, sedangkan sebanyak 12.5% (5 orang) memilih multimedia pembelajaran model hybrid. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung memilih pembuatan multimedia pembelajaran model simulasi.

c. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 57.5% (23 orang) mengatakan bahwa jika pembelajaran dikemas dalam bentuk multimedia interaktif model simulasi maka proses pembelajaran yang berlangsung lebih menarik, sedangkan 32.5% (13 orang) mengatakan bahwa proses pembelajaran akan berlangsung sangat menarik dari yang biasa dapatkan, dan hanya 10% (4 orang) yang tidak tertarik dengan penggunaan multimedia dalam proses pembelajarn. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tertarik dengan penggunaan multimedia interaktif model simulasi saat proses pembelajaran, terutama untuk mata pelajaran kompetensi kejuruan.

d. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 82.5% (33 orang) mengatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif model simulasi memberikan manfaat bagi dirinya, dan 17.5% (7 orang) mengatakan bahwa penggunaan multimedia model simulasi sangat bermanfaat bagi dirinya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat memprediksi akan manfaat yang bisa ia dapatkan jika pembelajaran dikemas dalam bentuk multimedia interaktif model simulasi.

e. Dari 40 orang siswa sebagai responden, sebanyak 77.5% (31 orang) mengatakan setuju bahwa penggunaan multimedia interaktif model simulasi akan meningkatkan hasil belajar, dan 22.5% (9 orang) mengatakan sangat setuju adanya peningkatan hasil belajar dengan menggunakan multimedia interaktif model simulasi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyetujui adanya peningkatan hasil belajar jika pembelajaran dilakukan dengan menggunakan multimedia interaktif model simulasi.

Hal-hal tersebut menjadi faktor-faktor pendukung dikembangkannya multimedia pembelajaran interaktif model simulasi.

Dari hasil studi pustaka dan survey lapangan maka didapatkan analisis kebutuhan sebagai gambaran umum untuk pengembangan multimedia ini. Analisis kebutuhan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang akan dikembangkan harus memiliki topik dan tujuan yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan kelas. Dan materi yang diambil dalam simulasi ini adalah tentang Topologi Jaringan.
2. Multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang akan dikembangkan harus disesuaikan dengan kondisi siswa sebagai pengguna, agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakannya.
3. Multimedia pembelajaran interaktif model simulasi harus memiliki petunjuk yang jelas dan mudah dipahami.
4. Multimedia pembelajaran interaktif model simulasi hendaknya bersifat mandiri dan interaktif.
5. Multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang akan dikembangkan dapat meningkatkan hasil kognitif siswa.

#### **b. Analisis Pengguna**

Pengguna multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini adalah siswa kelas XI Sekolah Menengah Kejuruan semester 1 pada mata pelajaran kompetensi kejuruan.

### c. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ini dibutuhkan beberapa perangkat lunak dengan kegunaan tertentu agar aplikasi yang ada dapat berjalan dengan baik. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah :

#### 1) Adobe Flash CS5

Adobe flash CS5 merupakan perangkat lunak utama untuk mengembangkan animasi dan multimedia. Fasilitas yang terdapat dalam aplikasi ini memberikan banyak kemudahan untuk membuat simulasi, serta memberikan kesan dinamis dan interaktif.

#### 2) Adobe Photoshop CS5

Adobe Photoshop CS5 digunakan untuk membuat objek yang sesuai dan aplikasi ini juga mempunyai fasilitas untuk pengeditan dan manipulasi foto atau gambar yang akan digunakan dalam multimedia pembelajaran interaktif model simulasi.

#### 3) 3dsmax 9

3dsmax digunakan untuk membuat objek 3d yang kemudian akan dimasukkan ke wirefusion.

#### 4) Wirefusion

Wirefusion 5.0 digunakan untuk membuat objek 3d yang interaktif.

#### 5) Windows Live Movie Maker

Windows Live Movie Maker digunakan untuk mengedit video yang akan dimasukkan ke dalam multimedia pembelajaran interaktif model simulasi.

#### **d. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras**

Perangkat keras minimum yang dibutuhkan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif ini adalah sebagai berikut :

- 1) Prosesor : 2.27 GHz atau teknologi prosesor yang lebih cepat
- 2) Memori : 2 Gb atau lebih.
- 3) Monitor : 1024 x 768 x 16-bit
- 4) Kartu grafis : 256 Mb
- 5) Harddisk : 40 Gb

#### **B. Tahap Desain**

Setelah melewati tahap analisis, maka didapatkanlah gambaran umum mengenai multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang akan dikembangkan. Tahap selanjutnya yaitu membuat desain atau rancangan sebuah multimedia interaktif model simulasi yang mengacu pada hasil yang diperoleh dari tahap analisis sebelumnya untuk mendukung proses pembelajaran kompetensi kejuruan SMK yang secara rasional dapat dikembangkan dan dilaksanakan oleh peserta didik pengguna media (pokok bahasan topologi jaringan).

Dalam tahapan ini didapatkan sebuah konsep simulasi yang dibuat dengan kondisi pada saat belajar dikelas. Tampilan menu awal digambarkan siswa

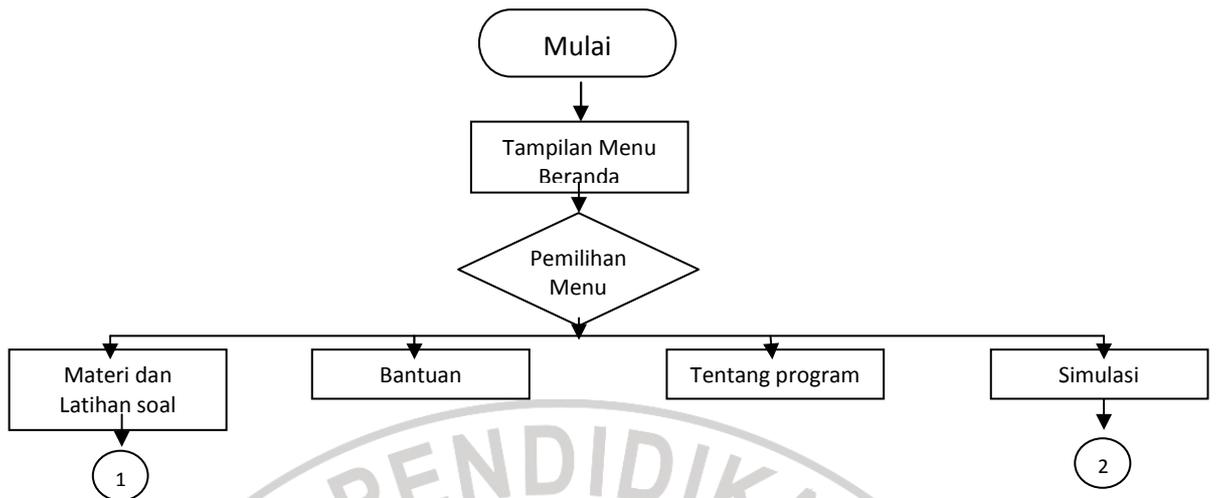
sedang berada dikelas yang didalamnya terdapat papan tulis dan *interactive whiteboard*. Di papan tulis siswa akan belajar tentang materi-materi dan latihan soal yang berkaitan dengan topologi jaringan. Pada materi akan dijelaskan pengertian dari topologi jaringan dan macam-macam dari topologi jaringan tersebut beserta karakteristik, keuntungan dan kerugian dari masing-masing topologi jaringan.

Kemudian, pada *interactive whiteboard* siswa akan belajar tentang simulasi dari macam-macam topologi jaringan seperti topologi bus, topologi ring, topologi star dan topologi mesh. Siswa akan diperlihatkan simulasi pemasangan kabel dan juga transfer data.

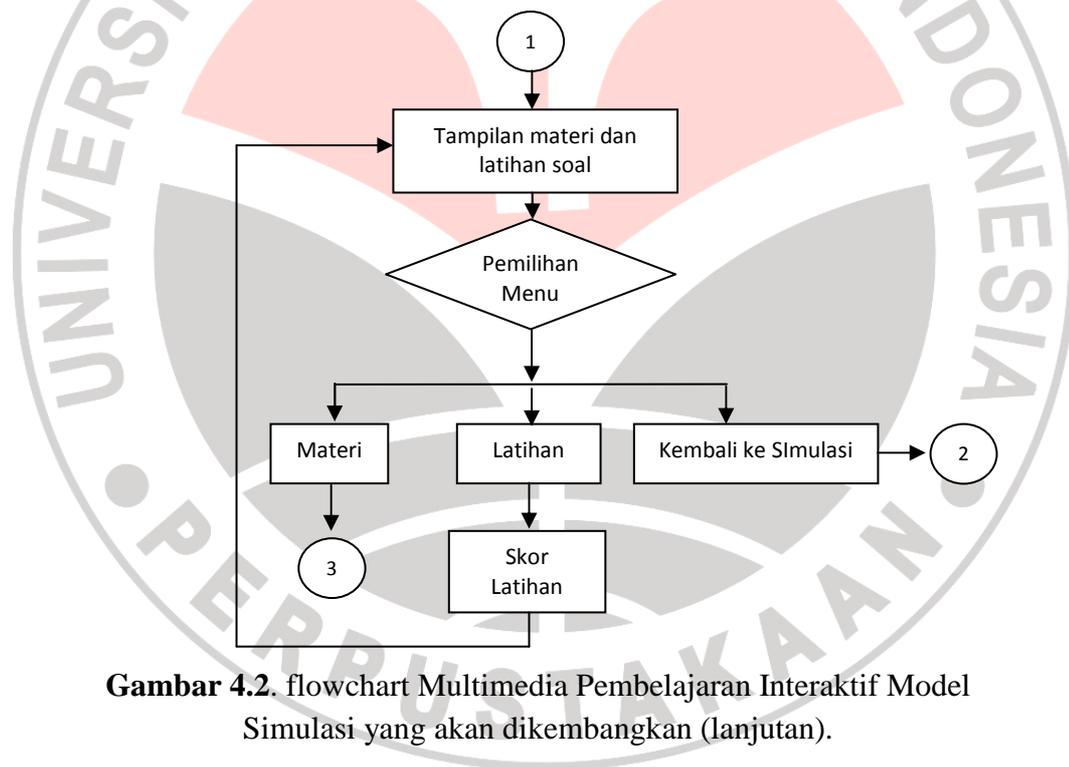
Berpedoman pada desain tersebut dan untuk memudahkan dalam proses pengembangan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini, maka pada tahap ini dibuat diagram alir (*flowchart*), *storyboard*, rancangan antarmuka pemakai, dan rancangan modul-modul. Masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut :

### **1. Diagram alir / Flowchart**

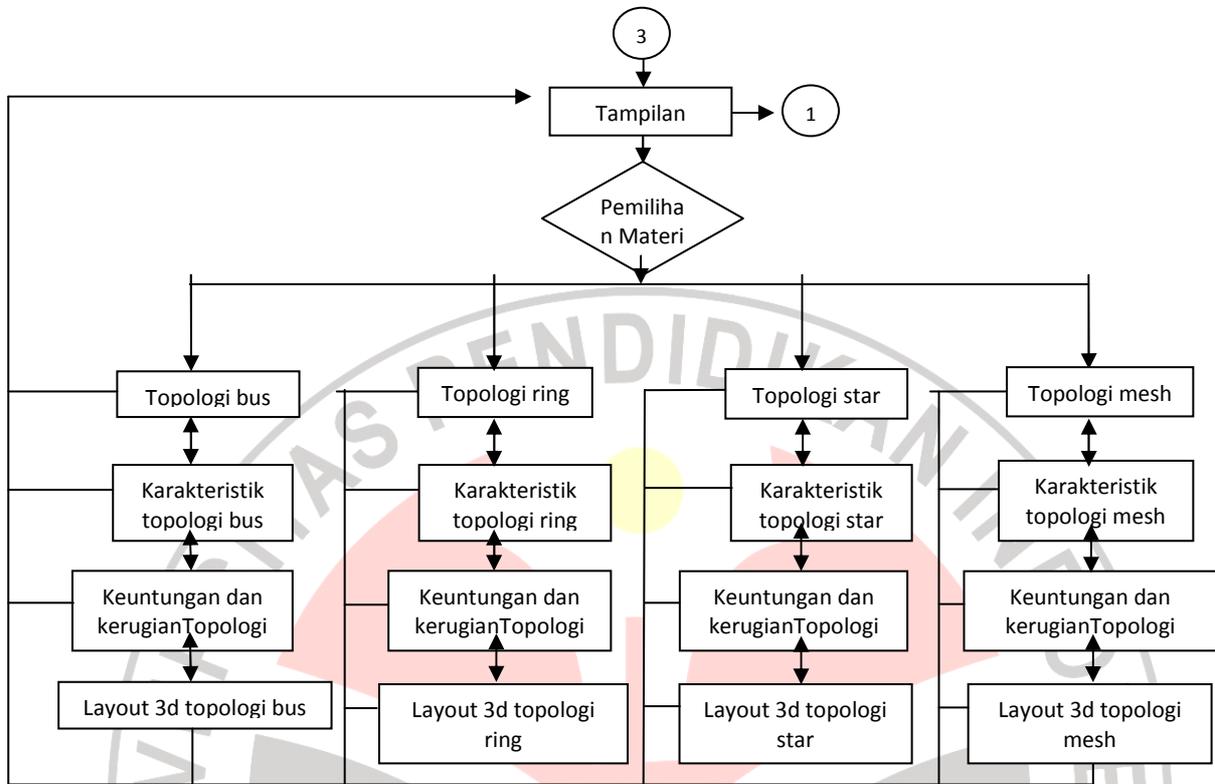
Rancangan *flowchart* multimedia pembelajaran interaktif model simulasi pada gambar 4.1



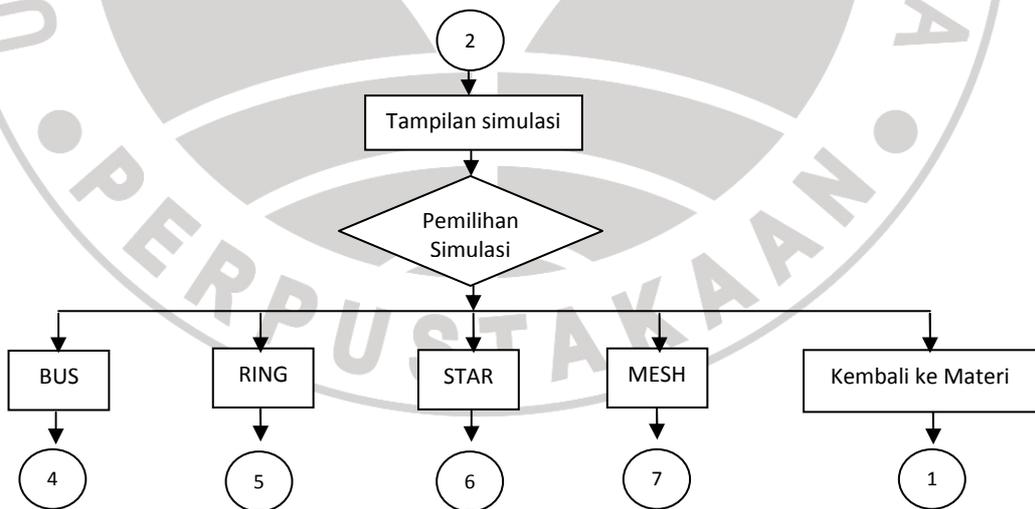
**Gambar 4.1.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan.



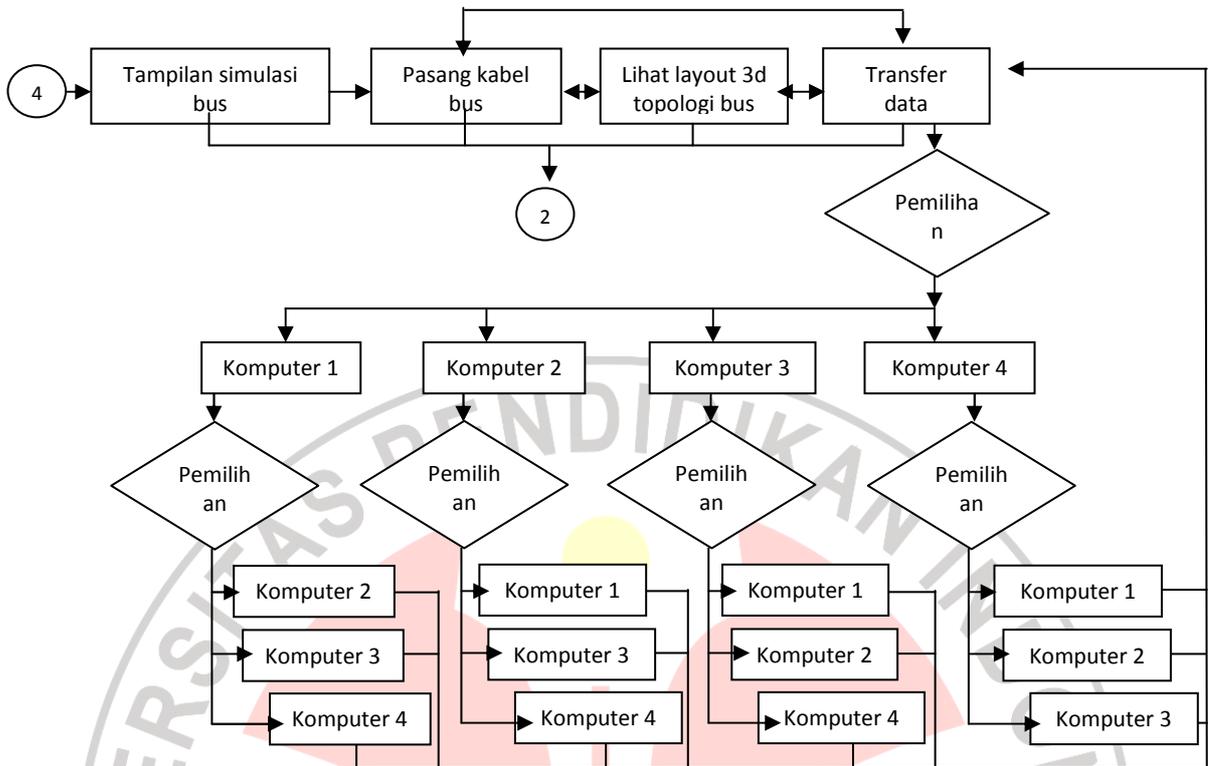
**Gambar 4.2.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



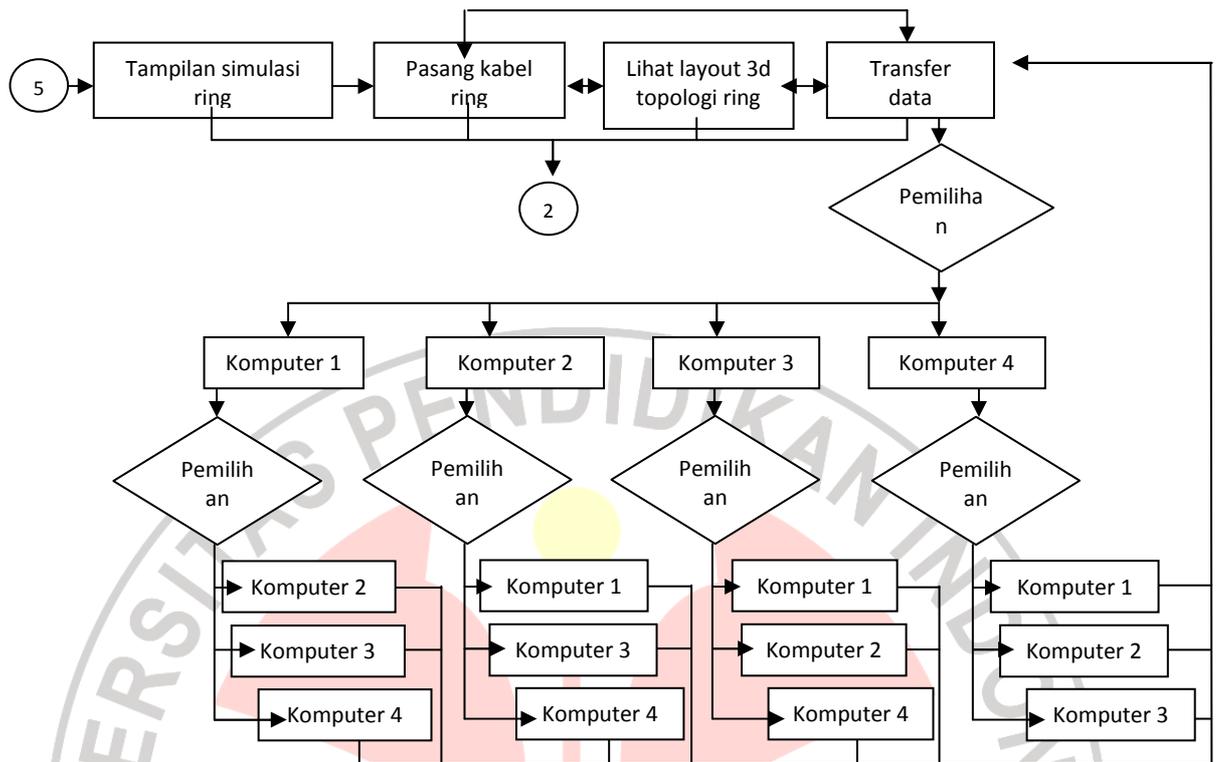
**Gambar 4.3.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



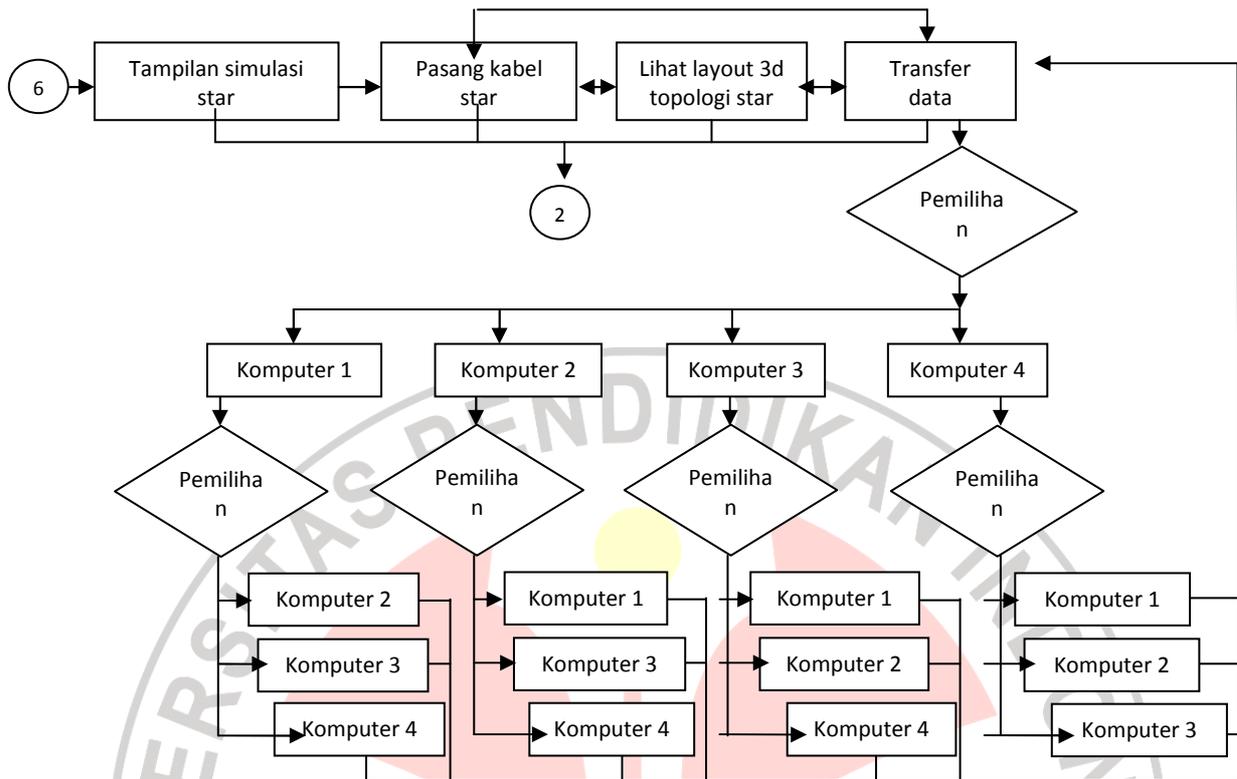
**Gambar 4.4.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



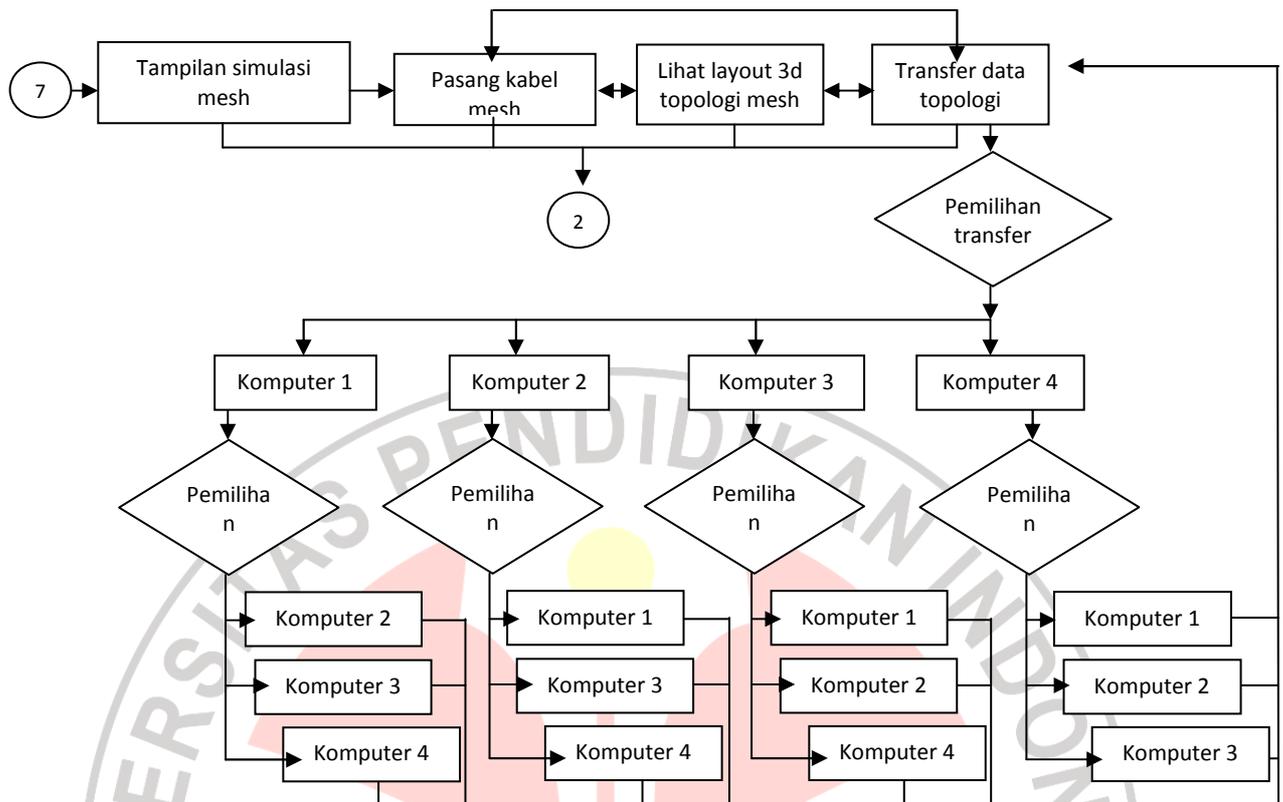
**Gambar 4.5.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



**Gambar 4.6.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



**Gambar 4.7.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).



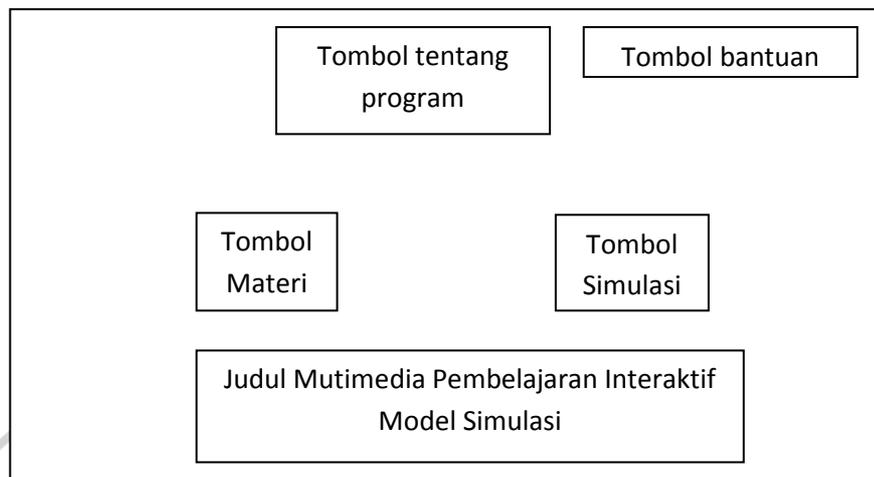
**Gambar 4.8.** flowchart Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi yang akan dikembangkan (lanjutan).

## 2. Storyboard

Storyboard mendeskripsikan setiap tampilan pada multimedia pembelajaran interaktif model simulasi sehingga memudahkan dalam pengembangannya. Storyboard secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

## 3. Rancangan antarmuka pemakai

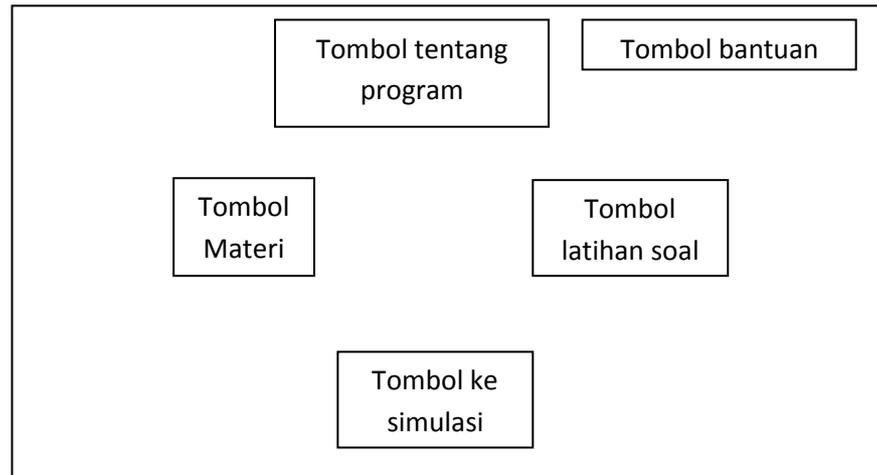
Rancangan antarmuka dibuat semenarik mungkin agar menjadi daya tarik siswa dan mengurangi rasa bosan saat belajar. Rancangan antarmuka untuk menu utama adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.1.** Rancangan antarmuka “Menu Utama” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada rancangan diatas, terdapat tombol-tombol yang akan mengarahkan siswa untuk memasuki tampilan lain yang sudah disediakan dan terdapat tombol bantuan untuk mengetahui bagaimana menggunakan multimedia tersebut dan juga tombol tentang program untuk mengetahui informasi tentang pembuatan multimedia simulasi.

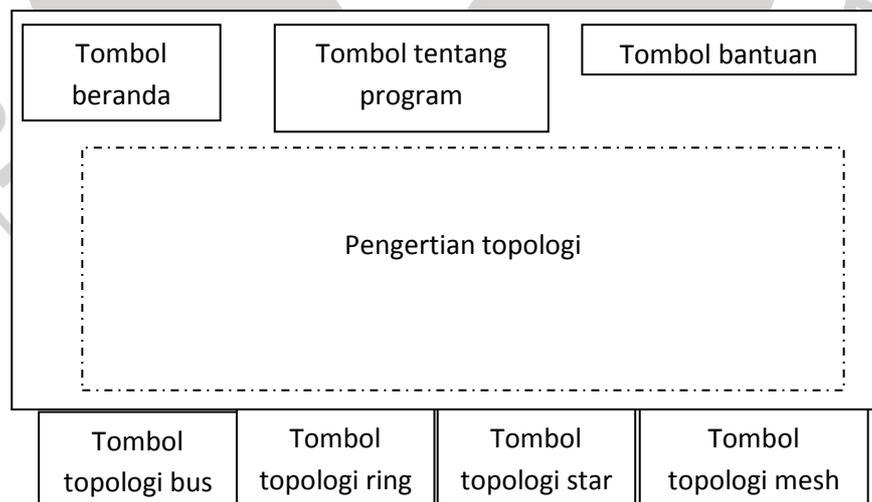
Dalam multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini, materi dan latihan soal disajikan di papan tulis dan simulasi disajikan di interactive whiteboard. Adapun rancangan antarmuka untuk menampilkan materi dan latihan soal adalah :



**Gambar 4.2.** Rancangan antarmuka “Materi dan Latihan Soal” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan materi dan latihan soal, tombol materi berisi tentang penjelasan dari topologi jaringan dan macam-macam topologi jaringan. Tombol latihan soal berisi tentang soal-soal topologi jaringan yang berjumlah 10 soal pilihan ganda.

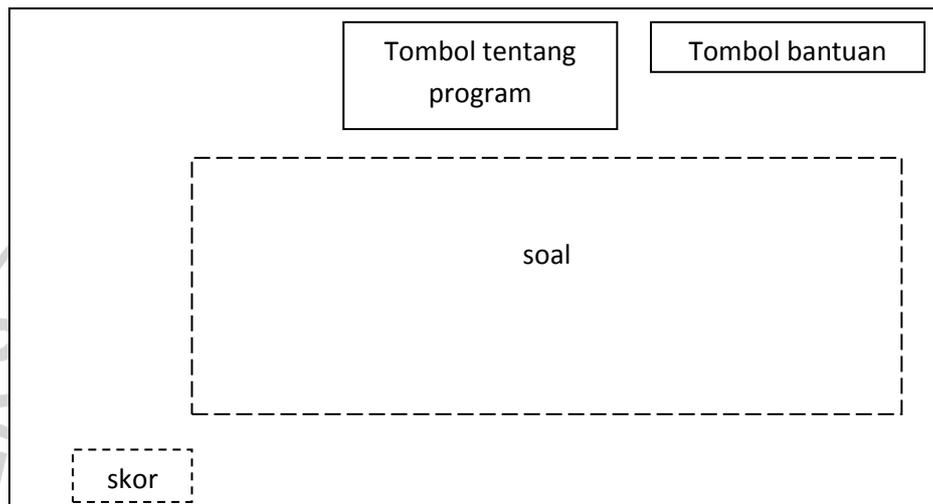
Rancangan selanjutnya adalah rancangan tampilan materi yang dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.3.** Rancangan antarmuka “materi” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Dalam tampilan lihat simulasi terdapat beberapa menu untuk melihat penjelasan dari masing-masing topologi jaringan yang ingin dilihat pengguna.

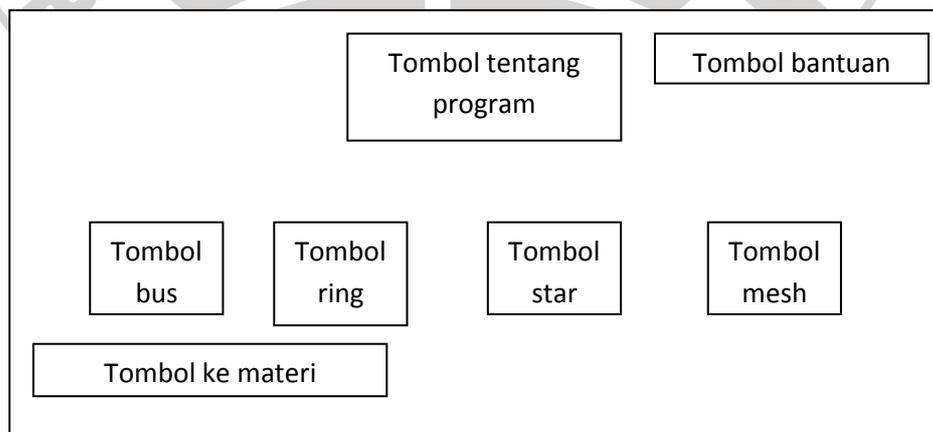
Rancangan selanjutnya yaitu rancangan tes atau ujian. Rancangan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.4.** Rancangan antarmuka “latihan” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan terdapat penjelasan tentang soal yang akan dikerjakan oleh siswa dan juga terdapat total skor yang akan diraih siswa.

Rancangan simulasi digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.5.** Rancangan antarmuka “simulasi” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Tampilan ini terdapat 4 tombol simulasi yaitu tombol bus untuk melihat simulasi topologi bus, tombol ring untuk melihat simulasi topologi ring, tombol star untuk melihat simulasi topologi star dan tombol mesh untuk melihat simulasi topologi mesh.

### **C. Tahap Pengembangan**

Tahapan pengembangan merupakan tahapan untuk mengimplementasikan desain atau rancangan yang diperoleh pada tahap desain, sehingga dihasilkan sebuah multimedia interaktif model simulasi yang akan digunakan. Tahap pengembangan multimedia interaktif model simulasi ini terbagi lagi menjadi beberapa tahapan kecil, yaitu tahap pembuatan antarmuka, pengkodean, *test movie*, *publishing* dan terakhir yaitu *package*. Tiap tahapan dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### **1. Tahap pembuatan antarmuka**

Tahapan ini merupakan tahap untuk mereliasasikan rancangan yang sudah dibuat pada tahap desain. Beberapa rancangan yang akan dikembangkan yaitu rancangan antarmuka menu utama, materi, latihan, bantuan dan tentang multimedia.

##### **1) Antarmuka tampilan utama**

Tampilan antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 4.6



**Gambar 4.6.** Antarmuka “Menu Utama” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan antarmuka menu utama ini terdapat papan tulis disebelah kiri yang berisi tentang materi dan latihan soal, kemudian *interactive whiteboard* yang berisi tentang simulasi topologi jaringan. Pemilihan latar berupa ruang kelas bertujuan untuk menciptakan suasana seperti didalam kelas dimana siswa siap untuk belajar. Menu berupa tulisan pada papan tulis diberi efek tulisan seperti pada papan tulis sedangkan pada *interactive whiteboard* diberi efek tulisan yang terurai. Efek yang digunakan hanya berupa *motion tween* dengan *coding* berbeda pada setiap menu yang ada.

## 2) Pilih materi

Antarmuka tampilan pilih materi dan latihan soal dapat dilihat pada gambar 4.7



**Gambar 4.7.** Antarmuka “materi dan latihan soal” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan pilih materi, terdapat beberapa menu berupa ikon buku dengan label judul materi pada bagian bawahnya dan ikon kartun yang sedang mengerjakan soal dengan label judul latihan pada bagian bawahnya. Hampir setiap menu pilihan berlatar belakang hitam putih namun pada saat *cursor* memilih tombol, maka warna tombol tersebut akan berubah menjadi berwarna untuk menandakan bahwa tombol tersebut dipilih.

### 3) Materi

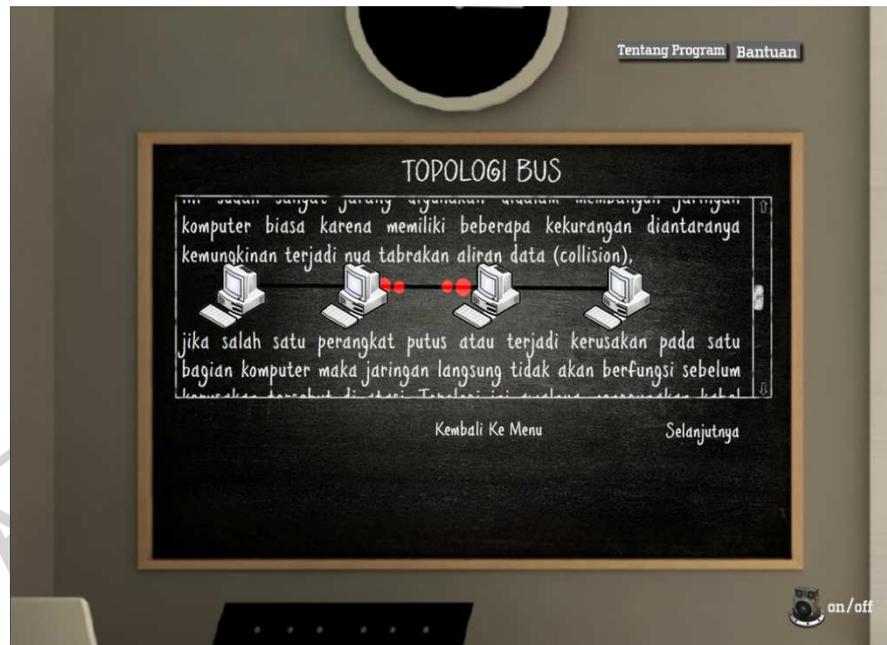
Antarmuka tampilan materi dapat dilihat pada gambar 4.8



**Gambar 4.8.** Antarmuka “Materi” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Setelah siswa memilih materi pada tampilan pilih materi, kemudian secara otomatis muncul tampilan materi yang berisi penjelasan tentang topologi jaringan beserta ikon-ikon tentang macam-macam topologi jaringan. Untuk setiap masing-masing ikon akan berisi tentang materi seperti ikon topologi bus yang apabila dipilih maka akan menuju tampilan berisi tentang penjelasan, karakteristik, kekurangan dan kelebihan dari topologi bus dan hal ini sama dengan ikon-ikon lainnya.

Antarmuka tampilan topologi bus pada gambar 4.9



**Gambar 4.9.** Antarmuka “topologi bus” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan terdapat penjelasan, karakteristik, kekurangan dan kelebihan dari topologi bus. Pada tampilan kekurangan dan kelebihan topologi bus akan muncul tombol 3D untuk melihat layout dari topologi bus berupa 3D interaktif.

#### 4) Latihan Soal

Tampilan untuk Latihan Soal yang berkaitan dengan materi dapat dilihat pada gambar 4.10



**Gambar 4.10.** Antarmuka “Latihan Soal” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Latihan soal yang disajikan berupa 10 soal pilihan ganda, tanggapan atas pilihan jawaban dan juga terdapat jumlah skor yang diraih setiap menjawab soal.

#### 5) Simulasi

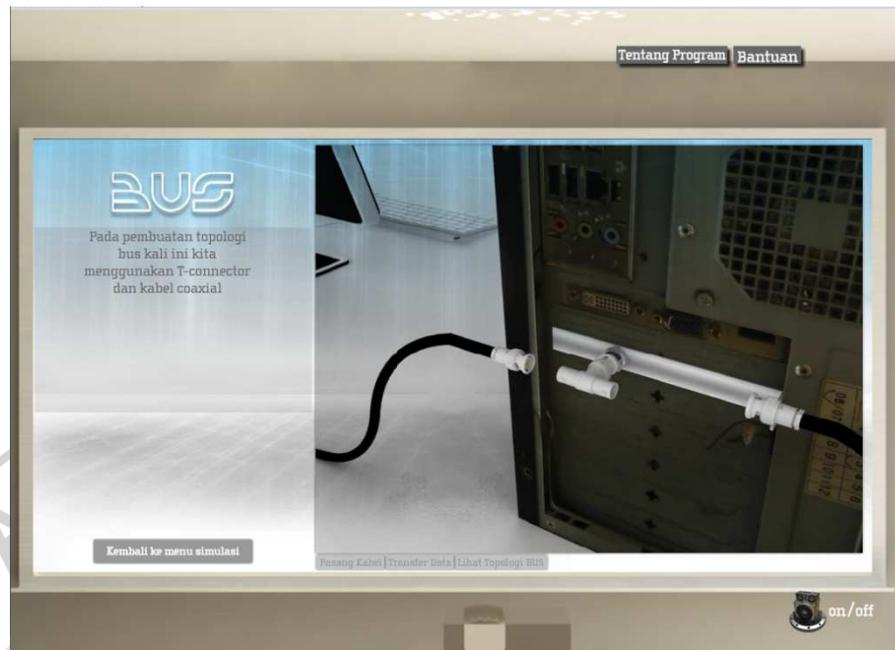
Antarmuka tampilan Simulasi pada gambar 4.11



**Gambar 4.11.** Antarmuka “simulasi” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Tampilan simulasi ini terdapat 4 tombol simulasi yaitu tombol bus untuk melihat simulasi topologi bus, tombol ring untuk melihat simulasi topologi ring, tombol star untuk melihat simulasi topologi star dan tombol mesh untuk melihat simulasi topologi mesh. Pada setiap simulasi akan diperlihatkan simulasi pemasangan kabel dan juga simulasi transfer data pada setiap masing-masing topologi jaringan.

Tampilan antarmuka simulasi pemasangan kabel pada topologi bus dapat dilihat pada gambar 4.12

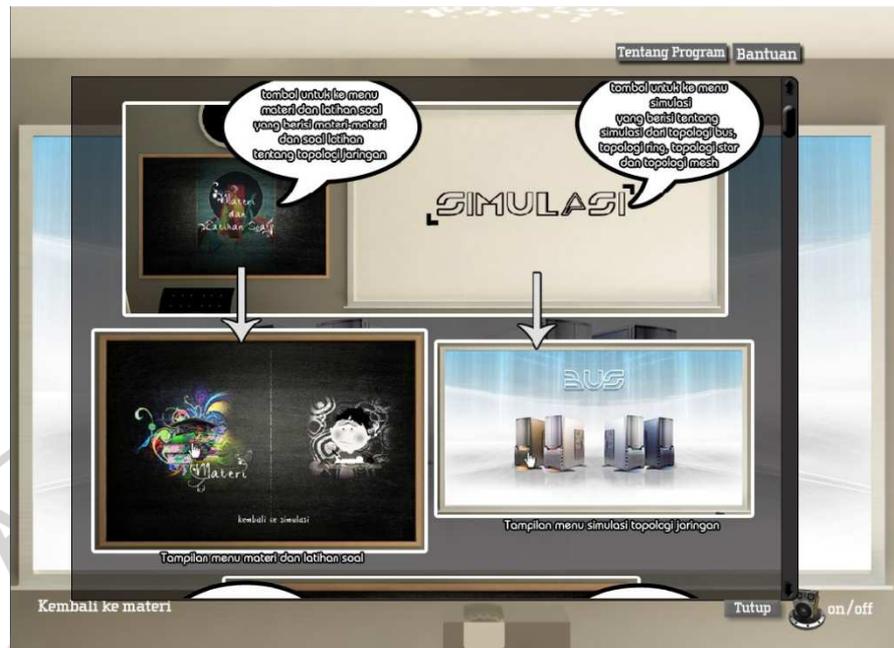


**Gambar 4.12.** Antarmuka “simulasi topologi bus” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Simulasi akan dimulai dengan pemasangan kabel kemudian akan diperlihatkan layout 3d dari setiap topologi jaringan. Setelah itu baru dapat melakukan simulasi transfer data dari setiap komputer yang dimana untuk komputer yang dipakai pada simulasi ini berjumlah 4 buah komputer.

6) Antarmuka bantuan

Tampilan antarmuka bantuan dapat dilihat pada gambar 4.13

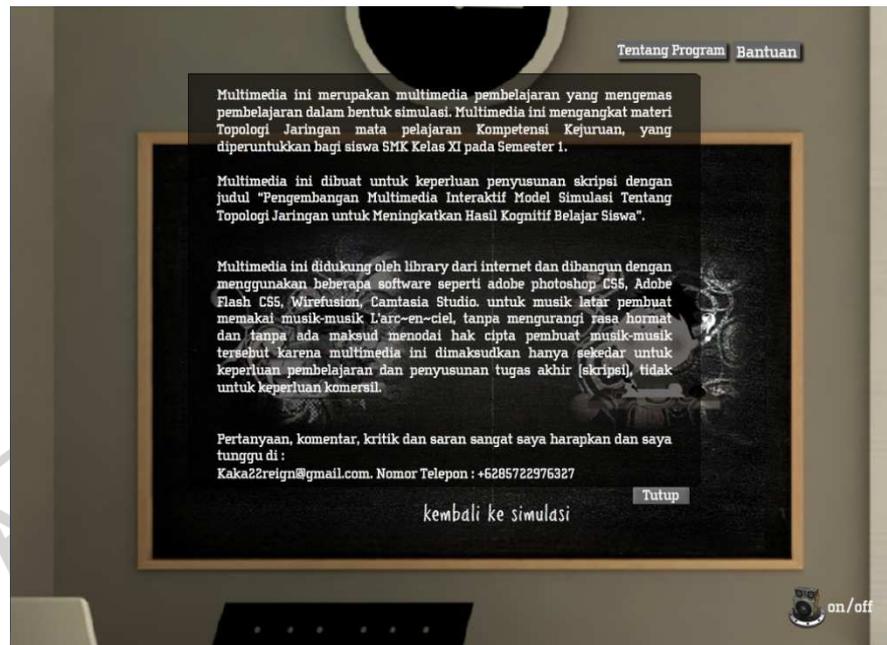


**Gambar 4.13.** Antarmuka “Bantuan” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada antarmuka tersebut diatas, ditampilkan keterangan tentang penggunaan dalam multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini.

7) Antarmuka Tentang Program

Tampilan antarmuka tentang program dapat dilihat pada gambar 4.14



**Gambar 4.14.** Antarmuka “tentang program” pada Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Pada tampilan tersebut diatas, terdapat teks yang menjelaskan tentang multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini. Juga keterangan dari pembuat multimedia ini.

## 2. Pengkodean (coding)

Tampilan antarmuka yang sudah dihasilkan hanyalah berupa objek-objek yang tidak dapat melakukan fungsi apapun. Oleh karena itu, tahapan selanjutnya yaitu pemberian *code* pada objek-objek tertentu agar objek tersebut dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Code yang digunakan dalam aplikasi Adobe Flash CS5 disebut *ActionScript* dan dalam pengembangan multimedia interaktif model simulasi ini digunakan *ActionScript2.0*.

Setelah diterapkan actionscript pada objek-objek yang telah disiapkan, maka memungkinkan terbentuknya multimedia yang interaktif dan dinamis. Misalnya adalah pemberian *ActionScript* pada *frame* untuk memutar *audio* atau *back sound*, sehingga saat multimedia dijalankan maka secara otomatis terdengar bunyi instrument. Juga *ActionScript* untuk menghentikan *audio* tersebut.

Secara umum, pemberian *ActionScript* pada objek-objek dalam multimedia bisa diuraikan sebagai berikut :

1. Pemberian *ActionScript* untuk mengatur *timeline*.
2. Pemberian *ActionScript* pada tombol-tombol navigasi menu utama untuk berpindah ke tampilan yang diinginkan.
3. Pemberian *ActionScript* pada tombol opsi pilihan jawaban evaluasi materi.
4. Pemberian *ActionScript* untuk mengatur suara, baik suara pengiring utama maupun suara yang ditempatkan pada tombol dan *movieclip* tertentu.
5. Pemberian *ActionScript* untuk menjalankan *eksternal movie* dengan ekstensi *.swf* untuk masing-masing materi.
6. Pemberian *ActionScript* untuk menjalankan simulasi tentang materi yang dipelajari.
7. Pemberian *ActionScript* untuk memanggil *3D layout* dari masing-masing topologi jaringan.

### 3. Test Movie

Setelah proses pemberian *ActionScript* pada beberapa objek yang sudah ditentukan selesai, maka tahapan selanjutnya yaitu *test movie* pada Adobe flash CS5. *Test movie* ini bertujuan untuk melihat apakah objek-objek yang ada sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Jika terdapat kekurangan atau kesalahan, maka dilakukan perbaikan pada objeknya dan atau pada penggunaan *ActionScript* objek tersebut. Tahapan ini dilakukan berkali-kali sampai didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

Objek yang menjadi perhatian khusus pada saat *test movie* adalah fungsi tombol navigasi, fungsi pengaturan *timeline*, fungsi tombol pilihan pada evaluasi materi, fungsi tombol pada simulasi, serta fungsi tombol 3D.

Pada tahapan ini, digunakan metode pengujian kotak hitam atau *black box testing*, yang dilakukan hanya untuk mengetahui masukan dan melihat keluarannya apakah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Hasil test movie yang dilakukan dapat dilihat ada tabel berikut :

**Tabel 4.2**  
Hasil Test Movie

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
1	Pengguna mengeksekusi multimedia pembelajaran interaktif.	Multimedia pembelajaran interaktif muncul dan menampilkan " <i>greeting</i> ".	OK
2	Pengguna menekan tombol "mulai" untuk memulai penggunaan multimedia.	Setelah tombol mulai ditekan maka tombol-tombol lainnya sudah bias digunakan.	OK

**Tabel 4.2**  
 Hasil Test Movie  
 (lanjutan)

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
3	Pengguna menekan tombol “selanjutnya” pada setiap tampilan.	Sesuai dengan perintah pengguna, tampilan akan berganti secara berurutan pada tampilan “materi”. Dimulai dari “penjelasan” ke “karakteristik” kemudian “kekurangan dan kelebihan”	OK
4	Pengguna menekan tombol “sebelumnya” pada setiap tampilan.	Sesuai dengan perintah pengguna, tampilan akan berganti secara berurutan berlawanan dengan arah tombol “selanjutnya”.	OK
5	Pengguna menekan tombol “Materi dan Latihan Soal”.	Tampilan akan berganti, muncul tampilan menu materi dan latihan soal.	OK
6	Pengguna menekan tombol “simulasi” untuk ke menu simulasi	Tampilan akan berganti, muncul tampilan menu simulasi.	OK
7	Pengguna menekan tombol “materi” untuk memulai memilih materi	Tampilan akan berganti, muncul penjelasan tentang topologi jaringan dan 4 tombol materi.	OK
8	Pengguna menekan tombol “BUS” pada menu materi.	Tampilan akan berganti, muncul penjelasan tentang topologi bus.	OK
9	Pengguna menekan tombol “RING” pada menu materi.	Tampilan akan berganti, muncul penjelasan tentang topologi ring.	OK
10	Pengguna menekan tombol “STAR” pada menu materi.	Tampilan akan berganti, muncul penjelasan tentang topologi star.	OK
11	Pengguna menekan tombol “MESH” pada menu materi.	Tampilan akan berganti, muncul penjelasan tentang topologi mesh.	OK
12	Pengguna menekan tombol “3D” pada masing-masing topologi jaringan.	Muncul popup bentuk layout 3d dari masing-masing topologi jaringan.	OK

**Tabel 4.2**  
 Hasil Test Movie  
 (lanjutan)

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
13	Pengguna menekan tombol “kembali ke menu”.	Tampilan akan berganti kembali ke menu materi.	OK
14	Pengguna menekan tombol “beranda” pada menu materi	Tampilan akan berganti kembali pada tampilan “materi dan latihan soal”.	OK
15	Pengguna menekan tombol “Latihan” untuk memulai latihan soal.	Tampilan akan berganti menjadi tampilan “Latihan” yang berisi soal tentang materi tertentu.	OK
16	Pengguna menekan pilihan “jawaban” yang berada pada soal latihan.	Skor akan bertambah 10 poin jika benar. Apabila salah skor akan berkurang 5 poin.	OK
17	Pengguna menekan pilihan “jawaban” yang berada pada soal latihan.	Muncul tanggapan dari setiap jawaban yang dipilih.	OK
18	Pengguna menekan tombol “BUS” pada menu simulasi.	Tampilan akan berganti ke tampilan simulasi bus.	OK
18	Pengguna menekan tombol “RING” pada menu simulasi.	Tampilan akan berganti ke tampilan simulasi ring.	OK
19	Pengguna menekan tombol “STAR” pada menu simulasi.	Tampilan akan berganti ke tampilan simulasi star.	OK
20	Pengguna menekan tombol “MESH” pada menu simulasi.	Tampilan akan berganti ke tampilan simulasi mesh.	OK
21	Pengguna menekan tombol “pasang kabel” pada tiap masing-masing simulasi.	Muncul simulasi pemasangan kabel dalam bentuk 3D pada komputer.	OK
22	Pengguna menekan tombol “Lihat keseluruhan” pada tiap masing-masing simulasi.	Muncul layout topologi dalam bentuk 3D.	OK

**Tabel 4.2**  
 Hasil Test Movie  
 (lanjutan)

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
23	Pengguna menekan tombol “kembali ke menu simulasi” pada tiap masing-masing simulasi.	Tampilan akan berganti kembali ke menu simulasi.	OK
24	Pengguna menekan tombol “komputer 1” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Muncul “1 ke 2”, “1 ke 3” dan “1 ke 4” untuk melakukan transfer data.	OK
25	Pengguna menekan tombol “1 ke 2” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 1 ke komputer 2.	OK
26	Pengguna menekan tombol “1 ke 3” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 1 ke komputer 3.	OK
27	Pengguna menekan tombol “1 ke 4” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 1 ke komputer 4.	OK
28	Pengguna menekan tombol “komputer 2” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Muncul “2 ke 1”, “2 ke 3” dan “2 ke 4” untuk melakukan transfer data.	OK
29	Pengguna menekan tombol “2 ke 1” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 2 ke komputer 1.	OK
30	Pengguna menekan tombol “2 ke 3” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 2 ke komputer 3.	OK

**Tabel 4.2**  
 Hasil Test Movie  
 (lanjutan)

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
31	Pengguna menekan tombol "2 ke 4" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 2 ke komputer 4.	OK
32	Pengguna menekan tombol "komputer 3" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Muncul "3 ke 1", "3 ke 2" dan "3 ke 4" untuk melakukan transfer data.	OK
33	Pengguna menekan tombol "3 ke 1" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 3 ke komputer 1.	OK
33	Pengguna menekan tombol "3 ke 2" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 3 ke komputer 2.	OK
34	Pengguna menekan tombol "3 ke 4" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 3 ke komputer 4.	OK
35	Pengguna menekan tombol "komputer 4" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Muncul "4 ke 1", "4 ke 2" dan "4 ke 3" untuk melakukan transfer data.	OK
36	Pengguna menekan tombol "4 ke 1" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 4 ke komputer 1.	OK
37	Pengguna menekan tombol "4 ke 2" pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 4 ke komputer 2.	OK

**Tabel 4.2**  
 Hasil Test Movie  
 (lanjutan)

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil keluaran
38	Pengguna menekan tombol “4 ke 3” pada tiap masing-masing simulasi pada menu transfer data.	Tampilan akan berganti dan akan muncul simulasi transfer data dari komputer 4 ke komputer 3.	OK
39	Pengguna menekan tombol “off” pada ikon sound	Menghentikan suara yang sedang berjalan.	OK
40	Pengguna menekan tombol “on” pada ikon sound	Menyalakan suara kembali setelah ditekan tombol “off”.	OK
41	Pengguna menekan tombol “bantuan”.	Muncul tampilan yang berisi tentang bantuan menggunakan multimedia.	OK
42	Pengguna menekan tombol “tentang program”.	Muncul tampilan yang berisi tentang informasi multimedia yang dibuat.	OK

Keterangan :

OK = Perintah yang diberikan dapat berjalan dengan baik.

#### 4. Publishing

Pada tahap *test movie* telah dihasilkan file dengan ekstensi .swf. Untuk menjalankan file ini diperlukan *flash player* pada komputer yang akan digunakan. Oleh karena itu, terdapat kemungkinan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini tidak bisa dijalankan, maka dibutuhkan alternatif lain agar multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini dapat berjalan disemua komputer tanpa harus menggunakan *flash player*. Untuk itu pada tahap *publishing* ini, multimedia pembelajaran interaktif diubah menjadi file lain yang dengan ekstensi .exe.

## 5. Pemaketan (Packaging)

Tahapan selanjutnya setelah multimedia selesai dibuat yaitu tahap pemaketan. Pada tahapan ini, file-file yang dibutuhkan baik berupa swf, exe dan juga video dimasukkan dan dirapihkan dalam satu folder. Kemudian folder multimedia di masukkan kedalam CD, hal ini dilakukan untuk memudahkan penggunaan multimedia pada komputer yang lain.

## 6. Validasi ahli

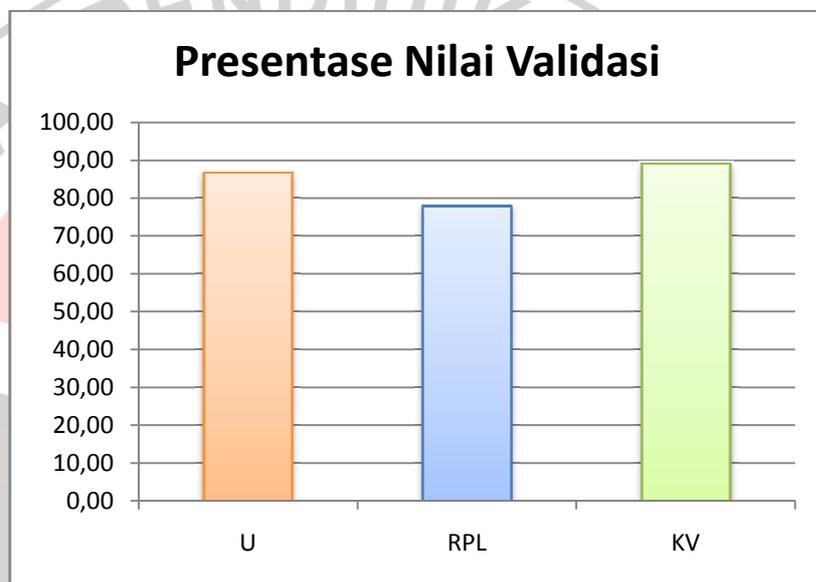
Multimedia yang dihasilkan baru berupa *prototype*. Sehingga untuk mengetahui kelayakan multimedia ini, maka tahap selanjutnya yaitu uji kelayakan terhadap produk yang disebut validasi dan verifikasi ahli atau biasa dikenal dengan istilah *expert judgement*. Terdapat dua ahli yang dilibatkan dalam tahap uji kelayakan ini, yaitu ahli media dan ahli materi

### a. Validasi ahli media

Validasi multimedia dalam hal media dilakukan oleh tiga orang dosen yang bidang kajiannya berkaitan dengan multimedia. Aspek yang dilihat pada validasi ahli ini adalah aspek umum, aspek rekayasa perangkat lunak, dan aspek komunikasi visual. Hasil validasi dapat dilihat pada diagram tabel 4.3 :

**Tabel 4.3**  
Rekapitulasi Angket Validasi oleh Ahli Media

Aspek	Jumlah Penguji	Jumlah butir	Skor Ideal	Skor	%
U	2	3	30	26	86.67
RPL	2	9	90	70	77.78
KV	2	11	110	98	89.09
Rata-Rata					84.51



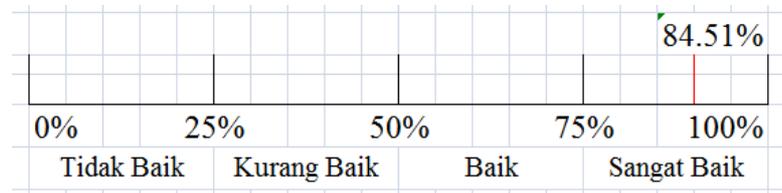
**Diagram 4.9.** Diagram Validasi oleh Ahli Media untuk Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Keterangan :

U: Umum; RPL: Rekyasa Perangkat Lunak; KV: Komunikasi Visual

Dari diagram tersebut diatas dapat dilihat bahwa pada validasi multimedia oleh ahli media untuk mengetahui kelayakan multimedia diperoleh rata-rata persentase kelayakan sebesar  $86.67\% + 77.78\% + 89.09\% = 84.51\%$  yang bisa dikategorikan **Sangat Baik**.

Secara kontinum bisa dilihat sebagai berikut:



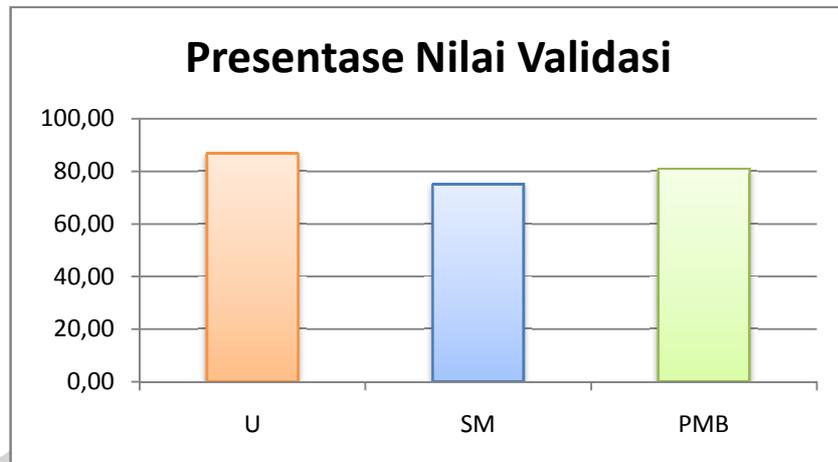
Sedangkan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli media dijadikan sebagai masukan dalam perbaikan multimedia interaktif model simulasi ini.

#### b. Validasi ahli materi

Validasi multimedia dalam hal materi dilakukan oleh dua orang dosen dan seorang guru TIK SMP yang akan dijadikan tempat penelitian. Aspek yang dilihat pada validasi ini adalah aspek umum, aspek pembelajaran, dan aspek substansi materi. Hasil validasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4**  
Rekapitulasi Angket Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Jumlah Penguji	Jumlah butir	Skor Ideal	Skor	%
U	2	3	30	26	86.67
SM	2	4	40	30	75
PMB	2	12	120	97	80.833
Rata-Rata					80.83

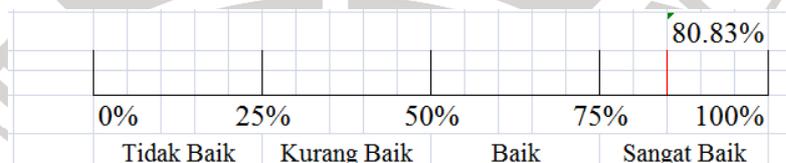


**Diagram 4.10.** Diagram Validasi oleh Ahli Materi untuk Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Keterangan :

U: Umum; SM: Substansi Materi; PMB:Pembelajaran

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa validasi multimedia oleh ahli materi untuk mengetahui kelayakan multimedia didapatkan persentase kelayakan sebesar  $86.67\% + 75\% + 80.833\% = 80.83\%$  yang bisa dikategorikan **Sangat Baik**. Secara kontium bisa dilihat sebagai berikut:



Sedangkan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi digunakan sebagai masukan untuk perbaikan pada multimedia pembelajaran interaktif model simulasi terutama pada bagian materinya.

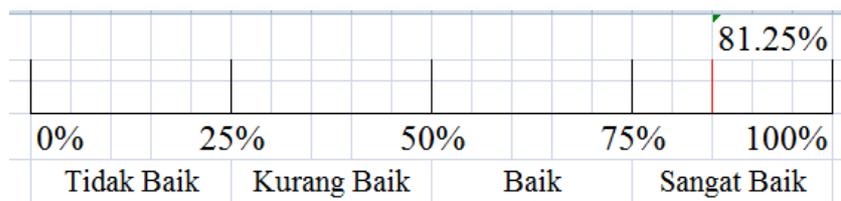
## 7. Validasi Pengguna

Selain uji kelayakan terhadap produk *prototype* oleh ahli, dilakukan pula uji kelayakan terhadap produk *prototype* oleh pengguna. Validasi pengguna ini ditujukan untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap multimedia sebelum produk yang dihasilkan dapat diterapkan di lapangan. Oleh karena itu, maka validasi pengguna ini menggunakan instrumen penilaian siswa terhadap multimedia. Hasil validasi pengguna yang dilakukan disajikan pada tabel 4.5 :

**Tabel 4.5**  
Rekapitulasi Angket Validasi Pengguna

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Perolehan Skor</b>	<b>Skor Ideal</b>	<b>%</b>
<b>Tombol navigasi di dalam multimedia</b>			
Tombol navigasi pada multimedia mudah dipahami	23	30	76.67
Tombol navigasi pada multimedia mudah digunakan	26	30	86.67
<b>Tampilan Multimedia</b>			
Tampilan multimedia pembelajaran mudah dipahami	25	30	83.33
Tampilan multimedia pembelajaran yang diberikan menarik	25	30	83.33
<b>Kemudahan Penggunaan Multimedia</b>			
Multimedia pembelajaran mudah digunakan	25	30	83.33
Multimedia pembelajaran nyaman digunakan	23	30	76.67
<b>Interaktifitas Multimedia</b>			
Interaktifitas multimedia mudah dipahami	23	30	76.67
Multimedia pembelajaran bersifat interaktif dalam membantu memahami materi yang diajarkan	25	30	83.33
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>240</b>	<b>81.25</b>

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa validasi multimedia oleh ahli materi untuk mengetahui kelayakan multimedia didapatkan persentase kelayakan sebesar **81.25%** yang bisa dikategorikan **Sangat Baik**. Secara kontium bisa dilihat sebagai berikut:



Sedangkan komentar dan saran yang diberikan oleh pengguna digunakan sebagai masukan untuk perbaikan pada multimedia pembelajaran interaktif model simulasi terutama pada bagian materinya.

### **8. Revisi Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Simulasi**

Setelah melewati beberapa tahap validasi dan verisfikasi, dan dihasilkan bahwa multimedia ini layak untuk digunakan. Namun ada beberapa perbaikan yang harus dilakukan terhadap multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang telah dikembangkan, diantaranya :

- 1) Tambahkan audio tentang navigasi singkat.
- 2) *Sound effect* volumenya dikecilkan.
- 3) Tambahkan bantuan program.
- 4) Tambahkan tentang program.
- 5) Font pada tombol dibedakan warnanya.

Dari beberapa masukan yang diperoleh, kemudian dilakukan perbaikan terhadap multimedia sesuai dengan masukan yang diberikan.

#### **D. Tahap Implementasi**

Setelah dinyatakan layak digunakan melalui tahap uji kelayakan baik oleh ahli media, ahli materi, maupun pengguna, maka tahapan selanjutnya adalah tahap implementasi dimana multimedia yang telah dihasilkan diimplementasikan kepada siswa sebagai pengguna dari multimedia pembelajaran interaktif model simulasi ini. Uji coba multimedia ini dilakukan di SMK YKTB 2 Bogor pada kelas XI dengan model pembelajaran cooperative learning tipe *Cooperative Integrated Reading Comoptition(CIRC)*.

##### **a. Pemasangan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi**

SMK YKTB 2 Bogor memiliki 18 unit komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Dual Core 2.0 GHz
2. Memori 256 Mb
3. Harrdisk 80Gb
4. VGA 128Mb

Dari sisi perangkat keras semua komputer dalam kondisi yang baik dan memadai untuk dapat menjalankan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi. Dari sisi perangkat lunak juga mendukung dan tidak terdapat virus didalam komputer. Selain itu, 90% komputer sudah terhubung dengan jaringan, jadi untuk pemasangan multimedia pada setiap komputer cukup mudah. Adapun beberapa komputer yang tidak terhubung dengan jaringan,

pemasangan dilakukan dengan meng-copy folder multimedia ke dalam komputer tersebut.

## **b. Pelaksanaan Pembelajaran**

Secara umum, langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan pada tahap implementasi adalah sebagai berikut :

1. Memberikan lembar observasi kepada guru TKJ yang bersangkutan sebagai observer pada penelitian ini.
2. Mengecek kehadiran siswa dan membagi siswa menjadi beberapa kelompok.
3. Memberikan soal *pre-test*.
4. Memberikan penjelasan umum tentang materi yang akan dipelajari.
5. Menjelaskan tentang penggunaan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi.
6. Memberi kesempatan untuk siswa menggunakan multimedia pembelajaran interaktif model simulasi sekaligus memberikan angket penilaian siswa terhadap multimedia.
7. Mengawasi kerja dari masing-masing kelompok yang ada dan menjawab pertanyaan seputar materi dan multimedia yang diajukan oleh siswa.
8. Memberikan soal *postes*.

Soal pretes dan postes serta angket motivasi sebelum dan setelah menggunakan multimedia diberikan pada hari yang berbeda. Langkah-langkah

pembelajaran yang lebih lengkap dapat dilihat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terlampir pada Lampiran A.

Selanjutnya data uji kemampuan awal (*pretest*) dan uji kemampuan akhir siswa (*postest*) dijadikan data uji hasil belajar seperti yang direncanakan di bab III pengujian prestasi belajar siswa setelah menggunakan multimedia.

## 1. Hasil Uji Prestasi Belajar Siswa

### a. Analisis Data Gain

Untuk mengetahui gambaran sejauh mana peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada pokok bahasan topologi jaringan setelah menggunakan multimedia interaktif model simulasi dapat dilihat dari hasil peningkatan rata-rata skor pretest, postest dan gain.

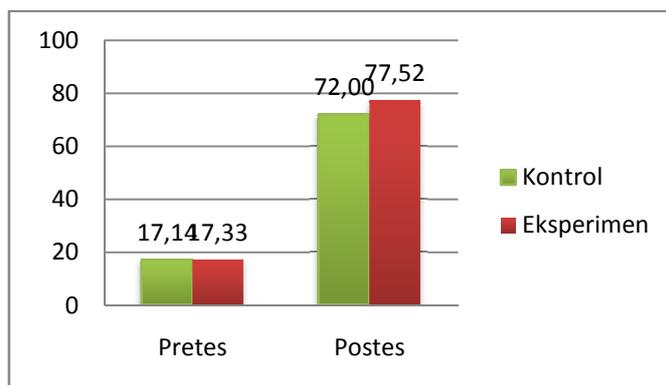
**Tabel 4.6**

Hasil perbedaan rata-rata skor pretest

Kelas	Pretes	Postes
Kontrol	17,14	71,96
Eksperimen	17,33	77,52

Berdasarkan tabel diatas skor rata-rata pretest kelas eksperimen lebih tinggi 0,19 dari kelas kontrol hal ini menunjukkan ada perbedaan skor pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta skor rata-rata postest kelas eksperimen lebih tinggi 7,71 poin dari kelas kontrol hal ini menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan skor postest kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berikut adalah grafik yang menyatakan perbandingan rata-rata hasil pretest dan postest kelas kontrol dan eksperimen.



**Diagram 4.11.** Diagram data hasil pretest dan posttest

Setelah mendapatkan nilai pretest dan postets pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai gain. Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa data *gain* merupakan data peningkatan hasil belajar kognitif siswa, yang didapatkan dari selisih nilai postes dengan pretes. Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh hasil bahwa :

**Tabel 4.7**

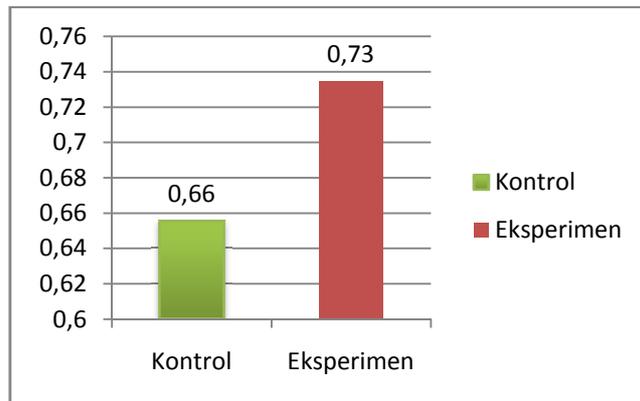
Hasil perhitungan rata-rata gain

Kelas	Rata-rata	Kriteria
Kontrol	0,66	Sedang
Eksperimen	0,735	tinggi

- a. Nilai rata-rata gain untuk kelompok eksperimen adalah sebesar 0,735.
- b. Nilai rata-rata gain untuk kelompok kontrol adalah sebesar 0,66.

Dilihat secara hasil *gain* tersebut, maka kelas eksperimen lebih unggul daripada kelas kontrol, dan secara umum dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan nilai untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berikut adalah grafik yang menyatakan perbandingan rata-rata Gain hasil posttest kelas kontrol dan eksperimen.



**Diagram 4.12.** Grafik Data rata-rata Gain

**b. Uji Normalitas**

Sebelum dan setelah pembelajaran baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dilakukan uji normalitas pada nilai gain kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen untuk mengetahui apakah populasi berdistribusi normal atau tidak.

Kriteria pengambilan keputusannya apakah data itu berdistribusi normal atau tidak adalah sebagai berikut:

- a.  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , berarti data berdistribusi normal
- b.  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , berarti data tidak terdistribusi normal

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat, maka diperoleh hasil :

**Tabel 4.8**  
Tabel Uji Normalitas Kedua Kelas

Kelas	Pretest			Postest		
	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Distribusi	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Distribusi
eksperimen	8.50469	11.3448	Normal	12.2979	13.276	Normal
kontrol	10.0682	13.2767	Normal	12.4697	13.276	Normal

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa seluruh  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga keduasampel berdistribusi normal.

### c. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing data yang diperoleh dari sampel kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians populasi yang sama atau berbeda.

Kriteria pengambilan keputusannya apakah varians populasi sama atau tidak adalah sebagai berikut:

a.  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , berarti tidak homogen

b.  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , berarti homogen

Uji homogenitas ini dihitung dengan rumus uji f dengan taraf signifikan 95%, dk  $n-1 = 35-1=34$ , maka diperoleh  $F_{tabel}$  sebesar 2,258. dan hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.9**  
Hasil uji homogenitas

Jenis	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Homogenitas
Pretest	0,90	2,258	Homogen
Postest	0,913	2,258	Homogen

Kesimpulan dari perhitungan di atas adalah semua varians dalam penelitian ini baik itu data pretes, data postest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

### d. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Setelah kedua data telah diketahui berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata (uji t). Uji t dimaksudkan

untuk melihat apakah ada atau tidak perbedaan pemahaman siswa pada saat pretes, postes baik dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Pasangan hipotesis nol dan hipotesis tandingannya adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan tingkat hasil belajar kognitif antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

$H_1$  : Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif, peningkatan hasil belajar kognitif kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol.

Kaidah pengujian signifikansinya adalah sebagai berikut (Riduwan, 2004 : 138) :

- a. Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka artinya  $H_0$  diterima, tidak signifikan.
- b. Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , maka artinya  $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak, signifikan.

Untuk uji digunakan taraf signifikan 95%, dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 68$  dan didapat nilai  $t_{tabel}$  sebesar 2,6501. Maka hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

- a. Pada data pretes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,0737, ini berarti bahwa  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  ( $0,0737 < 2,6501$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak, tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang signifikan.
- b. Pada data *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol didapatkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,7286 ini berarti bahwa  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  ( $2,7286 \geq 2,6501$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif,

peningkatan hasil belajar kognitif kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol yang signifikan.

Kesimpulannya adalah pada perhitungan dari data *pretest*, tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, dimana kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih rendah dari kelas kontrol. Setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif model simulasi tentang topologi jaringan terdapat perbedaan pemahaman antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, dimana kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai lebih tinggi dari kelas kontrol. Artinya siswa kelas eksperimen mempunyai peningkatan hasil belajar kognitif lebih baik dari pada kelas kontrol.

## **2. Analisis Data Angket Respon Siswa**

Angket ini diberikan kepada siswa kelompok eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran kompetensi kejuruan pokok bahasan Topologi Jaringan, menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif model simulasi. Angket ini berisi 18 pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa kelas eksperimen setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Berikut hasilnya pada tabel 4.10:

**Tabel 4.10**

Hasil analisis angket respon siswa

No	Prt	$\Sigma$ SS	$\Sigma$ S	$\Sigma$ TS	$\Sigma$ STS	$\Sigma$ Skor	%	Rerata	Kategori
1	P1	14	20	1	0	152	86.86%	4.3429	Tinggi Sekali
2	P2	17	18	0	0	157	89.71%	4.4857	Tinggi Sekali
3	P3	17	15	3	0	151	86.29%	4.3143	Tinggi Sekali
4	P4	14	20	1	0	152	86.86%	4.3429	Tinggi Sekali
5	P5	14	19	2	0	150	85.71%	4.2857	Tinggi
6	P6	7	23	4	1	136	77.71%	3.8857	Tinggi
7	P7	7	27	1	0	145	82.86%	4.1429	Tinggi
8	P8	11	22	2	0	147	84.00%	4.2	Tinggi
9	P9	8	24	3	0	142	81.14%	4.0571	Tinggi
10	P10	9	26	0	0	149	85.14%	4.2571	Tinggi
11	P11	9	19	7	0	135	77.14%	3.8571	Tinggi
12	P12	11	24	0	0	151	86.29%	4.3143	Tinggi Sekali
13	P13	11	23	1	0	149	85.14%	4.2571	Tinggi
14	P14	13	21	1	0	151	86.29%	4.3143	Tinggi Sekali
Rata-rata						148	84.37%	4.2184	Tinggi

Dari tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa berdasarkan rerata setiap pertanyaan terdapat 6 pertanyaan dengan kriteria tinggi sekali, dan 8 pertanyaan dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa responden/siswa sangat menyambut baik dengan adanya multimedia interaktif model simulasi tentang topologi jaringan. Secara umum menurut pendapat siswa media pembelajaran ini dapat meningkatkan prestasi siswa terhadap pembelajaran kompetensi kejuruan pokok bahasan topologi jaringan, siswa lebih senang belajar dengan pembelajaran dengan media pembelajaran ini, siswa lebih semangat dalam

belajar, meningkatkan minat siswa terhadap kompetensi kejuruan, media pembelajaran ini telah sesuai dengan media pembelajaran yang di harapkan siswa.

### 3. Analisis Data Hasil Observasi Pembelajaran

Selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif model simulasi tentang topologi jaringan saat pembelajaran dikelas, observer mengamati kegiatan guru dan siswa. Sehingga diperoleh data seperti pada tabel 4.11

**Tabel 4.11**  
Hasil lembar observasi Proses Pembelajaran

No.	Pertanyaan	Observer 1		Observer 2	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	√		√	
2.	Guru memperkenalkan media pembelajaran yang akan digunakan	√		√	
3.	Guru mendemonstrasikan cara penggunaan media	√		√	
4.	Guru mempersilahkan siswa untuk mengakses media	√		√	
5.	Guru membimbing selama proses belajar berlangsung dengan menggunakan media	√		√	
6.	Siswa menggunakan media saat proses pembelajaran	√		√	
7.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya	√		√	
8.	Siswa menyimpulkan mengenai materi yang dipelajari	√		√	

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh dua orang observer, hasilnya menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, respon positif diberikan oleh siswa. Terlihat dari keterlibatan siswa secara aktif dalam penggunaan media, mengemukakan pendapatnya, menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru dan keaktifan siswa dalam memahami konsep materi kompetensi

kejuruan. Dan cara guru menyampaikan materi kompetensi kejuruan pun sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Guru melakukan proses belajar mengajar sesuai dengan prosedur dan menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif model simulasi sebagai pendukung pembelajaran dengan baik.

## **E. Penilaian**

Setelah semua tahap dilalui, tahap yang terakhir adalah tahap penilaian untuk mengetahui multimedia interaktif model simulasi yang telah dikembangkan dilihat dari kelayakan multimedia hasil validasi ahli terhadap multimedia, respon siswa terhadap penggunaan multimedia dan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan multimedia serta kekurangan, kelebihan, kendala dan rekomendasi multimedia yang telah dikembangkan.

### **a. Kualitas multimedia pembelajaran interaktif model simulasi**

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan baik terhadap penilaian ahli maupun pengguna diperoleh informasi sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan validasi ahli untuk mengetahui kelayakan multimedia yang dilakukan pada tahap pengembangan multimedia dengan rata-rata persentase yang diberikan masing-masing yaitu **84,51%** dari ahli media dan **80,83%** dari ahli materi. Maka multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang telah dikembangkan dinilai **Sangat Baik** dan layak untuk digunakan.
- 2) Berdasarkan hasil penilaian siswa terhadap multimedia yang dilakukan pada tahap implementasi multimedia yaitu didapatkan

persentase sebesar **81,25%**, maka multimedia pembelajaran interaktif model simulasi yang telah dikembangkan dinilai **Sangat Baik** oleh hampir seluruh responden dilihat dari aspek tombol navigasi di dalam multimedia, tampilan multimedia, kemudahan penggunaan multimedia dan interaktifitas multimedia.

#### **b. Respon Siswa Terhadap Penggunaan Multimedia**

Berdasarkan rerata setiap pertanyaan terdapat 6 pertanyaan dengan kriteria tinggi sekali, dan 8 pertanyaan dengan kriteria tinggi. Serta mencapai tingkat 84,37% pada skala Likert. Hal ini menunjukkan bahwa responden/siswa sangat menyambut baik dengan adanya multimedia interaktif model simulasi tentang topologi jaringan. Secara umum menurut pendapat siswa media pembelajaran ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pembelajaran kompetensi kejuruan pokok bahasan topologi jaringan, siswa lebih senang belajar dengan pembelajaran dengan media pembelajaran ini, siswa lebih semangat dalam belajar, meningkatkan minat siswa terhadap kompetensi kejuruan, media pembelajaran ini telah sesuai dengan media pembelajaran yang di harapkan siswa.

#### **c. Penilaian Hasil Belajar Kognitif Siswa**

Berdasarkan hasil tes uji hasil belajar, penggunaan multimedia interaktif model simulasi dinilai dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa didasarkan pada selisih hasil angket hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan multimedia interaktif model simulasi, yakni terdapat peningkatan sebesar 73,5%. Pembelajaran menggunakan multimedia ini juga

dinilai lebih baik daripada pembelajaran biasa di SMKYKTB Bogor dengan selisih peningkatan sebesar 7,93 %.

#### d. Batasan Multimedia

Dari tahap-tahap yang telah dilalui, beberapa hal yang menjadi batasan dalam multimedia yang dikembangkan adalah :

**Tabel 4.12**  
Kekurangan, kelebihan, kendala, dan rekomendasi multimedia

<b>KEKURANGAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi sekitar pemasangan kabel dan transfer data</li> <li>• Sound atau suara minimalis.</li> <li>• Kurangnya suara navigasi.</li> </ul>
<b>KELEBIHAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah digunakan dalam pemasangan dan diakses</li> <li>• Multimedia interaktif model simulasi bersifat menarik dan interaktif dengan menyediakan tampilan 3D pada materi dan simulasi.</li> <li>• Dapat melihat layout 3D pada masing-masing topologi jaringan.</li> </ul>
<b>KENDALA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbatasnya pengetahuan peneliti mengenai teknik animasi pada multimedia.</li> <li>• Terbatasnya waktu penelitian peneliti untuk dapat melakukan penelitian dengan lebih mendalam mengenai pengembangan multimedia interaktif model simulasi ini.</li> <li>• Terbatasnya pengetahuan peneliti mengenai <i>actionsript</i> terutama <i>actionsript 3</i>.</li> </ul>
<b>REKOMENDASI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukannya proses penelitian dan pengembangan dengan lebih mendalam pada tiap tahap R&amp;D sehingga konsep dan model produk yang akan dihasilkan menjadi lebih matang.</li> <li>• Dikembangkannya multimedia interaktif model simulasi tentang topologi yang lebih maksimal.</li> </ul>