

# PENGUJIAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN MATERI PERKEMBANGBIAKAN HEWAN DAN TUMBUHAN UNTUK SEKOLAH DASAR

Faulinda Ely Nastiti<sup>1</sup>, Mira Erlinawati<sup>2</sup>

Sistem Informasi, STMIK Duta Bangsa Surakarta

<sup>1</sup>faulinda\_ely@stmikdb.ac.id

<sup>2</sup>mira\_erlinawati@stmikdb.ac.id

## Abstract

*Multimedia learning can be used as a teacher teaching aids, especially to visualize teaching materials. In order to maximum its learning tools, then the implementation of multimedia learning must go through the testing process first. The purpose of this study is to test the functionality of the application and to measure the perceptions of teachers and students on the multimedia learning of animal and plant breeding. Testing is done by Beta testing method consists of two stages: 1) application functionality testing, 2) user perception testing (teacher and student). Tests carried out by the perception of a Likert scale, and processed by taking the mean of the answers. 100% of the applications can be run in accordance with functionality. Variables: interface, interactions and material on learning multimedia of animal and plant breeding can be accepted by teachers and students. The challenge remains on infrastructure such as a computer student who has not been adequate or even students have not had a computer / tablet at home, so that the self-learning process can not be maximized.*

**Keywords**— *beta testing, functionalit, multimedia learning,, user perception*

## PENDAHULUAN

Proses pembelajaran dengan penggunaan teknologi informasi seperti multimedia pembelajaran dapat digunakan untuk mensupport praktik pembelajaran [1] sebagai alat demonstrasi guru dalam memvisualisasikan materi ajar [2]. Multimedia learning sebagai alat pedagogis dapat menyelaraskan gaya pengajaran guru dengan gaya belajar siswa [3] yang dapat berperan aktif pada keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Teknologi pembelajaran seperti multimedia learning dapat memotivasi siswa untuk belajar. Multimedia Learning mengubah proses pembelajaran lebih menyenangkan [4]. Penggunaan multimedia pembelajaran memungkinkan siswa untuk memperdalam pemahaman mereka tentang sebuah topik [5] mewujudkan tujuan pendidikan dan memudahkan proses pembelajaran [6].

Siswa sekolah dasar memiliki karakteristik belajar pada fakta dan visualisasi berdasarkan

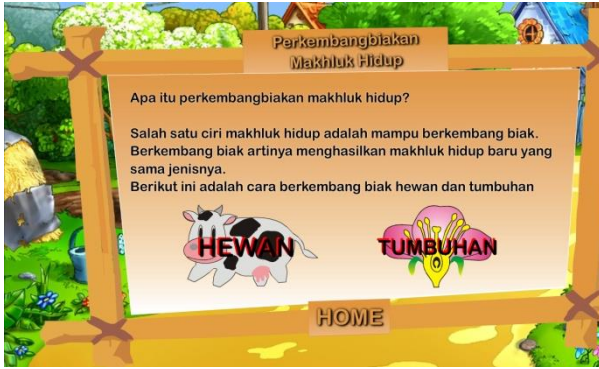
multimedia pembelajaran yang digunakan oleh guru [7] Sehubungan dengan kesuksesan implementasi dan penggunaan Multimedia Pembelajaran, maka aplikasi yang dibangun haruslah sesuai dengan perilaku [8] serta kebutuhan siswa [9] dan guru. Dalam upaya meminimalisir resiko kegagalan implementasi multimedia pembelajaran, maka pengujian kesesuaian kebutuhan pengguna perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji fungsionalitas aplikasi dan mengukur persepsi guru dan siswa terhadap multimedia pembelajaran reproduksi hewan dan manusia.

## METODE PENELITIAN

Multimedia Pembelajaran perkembangbiakan Hewan dan Tumbuhan telah penulis kembangkan seperti pada gambar 1.

## Pengujian Multimedia Pembelajaran Materi Perkembangbiakan Hewan Dan Tumbuhan



Gambar 1 Tampilan Multimedia Pembelajaran Perkembangbiakan Hewan dan Tumbuhan

Pengujian dilakukan dengan metode Beta Testing yang melibatkan siswa dan guru Sekolah Dasar Negeri Tegalrejo I Semanggi, Surakarta sebagai pengguna akhir. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

Tahap pengujian fungsionalitas multimedia pembelajaran. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisisioner tertutup kepada Guru Kelas VII. Pertanyaan mengarah pada keberhasilan aplikasi dalam memproses setiap aksi yang dilakukan guru pada multimedia pembelajaran. Dengan jenis jawaban sesuai atau tidak sesuai.

Tahap pengujian persepsi guru dan siswa terhadap multimedia pembelajaran, dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner tertutup menggunakan Skala Likert yang terdiri dari 5 jawaban: sangat tidak setuju bernilai 1, tidak setuju bernilai 2, kurang setuju bernilai 3, setuju bernilai 4, Sangat Setuju bernilai 5. Kuisisioner disebarkan kepada 6 guru, 30 siswa. Kuisisioner terdiri dari 4 kriteria pertanyaan yaitu:

1. Tampilan: warna, gambar, animasi, text
2. Interaksi: tombol, navigasi, musik (backsound), doubling materi
3. Materi: relevansi materi, relevansi visualisasi animasi, ketertarikan, pemahaman
4. Infrastruktur: Infrastruktur di sekolah, Infrastruktur siswa,

Data diolah dengan teknik rerata, menggunakan rentang penilaian:

- a. < 1.5 = Sangat tidak Setuju
- b. 1.6-2.5 = Tidak Setuju
- c. 2.6-3.5 = Kurang Setuju
- d. 3.6-4.5 = Setuju
- e.  $\geq 4.6$  = Sangat Setuju

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pengujian Fungsional

Pengujian Fungsional dilakukan oleh guru kelas VI dengan skenario dan hasil sebagai berikut:

TABEL 1  
Skenario Pengujian Fungsional

Scene	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
<b>Intro</b>	Tombol masuk	Pindah ke scene menuutama	Sesuai
	Animasi tulisan judul	Masuk kedalam scene dengan bounce	Sesuai
<b>Menuutama</b>	Animasi tombol menuutama	Keluar tombol berupa daun dari sebuah pohon	Sesuai
	Animasi tombol keluar	Lebah terbang dan berubah menjadi tombol keluar	Sesuai
	Suara background	Memutar suara background dengan volume penuh	Sesuai
	Tombol materi	Pindah ke scene materi	Sesuai
	Tombol evaluasi	Pindah ke scene evaluasi	Sesuai
	Tombol petunjuk	Pindah ke scene petunjuk	Sesuai
	Tombol keluar	Aplikasi berhenti	Sesuai
<b>Materi</b>	Suara background	Suara background mengecil	Sesuai
	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Tombol hewan	Pindah ke scene hewan	Sesuai
	Tombol tumbuhan	Pindah ke scene tumbuhan	Sesuai

	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
<b>Hewan</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Tombol generatif	Pindah ke <i>scene</i> hgeneratif	Sesuai
	Tombol vegetatif	Pindah ke <i>scene</i> hvegetatif	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
<b>Tumbuhan</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Tombol generatif	Pindah ke <i>scene</i> tgeneratif	Sesuai
	Tombol vegetatif alami	Pindah ke <i>scene</i> tvalami	Sesuai
	Tombol vegetatif buatan	Pindah ke <i>scene</i> tvbuatan	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> materi	Sesuai
<b>Hgeneratif, frame 1</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> slanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> hewan	Sesuai
<b>Hgeneratif, frame 2</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai

	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> slanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> hewan	Sesuai
<b>Hgeneratif, frame 3</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> slanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> hewan	Sesuai
<b>Hvegetatif, frame 1</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> hewan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Hvegetatif, frame 2</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai

## Pengujian Multimedia Pembelajaran Materi Perkembangbiakan Hewan Dan Tumbuhan

	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> hewan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tgeneratif, frame 1</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>Next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tgeneratif, frame 2</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>Next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tgeneratif, frame 3</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai

	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>Next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tgeneratif, frame 4</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>Next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvalami, frame 1</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvalami, frame 2</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai

	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvalami, frame 3</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvalami, frame 4</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvalami, frame 5</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai

	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>Home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvbuatan, frame 1</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvbuatan, frame 2</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai
	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol <i>next</i>	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Tvbuatan, frame 3</b>	Suara materi	Memutar suara materi	Sesuai
	Teks penjelasan materi	Muncul teks penjelasan materi	Sesuai

## Pengujian Multimedia Pembelajaran Materi Perkembangbiakan Hewan Dan Tumbuhan

	Animasi materi	Muncul animasi materi	Sesuai
	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol X	Pindah ke <i>scene</i> tumbuhan	Sesuai
	Tombol	Pindah ke <i>Frame</i> selanjutnya	Sesuai
	Tombol <i>prev</i>	Pindah ke <i>Frame</i> sebelumnya	Sesuai
<b>Petunjuk</b>	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Teks penjelasan penggunaan	Muncul teks penjelasan penggunaan	Sesuai
<b>Evaluasi</b>	Tombol <i>home</i>	Pindah ke <i>scene</i> menuutama	Sesuai
	Tombol mulai	Memulai <i>Frame</i> kuis	Sesuai
	Tombol ulang	Pindah ke <i>Frame</i> 1 <i>scene</i> evaluasi	Sesuai
	Soal pilihan ganda	Berjumlah 10	Sesuai
	Soal isian	Berjumlah 5	Sesuai
	Jawaban pilihan ganda	4 pilihan jawaban disetiap soal pilihan ganda	Sesuai
	Jawaban isian	Terdapat tempat untuk mengisi jawaban	Sesuai
Skor	Muncul tampilan skor diakhir evaluasi	Sesuai	

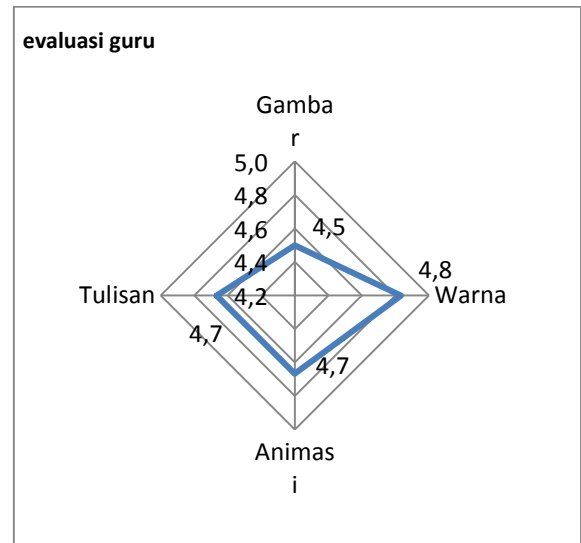
Berdasarkan uji fungsionalitas dapat dilihat bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan instruksi dari penggunaannya. Aplikasi 100% dapat berjalan dengan baik pada perangkat komputer yang dimiliki sekolah.

### 2. Pengujian Persepsi Pengguna

Berikut hasil olah data pengujian persepsi pengguna dengan responden 6 guru pada

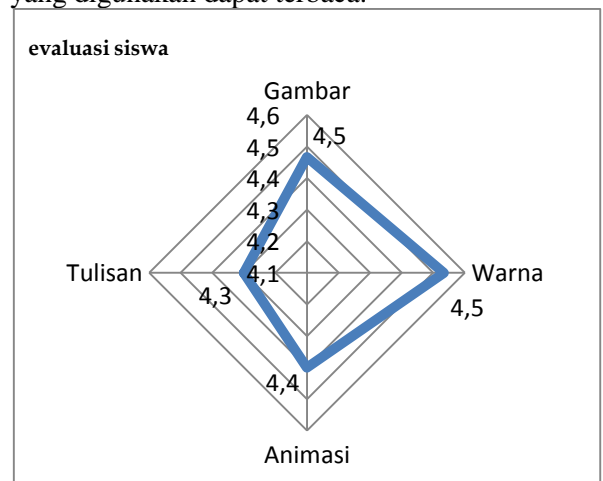
dibidang yang bersangkutan dan 30 siswa kelas 6:

#### a. Aspek Tampilan



Gambar 2. Evaluasi aspek tampilan oleh guru

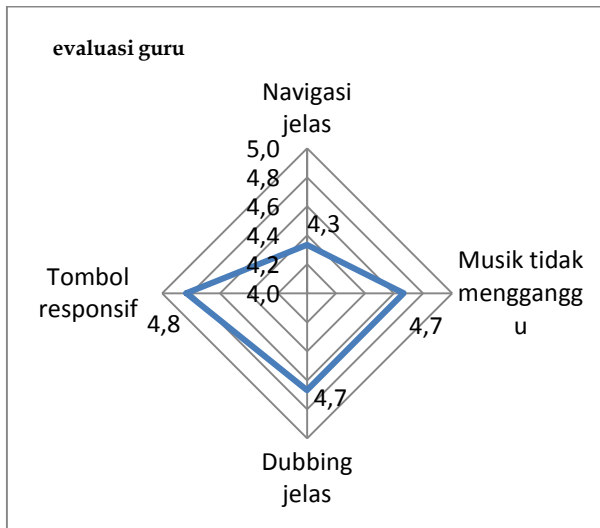
Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa guru setuju bahwa multimedia pembelajaran memiliki warna-warna yang tidak menimbulkan kejenuhan. Guru sangat setuju bahwa multimedia pembelajaran memiliki gambar yang menarik perhatian, animasi mempermudah pemahaman materi, serta tulisan yang digunakan dapat terbaca.



Gambar 3. Evaluasi aspek tampilan oleh siswa

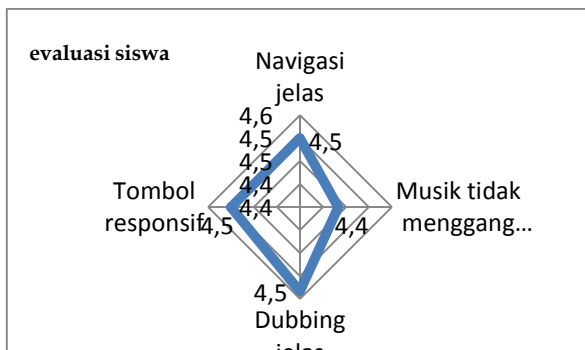
Evaluasi terhadap aspek tampilan menandakan bahwa siswa setuju bahwa multimedia pembelajaran menggunakan gambar yang menarik perhatian, memiliki animasi yang mempermudah memahami materi, penggunaan warna yang tidak menimbulkan kejenuhan dan tulis-tulisan yang dapat dibaca.

b. Aspek interaksi



Gambar 4. Evaluasi aspek Interaksi oleh guru

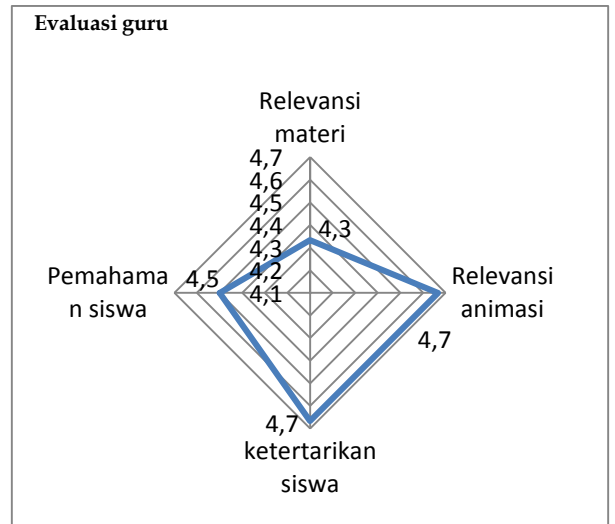
Guru setuju interaksi multimedia pembelajaran memiliki navigasi yang jelas. Guru sangat setuju bahwa multimedia pembelajaran memiliki tombol responsif, musik yang tidak mengganggu konsentrasi, dan terdapat dubbing materi yang jelas.



Gambar 5. Evaluasi aspek Interaksi oleh guru

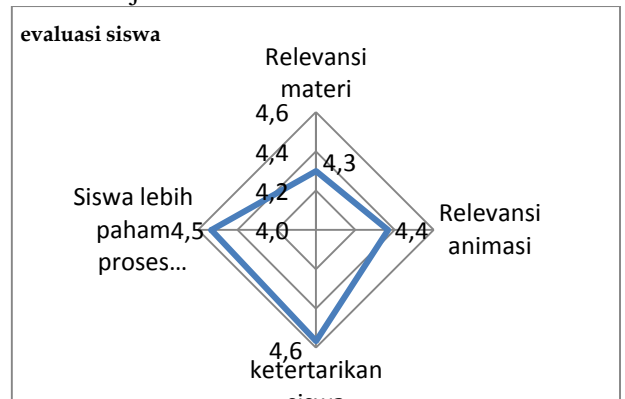
Siswa setuju interaksi multimedia pembelajaran memiliki navigasi yang jelas, tombol responsif, musik yang tidak mengganggu konsentrasi, dan terdapat *dubbing* materi yang jelas.

c. Aspek materi



Gambar 6. Evaluasi aspek materi oleh guru

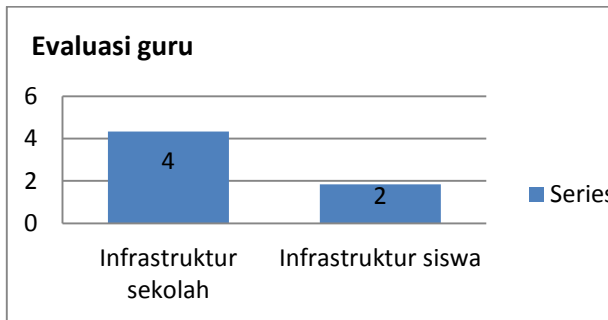
Dinilai dari aspek materi, dapat dilihat bahwa guru setuju bahwa multimedia pembelajaran memiliki relevansi materi dengan buku ajar yang digunakan, dan mampu meningkatkan pemahaman siswa. Guru Sangat setuju bahwa visualisasi perkebangbiakan hewan dan tumbuhan dalam bentuk animasi relevan dengan pokok bahasan sehingga siswa tertarik untuk belajar.



Gambar 7. Evaluasi aspek materi oleh siswa

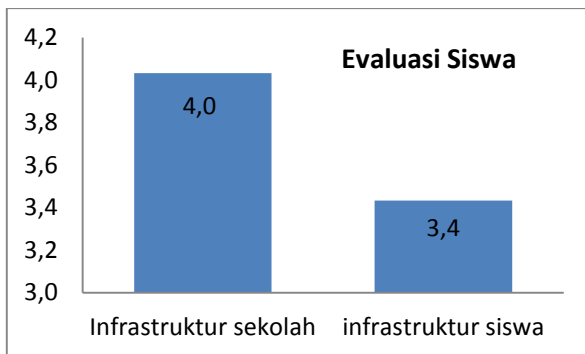
Siswa setuju bahwa multimedia pembelajaran memiliki relevansi materi dan visualisasi perkebangbiakan hewan tumbuhan dengan buku ajar yang digunakan. Siswa juga setuju bahwa multimedia pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman siswa. Siswa sangat setuju bahwa dengan multimedia pembelajaran sehingga siswa tertarik untuk belajar.

d. Aspek infrastruktur



Gambar 8. Evaluasi aspek Infrastruktur oleh guru

Guru setuju bahwa sekolah sudah memiliki infrastruktur pendukung untuk menjalankan aplikasi, seperti komputer dan LCD, namun guru tidak setuju bahwa siswa sudah memiliki komputer dirumah.



Gambar 9. Evaluasi aspek infrastruktur oleh siswa

Siswa setuju bahwa sekolah sudah memiliki infrastruktur pendukung untuk menjalankan multimedia pembelajaran dan kurang setuju bahwa siswa sudah memiliki komputer dirumah.

**KESIMPULAN**

Seluruh fungsionalitas multimedia pembelajaran dapat berjalan sesuai instruksi guru. Fungsionalitas aplikasi berjalan 100%.

Variabel tampilan, interaksi dan materi pada multimedia pembelajaran perkembangbiakan hewan dan tumbuhan dapat diterima oleh guru dan siswa. Implementasi multimedia pembelajaran sebagai alat bantu guru dalam mendemostrasikan materi ajar sudah dapat dilakukan karena sekolah sudah memiliki Infrastruktur komputer. Namun terjadi kendala pada implementasi mandiri bagi siswa secara perseorangan. Hal ini disebabkan terdapat 40%

siswa belum memiliki perangkat yang mendukung implementasi multimedia pembelajaran.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mengukur dampak penggunaan multimedia pembelajaran terhadap kesuksesan belajar siswa.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat-Direktorat Jendral Penguatan Ristek dan Pengembangan-Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. M. Sarah K Howard, "Teacher: Technology, Change and Resistance," in *Technologies: Big Issues and Critical Questions*, 1st ed., G. R. Michael Henderson, Ed. Britania: Cambridge University Press, 2015, p. 307.
- [2] F. Nastiti, N. Erlina, and H. E. Saputro, "The Design of Instructional Multimedia based on Vegetative and Generative Reproduction Subject for Primary School," in *Research to Serve Society*, 2017, pp. 191-201.
- [3] G. Kneze and R. Christensen, "Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct," *J. Comput. High. Educ.*, vol. 28, no. 3, pp. 307-325, 2016.
- [4] A. Sinaga and Zainudin, "Persepsi dan Implementasi Kebijakan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Sarana Pembelajaran dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Kualitas Pendidikan Pada SMA Negeri Kota Pematang Siantar," *J. Adm. Publik Univ. Medan Area*, vol. 3, no. 1, p. 7, 2013.
- [5] A. Kirkwood and L. Prince, "Examining some assumptions and limitations of research on the effects of emerging technologies for teaching and learning in higher education," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 44, no. 4, pp. 536-543, 2013.
- [6] M. Heitink, J. Voogt, L. Verplanken, J. Van Braak, and P. Fisser, "Teachers' professional reasoning about their pedagogical use of technology," *Comput. Educ.*, vol. 101, pp. 70-83, 2016.
- [7] P. H. Agusditya, I. G. A. A. S. Asri, and I. Suara, "The Effect of Scientific Approach Based on Portfolio Assessment towards the Learning Outcomes of Civic Education of the Students Grade V Viewed from the Tendency of Observing Objects on Theme 7 SDN 4 Ubung," *J. Educ. Res. Eval.*, vol. 1, no. 2, pp. 91-99, 2017.
- [8] Palupiningdyah and Widiyanto, "Strategi Peningkatan Kualitas Pembelajaran Melalui Pemanfaatan Increasing Learning Motivation (ILMO)," *Ekspansi*, vol. 6, no. 2, pp. 184-194, 2011.
- [9] H. Seffi, M. Julia, and R. Maria, "Emotional design in multimedia learning: Differentiation on relevant



design features and their effects on emotions and learning,” *Comput. Hum. Behav. Elsevier*, vol.

Volume 44, no. Maret, pp. 81–955, 2015.

**Pengujian Multimedia Pembelajaran Materi Perkembangbiakan Hewan Dan Tumbuhan**