

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF
BERORIENTASI MODEL PEMBELAJARAN VAK
(VISUAL, AUDITORY, KINESTHETIC)
PADA MATERI TRANSFORMASI**

SKRIPSI

Oleh:
KHOIRUN NISA'
NIM D74215092



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FEBRUARI 2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirun Nisa'

NIM : D74215092

Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 3 Februari 2021
Yang membuat pernyataan,



Khoirun Nisa'
NIM. D74215092

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : KHOIRUN NISA'

NIM : D74215092

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERORIENTASI MODEL PEMBELAJARAN VAK (*VISUAL, AUDITORY, KINESTHETIC*) PADA MATERI TRANSFORMASI

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 3 Februari 2021

Pembimbing I



Ahmad Lubab, M.Si.

NIP. 198111182009121003

Pembimbing II



Dr. Siti Lailiyah, M.Si.

NIP. 198409282009122007

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi oleh **Khoirun Nisa*** ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 11 Februari 2021

MEMPERCAYAI Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Ali Mas'ud
Ali Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji

Penguji I.

Agus Prasetyo
Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd
NIP. 197206071997031001

Penguji II.

Agus Prasetyo
Agus Prasetyo, M.Pd
NIP. 198308212011011009

Penguji III.

Ahmad Lubab
Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198411182009121003

Penguji IV.

Dr. Siti Lailiyah
Dr. Siti Lailiyah, M.Si
NIP. 198409282009122007



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp 031-8431972 Fax. 031-841300
Email: *

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Khoirun Nisa'
NIM : D74215092
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/PMIPA
E-mail address : khoirun29nisa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memeberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul:

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERORIENTASI MODEL PEMBELAJARAN VAK (VISUAL, AUDITORY, KINESTHETIC) PADA MATERI TRANSFORMASI

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini. Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database, mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 3 Februari 2021

Penulis

Khoirun Nisa'

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF
BERORIENTASI MODEL PEMBELAJARAN VAK
(VISUAL, AUDITORY, KINESTHETIC)
PADA MATERI TRANSFORMASI**

**Oleh:
KHOIRUN NISA'**

ABSTRAK

Setiap siswa memiliki modalitas belajar yang berbeda-beda. Ada tiga macam modalitas belajar siswa, yaitu belajar dengan melihat (*visual*), belajar dengan mendengar (*auditory*), dan belajar dengan gerak dan emosi (*kinesthetic*). Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) merupakan alternatif pembelajaran yang berfokus pada pemberian pengalaman belajar secara langsung dan menyenangkan dengan mengkombinasikan ketiga modalitas tersebut. Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah media interaktif yang berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, dan kepraktisan media interaktif yang dikembangkan.

Media interaktif ini dikembangkan dengan mengacu model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase pendahuluan, fase pembuatan *prototype*, dan fase penilaian. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah catatan lapangan dan validasi ahli. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media interaktif dalam proses pengembangannya menghasilkan suatu produk media interaktif. Media interaktif dinyatakan valid dengan persentase nilai rata-rata sebesar 85%. Media interaktif dinyatakan praktis secara teori dengan kategori B atau dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Kata Kunci: Media Interaktif, Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*, Transformasi).

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	8
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	8
E. Manfaat Pengembangan	9
F. Batasan Penelitian	9
G. Definisi Operasional	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Media Interaktif	12
B. Model Pembelajaran VAK (<i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i>)	21
C. Materi Transformasi	30
D. <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	42
E. Hubungan antara Model Pembelajaran VAK, Media Interaktif, dan Materi Transformasi	47
F. Model Pengembangan Plomp	51
G. Teori Kelayakan Media	52
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Penelitian dan Pengembangan	55
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	55

C. Uji Coba Produk	57
1. Jenis Data	57
2. Teknik Pengumpulan Data	58
3. Instrumen Pengumpulan Data	58
4. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Data Uji Coba	64
1. Data Proses Pengembangan Media	64
2. Data Kevalidan Media	67
3. Data Kepraktisan Media	71
B. Analisis Data	72
1. Analisis Data Proses Pengembangan Media	72
2. Analisis Data Kevalidan Media	79
3. Analisis Data Kepraktisan Media	81
C. Revisi Produk	82
D. Kajian Produk Akhir	90
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	104
B. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN-LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar Kelas XI	31
Tabel 2.2 Hubungan antara Model Pembelajaran VAK, Media Interaktif, dan Materi Transformasi	48
Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Media oleh LORI	53
Tabel 3.1 Penyajian Data Catatan Lapangan Setelah Direduksi	60
Tabel 3.2 Skala Pemberian Skor	60
Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan Media	61
Tabel 3.4 Kategori Kepraktisan Media	62
Tabel 4.1 Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Media Interaktif	64
Tabel 4.2 Hasil Validasi Media Interaktif oleh Validator Ahli	67
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Kepraktisan Media Berdasarkan Aspek Teori	72
Tabel 4.4 Daftar Nama Validator Ahli Media dan Ahli Pengguna	79
Tabel 4.5 Analisis Data Validasi Media	80
Tabel 4.6 Daftar Revisi Media	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Awal <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	43
Gambar 2.2 Lembar Kerja <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	44
Gambar 2.3 <i>Toolbox</i> pada <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	45
Gambar 2.4 <i>Timeline</i> pada <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	46
Gambar 2.5 <i>Stage</i> pada <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	46
Gambar 2.6 <i>Panel Properties</i> pada <i>Adobe Flash Professional CS6</i>	47
Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama	77
Gambar 4.2 Tampilan <i>Loading</i>	90
Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama	91
Gambar 4.4 Tampilan Sub Menu “KD dan Indikator” Bagian Kompetensi Dasar	91
Gambar 4.5 Tampilan Sub Menu “KD dan Indikator” Bagian Indikator	92
Gambar 4.6 Tampilan Sub Menu “Tujuan Pembelajaran”	92
Gambar 4.7 Tampilan Sub Menu “Materi”	93
Gambar 4.8 Tampilan Sub Menu “Quiz”	94
Gambar 4.9 Tampilan Sub Menu “Creator”	94
Gambar 4.10 Tampilan Sub Menu “Sudut”	95
Gambar 4.11 Tampilan Petunjuk Sub Bab Materi Translasi	95
Gambar 4.12 Tampilan Penyajian Materi	96
Gambar 4.13 Tampilan Petunjuk “ <i>Drag & Drop</i> ”	97
Gambar 4.14 Tampilan Latihan Soal pada “ <i>Drag & Drop</i> ”	98
Gambar 4.15 Tampilan Setelah Menjawab Benar pada “ <i>Drag & Drop</i> ”	99
Gambar 4.16 Tampilan Hadiah pada “ <i>Drag & Drop</i> ”	100
Gambar 4.17 Tampilan Nilai <i>Quiz</i>	100
Gambar 4.18 Tampilan Sub Menu “Keluar”	101

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

1.1 Lembar Validasi Ahli Media 112

LAMPIRAN 2 HASIL VALIDASI

2.1 Hasil Validasi Ahli Media 1 118

2.2 Hasil Validasi Ahli Media 2 128

2.3 Hasil Validasi Ahli Media 3 133

2.4 Hasil Validasi Ahli Pengguna 138

LAMPIRAN 3 PERSURATAN

3.1 Surat Tugas 149

3.2 Kartu Konsultasi Skripsi 150

3.3 Biodata Penulis 152

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Materi transformasi dalam pembelajaran matematika penting dipelajari oleh setiap siswa. Materi ini penting karena tercantum dalam standar isi kurikulum 2013 yang menempatkan materi transformasi sebagai salah satu materi yang harus dikuasai oleh siswa di kelas XI.¹ Kompetensi dasar 3.5 berbunyi menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks. Selain itu, materi transformasi penting dipelajari siswa karena memberikan kesempatan siswa untuk berpikir tentang konsep matematika yang penting (seperti simetri, fungsi, dan lainnya) serta menyediakan kesempatan luas bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan visualisasi spasialnya untuk memperoleh kemampuan pembuktian matematis.² Materi yang dibahas yaitu transformasi yang terdiri dari beberapa sub materi, antara lain translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.³ Berdasarkan deskripsi diatas maka diharapkan setiap siswa memiliki pemahaman yang baik terhadap materi transformasi.

Pemahaman yang baik pada materi transformasi dapat dilihat oleh guru ketika siswa tidak mengalami kesulitan belajar dan

¹ Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi, 58.

² Irkham Ulil Albab dkk, Kemajuan Belajar Siswa pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri, *Cakrawala Pendidikan*, Oktober 2014, Th. XXXIII, No.3, 339.

³ N.W Karmila Putri dkk, Pengembangan Media Pembelajaran Transformasi Berbasis Geogebra, *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, Vol. 10, No.2, Oktober 2016, 26.

memperoleh hasil belajar yang baik. Namun kenyataan yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman siswa kurang baik dalam mempelajari materi transformasi. Penelitian Clements dan Burns menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan variasi yang dimunculkan serta kesulitan dalam mengidentifikasi transformasi yang meliputi translasi, refleksi, rotasi dan kombinasi transformasi.⁴ Selain itu, Penelitian Yuliyani menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal kontekstual pada materi transformasi.⁵ Penelitian lainnya, Siregar menunjukkan bahwa 15 siswa (53,33%) dari 29 siswa memperoleh nilai transformasi kurang dari 67.⁶ Berdasarkan beberapa penelitian di atas, menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep siswa berakibat pada rendahnya hasil belajar siswa. Rendahnya hasil belajar siswa tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor.

Faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut antara lain kurangnya minat siswa untuk belajar materi transformasi, pembelajaran matematika yang masih berfokus pada guru, siswa kurang rajin dalam menyelesaikan soal-soal yang diajukan guru, serta kegiatan kelompok siswa banyak yang bekerja sendiri-sendiri

⁴ Clements D.H & Burns B.A, *Students Development of Strategies for Turn and Angle Measure*, *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), 2000, 42.

⁵ Yuliyani dkk, Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kedisiplinan Siswa Kelas XI melalui Model PBL Materi Transformasi Geometri, *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2018, 234.

⁶ Indra Ivanti Siregar, Skripsi: *Peningkatan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Transformasi Geometri Melalui Model Problem Based Learning (PBL)*, (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015), 2.

dan kurang adanya diskusi antar anggota kelompok maupun kelompok lain.⁷ Selain itu, dapat disebabkan oleh minimnya alat dukung pembelajaran pada materi transformasi. Berdasarkan keadaan tersebut, membuat pembelajaran berlangsung kurang kondusif, kurangnya antusias, ketertarikan siswa, dan peran aktif siswa. Sedangkan tiap siswa memiliki modalitas yang berbeda-beda, dimana guru harus mampu mengkondisikan siswa-siswa tersebut dengan baik agar pembelajaran berlangsung sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu alternatif untuk menciptakan ketertarikan, antusias, dan peran aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan agar menciptakan ketertarikan, antusias, dan peran aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran adalah dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Banyak sekali model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Salah satunya adalah model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*). Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) merupakan model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan agar siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran ini berfokus pada pemberian pengalaman belajar secara langsung dan menyenangkan. Pengalaman belajar secara langsung dengan memperhatikan dan mengkombinasikan ketiga modalitas yang dimiliki siswa, yaitu cara belajar dengan melihat (*visual*), belajar dengan mendengar (*auditory*), dan belajar dengan gerak dan emosi

⁷ Ibid.

(*kinesthetic*).⁸ Bagi siswa *visual*, akan mudah belajar dengan bantuan media dua dimensi seperti menggunakan grafik, gambar, *cart*, model, dan sebagainya. Siswa *auditory*, akan lebih mudah belajar melalui pendengaran atau sesuatu yang berhubungan dengan media audio. Sedangkan siswa dengan tipe *kinesthetic*, akan mudah belajar sambil melakukan kegiatan tertentu, misalnya eksperimen, bongkar pasang, membuat model, memanipulasi benda, dan sebagainya yang berhubungan dengan sistem gerak.⁹ Penerapan model pembelajaran ini memerlukan suatu media untuk menunjang ketiga modalitas siswa tersebut.

Media pembelajaran interaktif dapat digunakan untuk menunjang ketiga modalitas siswa tersebut. Media pembelajaran interaktif biasanya mengacu pada sistem yang berbasis komputer dengan menyajikan gambar bergerak, teks, animasi, audio, dan video.¹⁰ Penerapan media interaktif tersebut terbukti dapat mengatasi kejemuhan dan kebosanan, kemudian membuat siswa menjadi tertarik dan aktif dalam mengikuti pembelajaran. Hal itu disebabkan siswa tidak hanya duduk terpaku melihat media yang ditampilkan, tetapi siswa juga dapat berinteraksi secara langsung dengan medianya. Penelitian Sanusi menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia interaktif memungkinkan siswa

⁸ Bobbi DePorter dkk, *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas*, (Bandung: Kaifa, 2001), 112.

⁹ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), 226.

¹⁰ Nita Yuliana dkk, Pengembangan Media Interaktif Matematika Berbasis Macromedia Flash, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.2, November 2018, 52.

meraih hasil belajar sebesar 80% dari yang dipelajarinya.¹¹ Dengan begitu, tidak hanya pemahaman yang baik yang didapatkan siswa, tetapi juga hasil belajar yang baik. Media pembelajaran interaktif tersebut dapat dikembangkan dengan bantuan teknologi.

Di bidang pendidikan, *Adobe Flash* menjadi salah satu perangkat lunak dengan bantuan teknologi yang paling banyak digunakan dalam pengembangan media. *Adobe Flash* merupakan salah satu *software*, yang memiliki banyak fungsi seperti pembuatan animasi objek, membuat presentasi, animasi iklan, *game*, pendukung animasi halaman web, hingga dapat digunakan untuk membuat film animasi.¹² *Adobe Flash Professional CS6* merupakan versi terbaru dari versi sebelumnya, yaitu *Adobe Flash CS5*. Peneliti menggunakan *Adobe Flash Professional CS6* dalam pengembangan media. Penggunaan *Adobe Flash* dalam mengembangkan media interaktif terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Beberapa penelitian berikut terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan *Adobe Flash*. Penelitian Nur menyatakan bahwa media yang dikembangkan dengan menggunakan *Macromedia Flash CS6* pada materi transformasi dinyatakan efektif dengan presentase kelulusan 76,32% dengan nilai siswa di atas KKM lebih dari 75% dan rata-rata kelas di atas KKM

¹¹ Sanusi dkk, Pengembangan Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga di Sekolah Menengah Atas (SMA), *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.2, Februari 2015, 400.

¹² Otto Fajarianto dan Radeal Wirawa, Aplikasi Alat Bantu Mengajar Matematika Menggunakan Adobe Flash CS6, *Jurnal Sisfotek Global*, Vol.3 No.1, Maret 2013, 15.

yaitu 79,1.¹³ Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Prima menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dengan *Adobe Flash CS5* memperoleh persentase jawaban respon positif siswa sebesar 85,30%.¹⁴ Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *software Adobe Flash* dapat meningkatkan keefektifan dalam pembelajaran.

Salah satu judul penelitian yang menggunakan model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) yaitu Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Visualitation Auditory Kinesthetic* (VAK) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. Tujuan dalam penelitian tersebut yaitu untuk mendeskripsikan keefektifan penggunaan model pembelajaran VAK terhadap kemampuan matematis siswa pada materi bangun ruang, subjek penelitiannya yaitu siswa kelas VIII di SMP Negeri 8 Padangsidimpuan.¹⁵ Dalam penelitian tersebut dilakukan *pretest* dan *posttest* pada kelas penelitian yang berjumlah 25 siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun ruang yang diajarkan setelah menggunakan model pembelajaran VAK

¹³ Nur Maidah Naimahtuti, Thesis: *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer dengan Menggunakan Macromedia Flash CS6 pada Materi Transformasi di MTs N Sragen*, (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018), 1.

¹⁴ Prima Lukitawati, Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT (Information and Communication Technology) Melalui Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, and Intellectual) pada Materi Geometri Transformasi Kelas VII di SMP Ma'had Islam Pekalongan, *Delta*, Vol.2 No.2, Juli 2014, 48.

¹⁵ Nurul Riadiah dkk, Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Visualitation Auditory Kinesthetic* (VAK) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa, *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.10, No.10, 49.

menunjukkan hasil yang memuaskan dan lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Sedangkan, peneliti melakukan penelitian dengan mengembangkan suatu media interaktif menggunakan *Adobe Flash Professional CS6*. Subjek penelitiannya yaitu siswa kelas XI pada materi Transformasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Interaktif Berorientasi Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada Materi Transformasi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi?
2. Bagaimana kevalidan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi?
3. Bagaimana kepraktisan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian dan pengembangan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi.
2. Mendeskripsikan kevalidan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi.
3. Mendeskripsikan kepraktisan media interaktif berorientasi model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Media interaktif ini dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6*, dimana media ini berekstensi *.exe sehingga dapat digunakan pada sistem operasi windows.
2. Media interaktif dikembangkan pada KD 3.5 dan 4.5 berisi materi transformasi untuk siswa tingkat SMA/MA/SMK pada kelas XI.
3. Media interaktif ini berisi konsep materi secara umum dan soal-soal terkait transformasi, yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

E. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Siswa dapat memahami materi transformasi dengan lebih mudah, menarik dan menyenangkan, serta dapat mengurangi kejemuhan dan kebosanan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

2. Bagi guru dan sekolah

Media pembelajaran interaktif ini dapat memberikan alternatif baru bagi guru dalam menyampaikan materi tentang transformasi dalam proses pembelajaran di sekolah.

3. Bagi peneliti lain

Dapat dijadikan pembanding dan referensi bagi peneliti lain dalam melaksanakan penelitian yang sejenis.

F. Batasan Penelitian

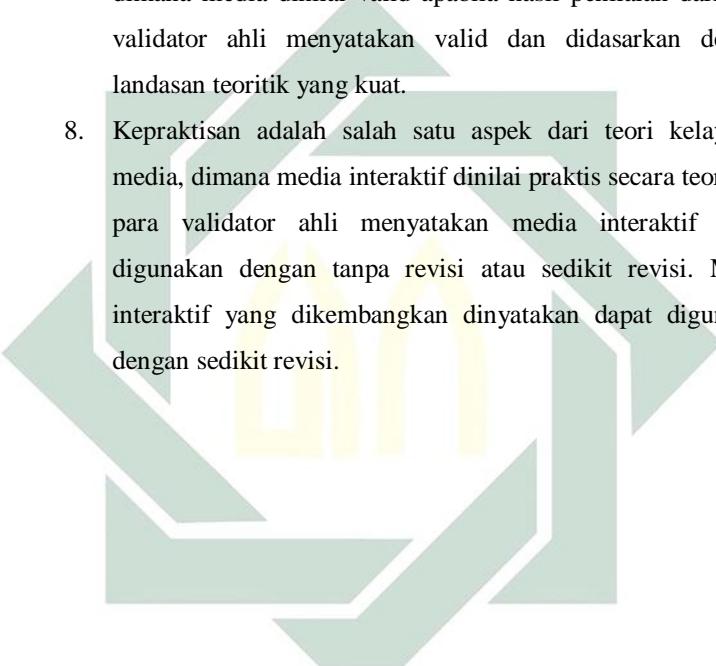
Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada langkah-langkah model pembelajaran VAK, siswa dengan modalitas *kinesthetic* diakomodir mulai pada langkah 2, 3 dan 4.
2. Penelitian ini hanya sampai pada fase penilaian yaitu validasi produk dan revisi. Uji coba terbatas tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan penelitian dengan adanya pandemi *COVID-19*.

G. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media interaktif adalah suatu perantara atau alat yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran dimana pengguna dapat berinteraksi atau berhubungan secara langsung dengan media karena media dilengkapi dengan tombol-tombol yang menampilkan halaman yang dikehendaki oleh pengguna.
2. Pengembangan media interaktif adalah media interaktif dikembangkan oleh peneliti dengan menggunakan suatu *software* sebagai sumber belajar pengguna.
3. Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) adalah suatu rangkaian pembelajaran yang menganggap bahwa pembelajaran akan efektif dengan mengoptimalkan dan mengkombinasikan ketiga modalitas belajar *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic* yang dimiliki tiap individu dengan memanfaatkan potensi yang telah dimiliki dengan melatih dan mengembangkannya agar mendapatkan pemahaman yang baik demi tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan.
4. Modalitas belajar adalah cara termudah bagi individu dalam menyerap informasi. Modalitas belajar dapat juga dikatakan sebagai gaya belajar.
5. Transformasi adalah suatu pemetaan titik pada suatu bidang ke himpunan titik pada bidang yang sama. Jenis-jenis transformasi ada 4, antara lain translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perkalian).



6. *Adobe Flash Professional CS6* adalah sebuah *software* yang dapat digunakan untuk membuat animasi dan video pembelajaran interaktif yang menarik.
7. Kevalidan adalah salah satu aspek dari teori kelayakan media, dimana media dinilai valid apabila hasil penilaian dari para validator ahli menyatakan valid dan didasarkan dengan landasan teoritik yang kuat.
8. Kepraktisan adalah salah satu aspek dari teori kelayakan media, dimana media interaktif dinilai praktis secara teori jika para validator ahli menyatakan media interaktif dapat digunakan dengan tanpa revisi atau sedikit revisi. Media interaktif yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Interaktif

1. Pengertian Media Interaktif

Media interaktif terdiri dari dua kata, yaitu media dan interaktif. Kata media berasal dari bahasa latin dan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara atau pengantar.¹⁶ Gerlach dan Ely dalam penelitian Sanjaya mengemukakan bahwa media itu meliputi orang, bahan, peralatan, atau kegiatan yang dapat menciptakan kondisi dimana siswa memperoleh suatu pengetahuan, keterampilan, dan sikap.¹⁷ Menurut Arsyad media merupakan segala bentuk perantara yang dapat digunakan oleh manusia untuk menyampaikan ide atau gagasan kepada penerima yang dituju.¹⁸ Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media merupakan alat atau perantara yang dapat digunakan manusia untuk menyampaikan informasi dari sumber ke penerima, dimana penerima dapat memperoleh pengetahuan dan tercapainya suatu tujuan pembelajaran.

Interaktif menurut Warsita merupakan komunikasi dua arah, yaitu hubungan antara manusia (pengguna) dan komputer

¹⁶ Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 156.

¹⁷ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2007), 171.

¹⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Press, 2011), 4.

(produk).¹⁹ Interaktif merupakan suatu proses pemberdayaan siswa untuk mengendalikan lingkungan belajar, dimana lingkungan belajar yang dimaksud yaitu belajar dengan menggunakan komputer.²⁰ Multimedia pembelajaran interaktif merupakan suatu program pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan perangkat komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program.²¹ Menurut Daryanto multimedia interaktif merupakan suatu multimedia yang dioperasikan oleh pengguna dimana multimedia tersebut dilengkapi alat pengontrol yang dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.²² Media pembelajaran interaktif mempunyai potensi besar untuk menstimulus siswa agar dapat merespons secara positif materi pembelajaran yang disampaikan.²³

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa media interaktif adalah suatu perantara atau alat yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran dimana pengguna dapat berinteraksi atau berhubungan secara langsung dengan media karena media dilengkapi dengan tombol-tombol

¹⁹ Bambang Warsita, Op.Cit.

²⁰ Muhammad Istiqlal, Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol.2, No.1, 48.

²¹ Herman Dwi Surjono, *Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep dan Pengembangan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2017), 41

²² Daryanto, *Media Pembelajaran, Peranannya Sangat penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Gava Media, 2010), 52.

²³ Muhammad Istiqlal, Ibid, hlm 45.

yang akan menampilkan halaman yang dikehendaki oleh pengguna.

2. Komponen dan Karakteristik Media Interaktif

Media interaktif memiliki beberapa komponen didalamnya. Sutopo menyatakan bahwa terdapat enam komponen dalam media interaktif, diantaranya yaitu:²⁴

a. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi yang berbasis media. Teks tersusun dari huruf-huruf yang membentuk kata berisi suatu pesan tertentu.

b. *Image*

Image (grafik) secara umum berarti *still image* seperti foto dan gambar yang sangat baik untuk menyampaikan informasi karena manusia sangat berorientasi pada visual.

c. Animasi

Animasi merupakan gerakan *image* atau video. Konsep dari animasi yaitu menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar, sekumpulan gambar atau teks saja. Animasi objek dapat bergerak melintasi *background* untuk menciptakan suatu efek yang diinginkan dalam menyampaikan informasi.

²⁴ Ariesto Hadi Sutopo, *Multimedia Interaktif dengan Flash*, (Yogyakarta: PT Graha Ilmu, 2003), 8-14.

d. *Audio*

Audio bertujuan untuk memperjelas suatu informasi dari gambar atau video. Karakteristik suatu gambar dapat dijelaskan melalui efek suara atau musik.

e. *Full-motion* dan *live video*

Full-motion berhubungan dengan penyimpanan sebagai video klip, sedangkan *live video* merupakan hasil pemrosesan yang didapatkan dari kamera.

f. *Interactive link*

Interactive link merupakan fitur yang mana memungkinkan pengguna untuk menyampaikan perintah tertentu kepada program. *Interactive link* diperlukan untuk menggabungkan elemen-elemen dalam media sehingga menjadi suatu informasi yang terpadu.

Selain komponen, media interaktif juga memiliki karakteristik. Menurut Darmawan, terdapat beberapa karakteristik media interaktif. Adapun penjelasannya sebagai berikut:²⁵

- a. Konten materi bersifat representatif dalam bentuk visual, audio, dan audiovisual.
- b. Beragam media komunikasi dalam penggunaannya.
- c. Memiliki kekuatan bahasa warna dan bahasa resolusi objek.
- d. Jenis-jenis pembelajaran yang bervariasi.

²⁵ Deni Darmawan, *Inovasi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), 55.

- e. Respon pembelajaran dan penguatan bervariasi.
- f. Mengembangkan prinsip *self evaluation* dalam mengukur proses dan hasil belajarnya.
- g. Dapat digunakan secara klasikal atau individual.
- h. Dapat digunakan secara *online* maupun *offline*.

Berdasarkan penjelasan komponen dan karakteristik media interaktif di atas, dapat disimpulkan bahwa media interaktif tidak hanya sekedar menggabungkan komponen yang terdapat dalam media pembelajaran saja, tetapi juga menjadikannya dalam satu kesatuan yang saling mendukung dan berkaitan. Hal tersebut dikarenakan terdapat fitur yang perlu diolah supaya menjadikannya padu dan berfungsi dengan baik sebagai media pembelajaran bagi siswa.

3. Model-Model Media Interaktif

Darmawan menyatakan bahwa terdapat empat model-model media interaktif. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:²⁶

a. Model *Drills*

Model ini memberikan pengalaman belajar siswa yang lebih konkret dengan diberikan soal-soal yang mempunyai tujuan untuk menguji kecepatan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Tahapan model *drills* yaitu sebagai berikut:²⁷

²⁶ Ibid, hlm 59-66.

²⁷ Ibid, hlm 61-62.

1. Program menyajikan masalah dalam bentuk soal.
2. Siswa mengerjakan soal-soal latihan.
3. Program merekam penampilan siswa, mengevaluasi, dan memberikan umpan balik.
4. Jika hasil latihan siswa sudah memenuhi kriteria, maka program akan berlanjut ke materi selanjutnya, namun jika belum akan ada fasilitas remidi yang dapat diberikan secara parsial maupun keseluruhan.

b. Model Tutorial

Model ini memberikan pengalaman belajar bagi siswa dengan cara diberikan materi atau informasi terlebih dahulu, selanjutnya siswa diberikan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang telah disajikan. Penyajian materi dapat dilakukan secara bertahap yang membentuk siklus. Tahapan model tutorial yaitu sebagai berikut:²⁸

1. *Introduction* (pendahuluan).
2. *Presentation of information* (penyajian informasi atau materi).
3. *Questions of respons* (pertanyaan dan respon).
4. *Judging of responses* (penilaian respon).
5. *Providing feedback about responses* (pemberian balikan respon).
6. *Remediation* (pengulangan).
7. *Sequencing lesson segmen* (segmen pengaturan pelajaran).

²⁸ Ibid, hlm 62-63.

c. Model Simulasi

Model ini memberikan pengalaman belajar siswa yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya. Program simulasi akan mendesain bentuk-bentuk animasi yang detail. Ada empat kategori dalam model simulasi yaitu fisik, situasi, prosedur, dan proses. Tahapan model simulasi yaitu sebagai berikut:

1. Pengenalan.
2. Penyajian informasi (simulasi 1, simulasi 2, dan seterusnya).
3. Pertanyaan dan respon jawaban.
4. Penilaian respon.
5. Pemberian *feedback* (umpatan balik) tentang respon.
6. Pembetulan.
7. Segmen pengaturan pengajaran.
8. Penutup.

d. Model *Games*

Model ini mendesain pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa melalui simulasi-simulasi tertentu yang dibutuhkan agar siswa mampu menerapkan semua pengalaman belajarnya dalam menyelesaikan masalah yang diprogramkan. Model *games* mempunyai tujuan untuk menyajikan informasi dalam bentuk fakta, prinsip, proses, struktur, sistem yang dinamis, kemampuan memecahkan masalah, pengambilan keputusan,

kemampuan kerja sama, kemampuan sosial, dan kemampuan insidental seperti kompetisi yang harus dialami, bagaimana kerja sama, dan aturan-aturan yang harus ditaati dalam membina disiplin siswa. Tahapan model *games* yaitu sebagai berikut:

1. *Introduction* (pendahuluan), terdiri atas judul, tujuan, aturan, petunjuk, dan pilihan permainan.
2. *Body of Instructional Games* (bentuk instruksional permainan), terdiri atas skenario, tingkatan permainan, pelaku permainan, aturan permainan, tantangan dalam mencapai tujuan, rasa ingin tahu, kompetisi positif, hubungan bermakna antara permainan dan pembelajaran, kemampuan melawan tantangan, menang atau kalah, pilihan permainan, alur atau langkah-langkah yang harus dilakukan, pergantian tipe kegiatan, dan interaksi dalam bermain.
3. *Closing* (penutup) terdiri atas pemberitahuan pemenang, pemberian *reward*, informasi *feedback* untuk pemain dalam meningkatkan penampilan individual, dan penutup.

Berdasarkan macam-macam model media interaktif di atas, model yang dipilih peneliti untuk dikembangkan adalah model tutorial. Model tutorial dipilih karena model ini dapat menyajikan materi transformasi dengan tampilan yang menarik dan tidak membosankan, serta memberikan latihan soal sebagai evaluasi dari hasil belajar siswa. Melalui media

interaktif dengan model tutorial, diharapkan siswa dapat mengeksplorasi materi sesuai yang diinginkan dan memperoleh hasil belajar yang baik.

4. Kelebihan dan Kekurangan Media Interaktif

Yuhdi Munadi menyatakan bahwa terdapat lima kelebihan media interaktif, diantaranya sebagai berikut:²⁹

- a. Interaktif, sehingga siswa dapat menggunakan media baik secara individu maupun kelompok yang memungkinkan informasi mudah untuk dipahami karena siswa terlibat secara visual, auditif, dan kinetiknya.
- b. Memberikan iklim afeksi secara individual, yang artinya dapat mengakomodasi siswa yang lamban dalam menerima pelajaran karena dijalankan secara mandiri, tidak pernah lupa dan bosan serta sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan.
- c. Dapat meningkatkan motivasi belajar karena dapat mengakomodasi kebutuhan siswa.
- d. Memberikan *feedback* (umpan balik) yang segera terhadap hasil belajar siswa.
- e. Kontrol pemanfaatan sepenuhnya berada pada pengguna karena diprogram untuk pembelajaran mandiri.

²⁹ Yuhdi Munadi, *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*, (Jakarta: Referensi, 2013), 152-153.

Selain memiliki kelebihan, media interaktif juga memiliki kekurangan, diantaranya yaitu:

- a. Hak cipta program yang menyebabkan program media interaktif tidak seluruhnya dapat diakses secara bebas.
- b. Ekspektasi yang tinggi dari guru bahwa pembelajaran dengan menggunakan komputer dapat meningkatkan prestasi belajar, namun hal ini tidak dapat terjadi begitu saja.
- c. Tingkat kompleksitas program yang tinggi dapat menjadi hambatan bagi pengguna media.
- d. Kurang tersrukturnya informasi yang diperoleh siswa.

Beberapa pernyataan di atas menunjukkan bahwa media interaktif tidak hanya memiliki kelebihan, tetapi juga kekurangan. Namun demikian, kekurangan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan media interaktif yang dapat diakses oleh sekolah, turut mendampingi selama proses pembelajaran berlangsung dan mengevaluasi hasil belajar, membuat program yang sederhana agar mampu digunakan oleh siswa, serta menyajikan materi secara terstruktur dan sistematis yang dibantu oleh ahli media.

B. Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)

1. Pengertian Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)

Model pembelajaran merupakan suatu pola atau perencanaan yang digunakan guru sebagai pedoman untuk

merencanakan pembelajaran di kelas.³⁰ Menurut Joyce dan Weil dalam penelitian Rusman mengemukakan bahwa model pembelajaran merupakan suatu pola atau rencana yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum, merancang bahan-bahan dalam pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas.³¹ Model pembelajaran memiliki banyak macam dalam penerapannya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*).

Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) adalah suatu model pembelajaran yang menganggap bahwa pembelajaran akan efektif jika memperhatikan ketiga modalitas (*visual, auditory, kinesthetic*) tersebut dan pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan potensi yang dimiliki siswa dengan melatih dan mengembangkannya.³² Menurut Deporter, menyatakan bahwa pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) ini memfokuskan siswa dalam pembelajaran dengan memberikan pengalaman belajar secara langsung dengan cara belajar dengan melihat (*visual*), belajar dengan mendengar (*auditory*), dan belajar dengan gerak dan emosi (*kinesthetic*) serta menyenangkan.³³

³⁰ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), 51.

³¹ Rusman, *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Press, 2013), 133.

³² Ibid, hlm 168.

³³ Bobbi Deporter, dkk, Op.Cit.

Setiap orang selalu cenderung pada salah satu tiga modalitas yang ada. Namun, beberapa orang dapat mengkombinasikan ketiga modalitas tersebut untuk meningkatkan pemahaman yang baik dalam belajar. Model pembelajaran ini menganggap bahwa pembelajaran akan efektif jika memperhatikan dan mengkombinasikan ketiga modalitas (*visual, auditory, kinesthetic*), dimana siswa akan mudah dalam menyerap, menyaring, dan mengolah informasi yang didapatkan dari proses pembelajaran agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) adalah suatu rangkaian pembelajaran yang menganggap bahwa pembelajaran akan efektif dengan mengoptimalkan dan mengkombinasikan ketiga modalitas yaitu *visual, auditory*, dan *kinesthetic* yang dimiliki tiap individu dengan memanfaatkan potensi yang telah dimiliki dengan melatih dan mengembangkannya agar mendapatkan pemahaman yang baik demi tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan. Adapun penjelasan ketiga modalitas tersebut adalah sebagai berikut:

a. *Visual* (belajar dengan cara melihat)

Modalitas ini menggunakan indera penglihatannya dengan cara mengamati, membaca, menggambar, mendemonstrasikan, serta menggunakan media dan alat peraga. Siswa dengan modalitas *visual*

biasanya belajar melalui apa yang mereka lihat. Selain itu, pemahaman siswa akan lebih cepat dengan menyerap informasi menggunakan tampilan *visual*, misal diagram, gambar, warna, peta, dan video. Ciri-ciri siswa dengan modalitas *visual*, antara lain:³⁴

1. Lirikan mata siswa ke arah atas jika berbicara dan intonasi bicaranya cepat.
2. Siswa lebih mengingat apa yang dilihat dari pada apa yang didengar.
3. Siswa lebih senang mencoret-coret suatu hal.
4. Siswa lebih senang membaca dari pada dibacakan.
5. Siswa lebih memahami gambar atau bagan dari pada instruksi tertulis.

b. *Auditory* (belajar dengan cara mendengar)

Modalitas ini menggunakan indera pendengarannya dengan cara menyimak, mendengarkan, berbicara, berpendapat, presentasi, menanggapi, dan mengemukakan gagasan. Siswa dengan modalitas *auditory* mengandalkan pendengarannya untuk memahami dan menyerap suatu pengetahuan. Selain itu, siswa akan memahami informasi dengan baik dengan adanya segala jenis bunyi, antara lain irama, nada, musik, suara, dan dialog internal, diskusi verbal, dan mendengarkan apa yang guru ucapkan. Ciri-ciri siswa dengan modalitas *auditory*, antara lain:

³⁴ Ibid, hlm 85.

1. Lirikan mata siswa ke arah kiri atau kanan, mendengar jika berbicara dan sedang-sedang saja.
2. Siswa lebih cepat menyerap informasi atau pengetahuan dengan cara mendengarkan.
3. Perhatiannya mudah terpecah.
4. Siswa merasa kesulitan untuk menulis.
5. Siswa lebih senang berdiskusi, berbicara, dan menjelaskan sesuatu dengan detail.
6. Siswa lebih cepat menghafal dengan cara membaca teks dengan keras.

c. *Kinesthetic* (belajar dengan cara gerak dan emosi)

Modalitas ini dalam menyerap informasi atau pengetahuan menggunakan berbagai aktivitas fisik dan keterlibatannya secara langsung dengan media. Siswa dengan modalitas ini menggunakan segala jenis gerak dan emosi, seperti koordinasi, gerakan, kenyamanan fisik, dan tanggapan emosional. Ciri-ciri siswa dengan modalitas *kinesthetic*, antara lain:

1. Pada saat berpikir, arah mata siswa menatap ke bawah.
2. Ketika siswa berbicara, ia akan berbicara dan bergerak lebih cepat.
3. Siswa belajar sambil bekerja dengan menunjukkan tulisan pada saat membaca dan menanggapinya secara fisik.

4. Siswa akan merendahkan atau meninggikan suaranya pada saat mengubah nada suara untuk memberi efek emosional.
5. Siswa akan menggunakan jarinya sebagai penunjuk pada saat membaca suatu informasi.

2. **Langkah-Langkah Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)**

Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) memiliki langkah-langkah sebanyak empat tahap. Adapun penjelasannya sebagai berikut.³⁵

- a. Tahap Persiapan (Kegiatan Pendahuluan)

Hal-hal yang dapat dilakukan guru pada tahap ini secara spesifik antara lain:

1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
2. Memeriksa kehadiran dan kesiapan siswa (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
3. Menyampaikan tujuan pembelajaran (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
4. Menyampaikan apersepsi terkait materi transformasi (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
5. Memberikan motivasi untuk membangkitkan minat belajar siswa agar terlibat aktif dalam pembelajaran (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).

³⁵ Aris Shoimin, Op.Cit., hlm 227.

b. Tahap Penyampaian/Eksplorasi (Kegiatan Inti)

Hal-hal yang dapat dilakukan guru pada tahap ini secara spesifik antara lain:

1. Menyampaikan informasi terkait kegiatan pembelajaran dalam mempelajari materi transformasi menggunakan media interaktif (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
2. Membagi dalam kelompok kecil (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).
3. Membantu mengarahkan siswa untuk menemukan materi belajar yang baru dengan cara menyenangkan dan melibatkan panca indera (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).
4. Membimbing siswa dalam mengoperasikan media interaktif (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).
5. Membimbing siswa dalam menemukan konsep dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait materi (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).

c. Tahap Pelatihan/Elaborasi (Kegiatan Inti)

Hal-hal yang dapat dilakukan guru pada tahap ini secara spesifik antara lain:

1. Membantu siswa untuk mengintegrasikan dan menyerap pengetahuan (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).

2. Meminta siswa untuk mengerjakan permasalahan yang ada dalam media secara berkelompok dan menuliskan penyelesaian dalam lembaran (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).
- d. Tahap Penampilan Hasil/Konfirmasi (Kegiatan Penutup)

Hal-hal yang dapat dilakukan guru pada tahap ini secara spesifik antara lain:

1. Membimbing beberapa kelompok untuk memaparkan hasil diskusi (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
2. Mengarahkan siswa dari kelompok lain untuk menanggapi (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
3. Memberikan konfirmasi, penguatan, dan mengevaluasi kinerja siswa dari hasil diskusi kelompok (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
4. Mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari (menggunakan modalitas *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*).
5. Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama-sama (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).
6. Memberikan penghargaan kepada siswa (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).

7. Menutup pembelajaran dengan berdoa (menggunakan modalitas *visual* dan *auditory*).

3. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)

Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya. Adapun penjelasannya yaitu sebagai berikut:³⁶

- a. Kelebihan Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)
 1. Pembelajaran berlangsung lebih efektif, karena mengkombinasikan ketiga modalitas.
 2. Dapat melatih dan mengembangkan potensi yang dimiliki siswa.
 3. Memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa.
 4. Melibatkan siswa secara maksimal dalam memahami dan menemukan suatu konsep melalui kegiatan fisik seperti demonstrasi, percobaan, observasi, dan diskusi aktif.
 5. Dapat menjangkau setiap gaya pembelajaran siswa.

³⁶ Ibid, hlm 226.

b. Kekurangan Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*)

Kekurangan dari model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) yaitu tidak semua siswa dapat mengkombinasikan ketiga modalitas. Sehingga siswa yang hanya dapat menggunakan satu modalitas, siswa tersebut hanya akan mampu menangkap materi yang lebih memfokuskan kepada salah satu modalitas yang didominasi.

Kekurangan di atas dapat diminimalisir dengan cara yaitu guru harus mempersiapkan materi dan memahami konsep penerapan model pembelajaran VAK ini dengan baik, serta guru harus berfokus pada siswa pada saat pembelajaran sehingga penerapan model pembelajaran VAK ini dapat terlaksana sesuai dengan apa yang ingin dicapai.

C. Materi Transformasi

Transformasi merupakan salah satu materi matematika untuk tingkat SMA/ MA/ SMK pada kelas XI dalam kurikulum 2013. Materi transformasi tercantum dalam KD 3.5 dan 4.5 pada lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 24 tahun 2016. Berikut KD pada materi transformasi:³⁷

³⁷ Depdiknas, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2016 tentang KI dan KD Pelajaran pada Kurikulum 2013*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2016)

Tabel 2.1
Kompetensi Dasar Kelas XI

No.	Kompetensi Dasar
1.	3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
2.	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

1. Translasi (Pergeseran)

Translasi (Pergeseran) adalah suatu transformasi yang memindahkan titik dengan jarak dan arah tertentu. Tranlasi dinyatakan dengan $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ dengan a menyatakan jarak dan arah perpindahan secara horizontal dan b menyatakan jarak dan arah perpindahan secara vertikal.

Titik $A(x, y)$ ditranslasi oleh $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ menghasilkan bayangan $A'(x', y')$, ditulis dengan:

$$T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Titik $A(x, y) \xrightarrow{\hspace{2cm}} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Contoh 1:

Titik $A(2,3)$ ditranslasikan dengan matriks translasi $T(-3,4)$.

Tentukan bayangan A !

Pembahasan:

$$T = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$A(2,3) \xrightarrow{\hspace{2cm}} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangan A adalah $A'(-1,7)$.

Contoh 2:

Tentukan bayangan dari garis $2x + 5y = 10$ yang ditranslasi oleh $T(-3,4)$!

Pembahasan:

Misalkan (x, y) adalah titik pada garis, maka:

$$T = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$A(x, y) \xrightarrow{\hspace{100pt}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 + x \\ 4 + y \end{pmatrix}$$

Artinya bahwa terdapat 2 persamaan, yaitu:

$$x' = -3 + x \quad x' + 3 = x \quad (\text{persamaan 1})$$

$$y' = 4 + x \quad \xrightarrow{y' - 4 = y} \quad y' - 4 = y \quad (\text{persamaan 2})$$

Selanjutnya, substitusikan persamaan 1 dan persamaan 2 ke persamaan garis, maka:

$$2x + 5y = 10$$

$$2(x' + 3) + 5(y' - 4) = 10$$

$$\begin{aligned}
 2x' + 6 + 5y' - 20 &= 10 \\
 2x' + 5y' - 14 &= 10 \\
 2x' + 5y' &= 10 + 14 \\
 2x' + 5y' &= 24
 \end{aligned}$$

Jadi, bayangannya adalah $2x + 5y = 24$.

2. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi (pencerminan) adalah transformasi yang memindahkan titik menurut sifat-sifat cermin. Ada 7 pokok bahasan yang dibahas, yaitu :

- Refleksi terhadap sumbu x

Rumusnya:

$$A(x, y) \xrightarrow{M_x} A'(x, -y)$$

Contoh:

Diketahui titik $A(2, 1)$ akan direfleksikan terhadap sumbu x. Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$\begin{array}{ccc}
 M_x & & \\
 A(x, y) & \xrightarrow{M_x} & A'(x, -y) \\
 & & M_x
 \end{array}$$

$$A(2, 1) \xrightarrow{M_x} A'(2, -1)$$

Jadi, bayangannya adalah $A'(2, -1)$.

b. Refleksi terhadap sumbu y

Rumusnya:

$$M_y$$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(-x, y)$$

Contoh:

Diketahui titik $A(2,1)$ akan direfleksikan terhadap sumbu y . Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$M_y$$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(-x, y)$$

$$M_y$$

$$A(2,1) \longrightarrow A'(-2,1)$$

Jadi, bayangannya adalah $A'(-2,1)$.

c. Refleksi terhadap titik $O(0,0)$

Rumusnya:

$$M_o$$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(-x, -y)$$

Contoh:

Diketahui titik $A(2,1)$ akan direfleksikan terhadap titik $O(0,0)$. Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$M_o$$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(-x, -y)$$

$$M_o$$

$$A(2,1) \longrightarrow A'(-2, -1)$$

Jadi, bayangannya adalah $A'(-2, -1)$.

d. Refleksi terhadap $y = x$

Rumusnya:

$$M_{y=x}$$

$$P(a, b) \longrightarrow P'(b, a)$$

Contoh:

Diketahui titik $P(2,1)$ akan direfleksikan terhadap $y = x$.

Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$M_{y=x}$$

$$P(a, b) \longrightarrow P'(b, a)$$

$$M_{y=x}$$

$$P(2, 1) \longrightarrow P'(1, 2)$$

Jadi, bayangannya adalah $P'(1, 2)$.

e. Refleksi terhadap $y = -x$

Rumusnya:

$$M_{y=-x}$$

$$P(a, b) \longrightarrow P'(-b, -a)$$

Contoh:

Diketahui titik $P(2,1)$ akan direfleksikan terhadap $y = -x$.

Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$M_{y=-x}$$

$$P(a, b) \longrightarrow P'(-b, -a)$$

$$M_{y=-x}$$

$$P(2,1) \longrightarrow P'(-1,-2)$$

Jadi, bayangannya adalah $P'(-1,-2)$.

f. Refleksi terhadap $x = a$

Rumusnya:

$$M_{x=a}$$

$$P(r,s) \longrightarrow P'(2a - r,s)$$

Contoh:

Diketahui titik $P(1,1)$ akan direfleksikan terhadap $x = 2$.

Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$M_{x=a}$$

$$P(r,s) \longrightarrow P'(2a - r,s)$$

$$M_{x=2}$$

$$P(1,1) \longrightarrow P'(2(2) - 1,1)$$

$$M_{x=2}$$

$$P(1,1) \longrightarrow P'(3,1)$$

Jadi, bayangannya adalah $P'(3,1)$.

g. Refleksi terhadap $y = b$

Rumusnya:

$$M_{y=b}$$

$$P(r,s) \longrightarrow P'(r,2b - s)$$

Contoh:

Diketahui titik $P(1,1)$ akan direfleksikan terhadap $y = 2$.

Tentukan bayangannya!

Pembahasan:

$$\begin{array}{ccc}
 M_{y=b} & & \\
 P(r, s) & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & P'(r, 2b - s) \\
 M_{y=2} & & \\
 P(1,1) & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & P'(1,2(2) - 1) \\
 M_{y=2} & & \\
 P(1,1) & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & P'(1,3) \\
 \text{Jadi, bayangannya adalah } P'(1,3).
 \end{array}$$

3. Rotasi (Perputaran)

Rotasi (perputaran) adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh α dengan pusat titik tertentu. Ada 2 pokok bahasan yang dibahas, yaitu:

a. Rotasi terhadap titik $O(0,0)$

Jika titik $A(x, y)$ dirotasikan oleh $R[O, \alpha]$ dengan O adalah pusat rotasi sejauh α , maka akan menghasilkan bayangan $A'(x', y')$ yaitu:

$$R[O, \alpha]$$

$$A(x, y) \xrightarrow{\hspace{2cm}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Contoh:

Tentukan bayangan titik $A(6,4)$ jika dirotasi oleh $R[O, 90^\circ]$!

Pembahasan:

$$R[O, 90^\circ]$$

$$A(6,4) \longrightarrow A'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (0.6) + (-1.4) \\ (1.6) + (0.4) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 - 4 \\ 6 + 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangannya adalah $A(-4,6)$.

b. Rotasi terhadap titik $S(p, q)$

Jika titik $A(x, y)$ dirotasikan oleh $R[S, \alpha]$ dengan $S(p, q)$ adalah pusat rotasi sejauh α , maka akan menghasilkan bayangan $A'(x', y')$ yaitu:

$$R[S, \alpha]$$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

Contoh:

Tentukan bayangan titik $A(-2,3)$ jika dirotasi oleh $R[S, 90^\circ]$ dengan $S(1,5)$!

Pembahasan:

$$R[S, 90^\circ]$$

$$A(-2,3) \longrightarrow A'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 - 1 \\ 3 - 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (0, -3) + (-1, -2) \\ (1, -3) + (0, -2) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 + 2 \\ -3 + 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangannya adalah $A(3,2)$.

4. Dilatasi (Perkalian)

Dilatasi (perkalian) adalah suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperbesar atau memperkecil) suatu bangun geometri, tetapi tidak mengubah bentuk bangun geometri tersebut. Ada 2 pokok bahasan yang dibahas, yaitu:

- Dilatasi terhadap titik $O(0,0)$

Jika titik $A(x,y)$ didilatasi terhadap titik pusat $O(0,0)$ dengan faktor skala k , maka akan menghasilkan bayangan $A'(x',y')$ yaitu:

$D[O, k]$

$$A(x, y) \longrightarrow A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k \cdot x \\ k \cdot y \end{pmatrix}$$

Contoh:

Terdapat dua titik yang membentuk sebuah garis AB, dimana untuk sumbu x titik A berada di 2 satuan dan titik B berada di 4 satuan. Sedangkan untuk sumbu y titik A dan titik B sama, yaitu berada di 1 satuan. Garis AB tersebut akan didilatasikan dengan pusat $O(0,0)$ dan faktor skala 2. Maka panjang garis AB sebelum dan sesudah didilatasi adalah ...

Pembahasan:

- Titik A

$D[O, 2]$

$$A(2, 1) \longrightarrow A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k \cdot x \\ k \cdot y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 \\ 2 \cdot 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- Titik B

$D[O, 2]$

$$B(4, 1) \longrightarrow B'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k \cdot x \\ k \cdot y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.4 \\ 2.1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Jadi, panjang garis AB sebelum didilatasi adalah 2 satuan dan panjang garis AB setelah didilatasi adalah 4 satuan.

b. Dilatasi terhadap titik $S(p, q)$

Jika titik $A(x, y)$ didilatasiterhadap titik pusat $S(p, q)$ dengan faktor skala k , maka akan menghasilkan bayangan $A'(x', y')$ yaitu:

$$D[S, k]$$

$$A(x, y) \xrightarrow{} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k(x - p) \\ k(y - q) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

Contoh:

Titik $A(-2,3)$ didilatasi dengan $S(1,4)$ dan faktor skala 3.

Tentukan bayangan A !

Pembahasan:

$$D[S, 3]$$

$$A(-2,3) \xrightarrow{} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3(-2 - 1) \\ 3(-3 - 4) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3(-3) \\ 3(-1) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangannya adalah $A(-8,1)$.

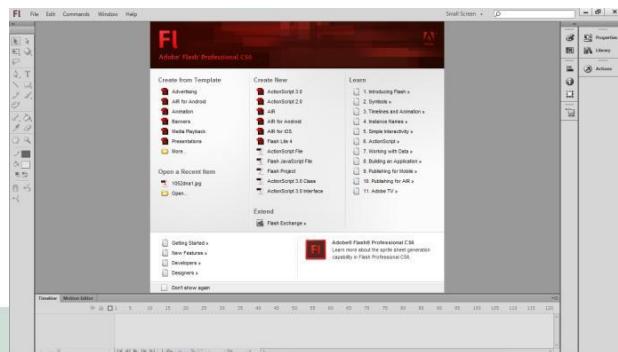
D. *Adobe Flash Professional CS6*

Adobe Flash merupakan salah satu program dalam pembuatan animasi yang diproduksi oleh perusahaan peranti lunak dari Amerika Serikat yaitu *Adobe System Incorporated*. *Adobe Flash Professional CS6* merupakan program versi terbaru dari versi sebelumnya, yaitu *Adobe Flash CS5*. Program ini memiliki banyak fungsi, antara lain pembuatan animasi objek, membuat presentasi, animasi iklan, game, pendukung animasi halaman web, hingga dapat digunakan untuk pembuatan film animasi. *Adobe Flash Professional CS6* menghasilkan file yang berukuran kecil dan mampu menghasilkan file bertipe (ekstensi) FLA yang bersifat fleksibel, karena dapat dikonversi menjadi file bertipe *swf*, *html*, *jpg*, *png*, *exe*, dan *mov*.³⁸ Adapun fitur-fitur dasar yang terdapat pada *Adobe Flash Professional CS6* adalah sebagai berikut:

1. Halaman Awal

Tampilan awal *Adobe Flash Professional CS6* saat pertama kali dijalankan adalah sebagai berikut:

³⁸ Ariesto Hadi Sutopo, Op.Cit., hlm 60.

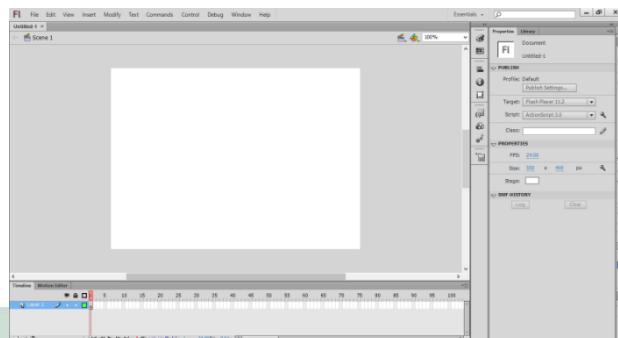


Gambar 2.1
Tampilan Awal Adobe Flash Professional CS6

Terdapat beberapa pilihan komponen pada tampilan awal dari *Adobe Flash Professional CS6*, yaitu (a) *create from template* yang berguna untuk membuka lembar kerja dengan template yang tersedia dalam program *Adobe Flash Professional CS6*, (b) *open a recent item* yang berguna untuk membuka kembali file yang pernah disimpan atau pernah dibuka sebelumnya, (c) *create new* berguna untuk membuka lembar kerja baru dengan beberapa pilihan *script* yang tersedia, dan (d) *learn* yang berguna untuk mempelajari suatu perintah.

2. Lembar Kerja

Adapun tampilan lembar kerja *Adobe Flash Professional CS6* adalah sebagai berikut:

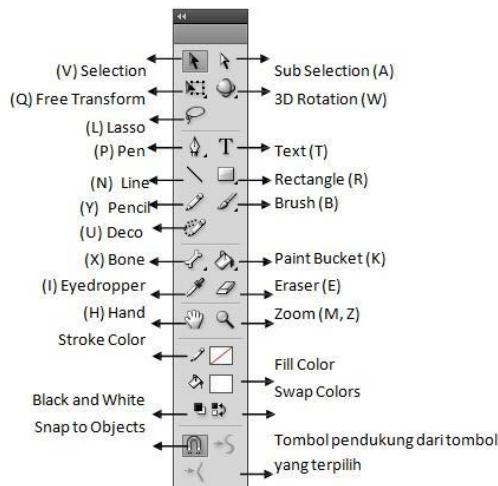


Gambar 2.2
Lembar Kerja Adobe Flash Professional CS6

Komponen yang terdapat pada lembar kerja *Adobe Flash Professional CS6* yaitu *toolbox*, *timeline*, *stage*, dan *panel properties and library*. Adapun penjelasan adalah sebagai berikut:

a. *Toolbox*

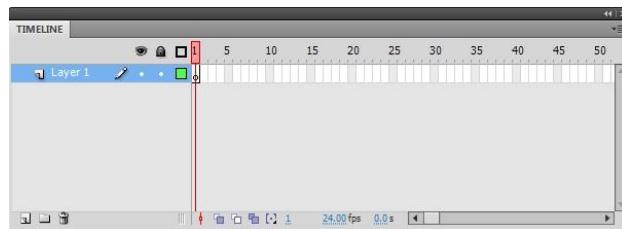
Toolbox merupakan sebuah panel yang menampung tombol – tombol yang berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol seleksi, pen, pensil, teks, dan lain – lain.



Gambar 2.3
Toolbox pada Adobe Flash Professional CS6

b. *Timeline*

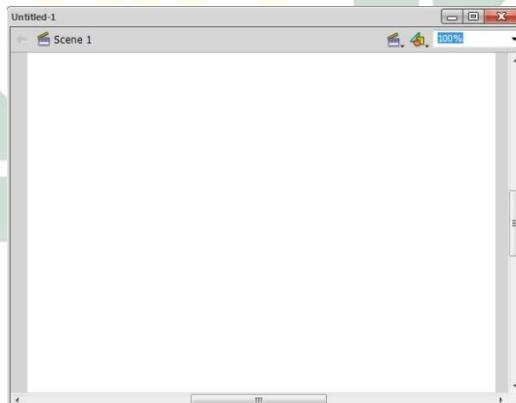
Timeline merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol jalannya animasi. *Timeline* terdiri dari beberapa *layer*. *Layer* digunakan untuk menenpelkan satu atau beberapa objek dalam *stage* agar dapat diolah dengan objek lain. Setiap *layer* terdiri dari *frame-frame* yang digunakan untuk mengatur kecepatan animasi. Semakin panjang *frame* dalam layer, maka semakin lama animasi akan berjalan.



Gambar 2.4
Timeline pada Adobe Flash Professional CS6

c. *Stage*

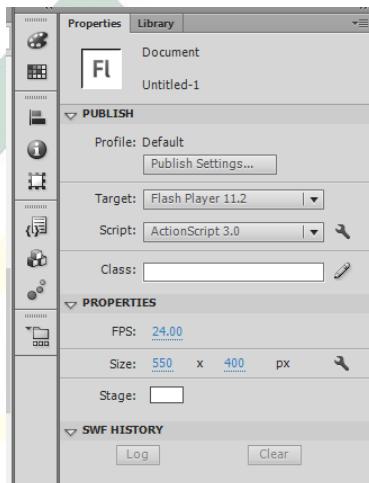
Stage merupakan komponen yang digunakan untuk memainkan objek-objek yang akan diberi animasi. Kita dapat membuat gambar, teks, memberi warna, dan lain-lain dalam *stage* ini.



Gambar 2.5
Stage pada Adobe Flash Professional CS6

d. *Panel Properties*

Panel properties merupakan komponen yang berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol yang terpilih sehingga dapat dimodifikasi dan dimaksimalkan fungsi dari tombol tersebut.



Gambar 2.6
Panel Properties pada *Adobe Flash Professional CS6*

E. Hubungan antara Model Pembelajaran VAK, Media Interaktif, dan Materi Transformasi

Model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) merupakan suatu rangkaian pembelajaran yang menganggap bahwa pembelajaran akan efektif dengan mengoptimalkan dan mengkombinasikan ketiga modalitas VAK yang dimiliki tiap individu dengan memanfaatkan potensi yang telah dimiliki dengan melatih dan mengembangkannya agar mendapatkan pemahaman

yang baik demi tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan. Dalam pembelajaran ini, produk yang dihasilkan yaitu berupa media interaktif yang berisi materi transformasi. Siswa dapat mengoptimalkan dan mengkombinasikan ketiga modalitas yaitu VAK pada media interaktif tersebut. Adapun hubungan antara model pembelajaran VAK, media interaktif, dan materi transformasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2
Hubungan antara Model Pembelajaran VAK, Media Interaktif, dan Materi Transformasi

Langkah-Langkah Model Pembelajaran VAK	Kegiatan	Media Interaktif	Keterangan
Persiapan (Kegiatan Pendahuluan)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengawali pembelajaran dengan doa b. Memeriksa kehadiran dan kesiapan siswa c. Menyampaikan tujuan pembelajaran d. Menyampaikan apersepsi terkait materi transformasi e. Memberikan motivasi kepada siswa agar terlibat aktif dalam pembelajaran 	-	<i>Visual, Auditory</i>
Penyampaian/ Eksplorasi (Kegiatan Inti)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan informasi terkait kegiatan pembelajaran dalam 		<i>Visual, Auditory</i>

	<p>mempelajari materi transformasi menggunakan media interaktif</p> <p>b. Membagi dalam kelompok kecil</p> <p>c. Mengarahkan siswa untuk mempelajari materi melalui media interaktif secara berkelompok (heterogen)</p> <p>d. Membimbing siswa dalam mengoperasikan media interaktif</p> <p>e. Membimbing siswa dalam menemukan konsep dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait materi</p>	<p>Menu sub materi translasi berisi penjelasan materi dan contoh soal,</p> <p>Menu sub materi refleksi berisi penjelasan materi dan contoh soal,</p> <p>Menu sub materi rotasi berisi penjelasan materi dan contoh soal,</p> <p>Menu sub materi dilatasi berisi</p>	<p><i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i></p> <p><i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i></p> <p><i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i></p> <p><i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		penjelasan materi dan contoh soal	
Pelatihan/ Elaborasi (Kegiatan Inti)	<p>a. Membantu siswa untuk mengintegrasikan dan menyerap pengetahuan</p> <p>b. Meminta siswa untuk mengerjakan permasalahan yang ada dalam media secara berkelompok dan menuliskan penyelesaian dalam lembaran</p>	Menu Quiz, berisi soal-soal dimana skor akan ditampilkan setelah semua soal selesai dikerjakan	<i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i> <i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i>
Penampilan Hasil/ Konfirmasi (Kegiatan Penutup)	<p>a. Meminta beberapa kelompok untuk memaparkan hasil diskusi</p> <p>b. Mengarahkan siswa dari kelompok lain untuk menanggapi</p> <p>c. Memberikan konfirmasi, penguatan, dan mengevaluasi kinerja siswa dari hasil diskusi kelompok</p> <p>d. Mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari</p>	-	<i>Visual, Auditory</i> <i>Visual, Auditory</i> <i>Visual, Auditory</i> <i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i>

	<ul style="list-style-type: none"> e. Menyimpulkan hasil pembelajaran bersama-sama f. Memberikan penghargaan kepada siswa g. Menutup pembelajaran dengan berdoa 		Visual, Auditory
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------

F. Model Pengembangan Plomp

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp ini terdiri dari tiga fase, yaitu fase pendahuluan (*preliminary research*), fase pembuatan *prototype* (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*).³⁹

Berikut penjelasan dari tiga fase model pengembangan Plomp:

1. Fase pendahuluan (*preliminary research*), fase untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan dalam proses pengembangan media interaktif. Pada fase ini dilakukan analisis kurikulum dan studi literatur.
2. Fase pembuatan *prototype* (*prototyping phase*), fase untuk proses desain dan pembuatan produk.
3. Fase penilaian (*assessment phase*), fase yang dilakukan oleh para validator sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Hasil

³⁹ Tjeerd Plomp, *Educational Design Research: an Introduction* (Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2007), 15.

penilaian dari para validator akan digunakan sebagai bahan untuk revisi produk yang dikembangkan.

G. Teori Kelayakan Media

Walker dan Hess menyatakan bahwa hasil pengembangan suatu media dapat dinyatakan layak apabila memenuhi tiga aspek, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.⁴⁰ Berikut ini penjelasan dari ketiga aspek tersebut:

1. Aspek Kevalidan

Media harus divalidasi oleh para validator ahli sebelum peneliti melakukan uji coba terbatas kepada siswa. Hasil dari pengembangan suatu media dinyatakan valid apabila hasil penilaian dari para validator ahli menyatakan valid dan didasarkan dengan landasan teoritik yang kuat. *Learning Object Review Instrument* (LORI) merupakan salah satu alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia.⁴¹ Berikut ini kriteria penilaian menurut Lori yang digunakan untuk menilai kevalidan media, yaitu:⁴²

⁴⁰ Azhar Arsyad, Op.Cit., hlm 175-176.

⁴¹ Tracey, Leacock, John C. Nesbit, “*A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources*”, *Educational Technology & Society*, (2007), 44.

⁴² Ibid.

Tabel 2.3
Kriteria Penilaian Media oleh LORI

Kriteria Penilaian	Keterangan
<i>Content Quality</i> (Kualitas Konten)	Ketelitian, keakuratan, tampilan yang seimbang, dan tingkat detail yang sesuai.
<i>Learning Goal Alignment</i> (Kesesuaian Tujuan Pembelajaran)	Kesesuaian antara tujuan, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan karakteristik siswa.
<i>Feedback and Adaptation</i> (Umpan Balik dan Adaptasi)	Konten adaptif atau umpan balik yang mampu menyesuaikan dengan karakter siswa yang berbeda.
<i>Motivation</i> (Motivasi)	Kemampuan untuk memotivasi dan menarik minat siswa.
<i>Presentation Design</i> (Desain Tampilan)	Desain informasi visual dan audio mampu meningkatkan pembelajaran dan proses berpikir yang efisien.
<i>Interaction Usability</i> (Interaksi Pengguna)	Kemudahan navigasi, tampilan yang mudah dimengerti, dan kualitas tampilan yang mendukung fitur media.
<i>Accessibility</i> (Aksesibilitas)	Desain format kontrol dan tampilan ditinjau untuk mengakomodasi keterbatasan dan aktivitas siswa.
<i>Reusability</i> (Penggunaan Kembali)	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dengan siswa dari latar belakang yang berbeda.
<i>Standard Compliance</i> (Pemenuhan Standar)	Kesesuaian dengan standar dan spesifikasi internasional.

2. Aspek Kepraktisan

Suatu media yang dikembangkan dinyatakan praktis apabila memenuhi 2 kriteria, antara lain: (1) praktis secara teori dan (2) praktis secara praktik. Praktis secara teori didasarkan pada penilaian para validator ahli yang menyatakan bahwa media dapat digunakan, baik tanpa revisi atau dengan sedikit revisi. Sedangkan praktis secara praktik didasarkan pada respon positif siswa terhadap penggunaan media yang dikembangkan.⁴³ Namun dalam penelitian ini praktis secara praktik tidak dilakukan dikarenakan pada masa ini terjadi pandemi *COVID-19*.

3. Aspek Keefektifan

Aspek keefektifan dari suatu media berkaitan dengan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rumusan tujuan yang telah disusun sebelumnya. Sejalan dengan Nieveen yang menyatakan bahwa suatu perangkat atau media dinyatakan efektif dapat dilihat dari hasil belajar siswa.⁴⁴ Akan tetapi, dalam penelitian ini aspek keefektifan tidak dilakukan dikarenakan pada masa ini terjadi pandemi *COVID-19*.

⁴³ Azhar Arsyad, Op.Cit., hlm 176.

⁴⁴ Rochmad Wahab, *Memahami Pendidikan dan Ilmu Pendidikan*, (Yogyakarta: CV Aswaja Pressindo, 2011), 17.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dimana produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media interaktif dengan menggunakan model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) pada materi transformasi. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp ini terdiri dari tiga fase, yaitu Fase Pendahuluan (*Preliminary Research*), Fase Pembuatan *Prototype* (*Prototyping Phase*), dan Fase Penilaian (*Assessment Phase*).⁴⁵ Namun, penelitian ini hanya sampai pada fase penilaian yaitu validasi produk dan revisi. Uji coba terbatas tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan penelitian dengan adanya pandemi *COVID-19*.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini mengacu pada model pengembangan Plomp. Adapun penjelasan fase-fase dari model pengembangan Plomp adalah sebagai berikut:

1. Fase Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Fase ini digunakan untuk mengumpulkan informasi sebelum dilakukannya proses pengembangan media interaktif.

⁴⁵ Tjeerd Plomp, Op.Cit.

Pada fase ini dilakukan analisis kurikulum dan studi literatur.

Berikut penjelasannya:

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan peneliti untuk menelaah kurikulum yang digunakan oleh SMA Insan Cendekia Mandiri Boarding School. Hasil dari telaah kurikulum tersebut akan dijadikan acuan peneliti dalam pembuatan media interatif.

b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait penelitian, yaitu materi transformasi geometri, referensi media interaktif, referensi yang berkaitan dengan *action script* yang dibutuhkan dalam pembuatan media dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS 6*, dan referensi yang berkaitan dengan Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*).

2. Fase Pembuatan *Prototype* (*Prototyping Phase*)

Fase ini dilakukan dua kegiatan, yaitu proses desain dan pembuatan produk. Pada proses desain, peneliti membuat *storyboard* yang berisi rancangan yang disusun secara berurutan yang sesuai dengan media yang akan dikembangkan dengan acuan data yang telah didapatkan pada fase sebelumnya. *Storyboard* memudahkan peneliti dalam menyampaikan ide cerita dan mendeskripsikan dari suatu rancangan media.

Setelah proses desain, kegiatan selanjutnya yaitu proses pembuatan produk. Proses ini merupakan realisasi dari apa yang telah dirancang pada proses desain hingga menjadi sebuah produk. Proses yang dilakukan antara lain (a) pembuatan tampilan awal, pengantar, dan akhir media; (b) menguji media yang telah dikembangkan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan desain yang diinginkan peneliti; dan (c) *file* lembar kerja media yang dikembangkan selanjutnya diubah dalam bentuk *file* *exe, agar dapat digunakan di PC dengan operasi sistem *windows*.

3. Fase Penilaian (*Assessment Phase*)

Media yang telah selesai dibuat, selanjutnya dinilai oleh para validator sebelum diujikan kepada subjek atau pengguna. Penilaian media dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil penilaian dari validator digunakan sebagai bahan untuk revisi media yang telah dikembangkan. Penilaian dari para validator tersebut memenuhi kriteria valid.

C. Uji Coba Produk

1. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain data proses pengembangan media dan data hasil validasi media.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Catatan Lapangan (*Field Note*)

Teknik ini digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam proses pengembangan media. Teknik ini dilakukan peneliti dengan cara mencatat keseluruhan proses yang dilaksanakan selama proses pengembangan media. Data catatan lapangan tersebut akan dianalisis dan digunakan sebagai dasar dalam proses pengembangan media interaktif pada materi transformasi.

2. Validasi Ahli

Teknik ini digunakan peneliti untuk memperoleh data kevalidan dan kepraktisan media dari aspek teori. Teknik validasi ini dilakukan oleh para ahli media dan guru mata pelajaran matematika. Proses validasi dilakukan oleh validator dengan cara menguji coba media dan memberikan penilaian dalam lembar validasi.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Catatan Lapangan (*Field Note*)

Lembar catatan lapangan merupakan catatan yang ditulis dan dibuat peneliti sendiri melalui pengamatan yang

dilakukan selama proses pengumpulan informasi, proses pembuatan media, sampai proses penilaian media.

b. Lembar Validasi

Lembar validasi diberikan kepada para validator untuk divalidasi dan didapatkan saran positif sebagai dasar untuk mengembangkan media yang lebih baik. Lembar validasi berisi judul penelitian, petunjuk pengisian, identitas validator, aspek yang dinilai, indikator, dan aturan pemberian skor.

4. Teknik Analisis Data

Berikut ini teknik analisis data yang digunakan setelah diperoleh data adalah sebagai berikut:

a. Analisis Catatan Lapangan (*Field Note*)

Catatan lapangan yang telah dibuat, selanjutnya dianalisis dan diubah dalam bentuk deskripsi. Analisis data dilakukan dengan cara mengambil data yang diperlukan untuk menjelaskan proses pengembangan media. Penyajian data catatan lapangan yang telah direduksi dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1
Penyajian Data Catatan Lapangan Setelah
Direduksi

Fase Pengembangan	Tanggal	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
Fase Pendahuluan			
Fase Pembuatan <i>Prototype</i>			
Fase Penilaian			

b. Analisis Kevalidan Media

Aturan pemberian skor pada lembar validasi menggunakan skala penilaian yang tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2
Skala Pemberian Skor

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Adapun aktivitas yang dilakukan dalam analisis kevalidan media yaitu sebagai berikut:

1. Merekap data lembar validasi media yang diperoleh dari para validator.
2. Menghitung persentase nilai akhir validasi dengan menggunakan rumus:

$$\%NA = \frac{\sum NV}{NV \text{ maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%NA$ = persentase nilai akhir

ΣNV = total skor validasi

NV Maksimum = n x skor pilihan terbaik

3. Menghitung rata-rata total skor validasi dengan menggunakan rumus:

$$\%RT = \frac{\sum \% NA}{\text{banyak validator}}$$

Keterangan :

$\%RT$ = persentase rata-rata total

$\sum \% NA$ = total persentase nilai akhir

4. Mengkategorikan hasil persentase rata-rata total skor validasi dengan menggunakan kategori yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini:⁴⁶

Tabel 3.3
Kriteria Kevalidan Media

Keterangan	Nilai
Sangat Valid	$85\% < \%RT \leq 100\%$
Valid	$70\% < \%RT \leq 85\%$
Kurang Valid	$55\% < \%RT \leq 70\%$
Tidak Valid	$\%RT \leq 55\%$

c. Analisis Kepraktisan Media

Kepraktisan media secara teori dapat dilihat dari hasil penilaian atau pernyataan kualitatif yang diberikan

⁴⁶ Agung Purnomo, Skripsi: "Pengembangan Game Edukasi Kimia Tipe Role Playing Game Menggunakan RPG Maker VX Ace sebagai Media Pembelajaran Kimia Materi Pokok Konsep Mol Kelas X SMA/MA pada Semester Genap", (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2015), 126.

oleh para validator. Pernyataan kualitatif tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_p = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor tertinggi}} \times 100$$

$$N_{pt} = \frac{\sum N_p}{\text{banyak validator}} \times 100$$

Keterangan:

N_p = nilai kepraktisan

$\sum N_p$ = total nilai kepraktisan

N_{pt} = rata-rata nilai kepraktisan

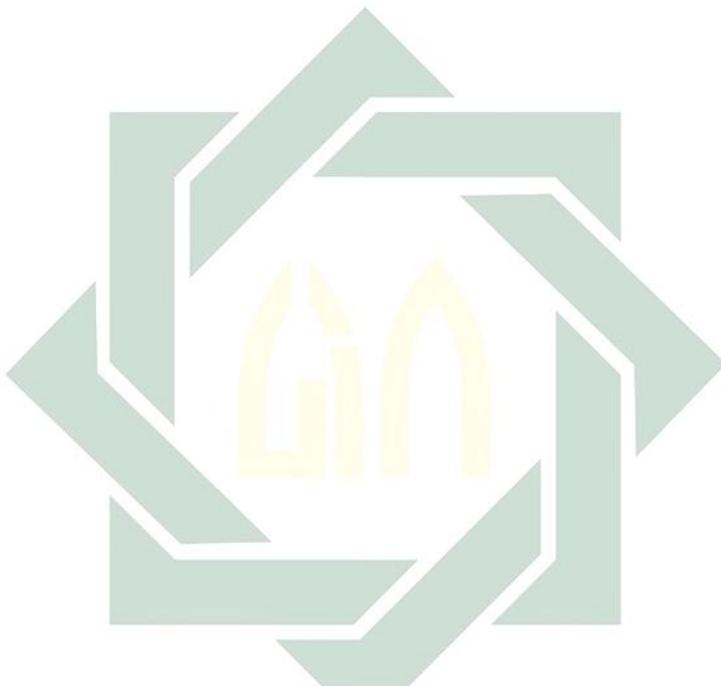
Setelah diperoleh rata-rata total nilai kepraktisan, maka hasilnya dapat dikategorikan dalam pernyataan umum validator sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kategori Kepraktisan Media

Kategori Kualitatif	Nilai	Keterangan
A	$85 < N_{pt} \leq 100$	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$70 < N_{pt} \leq 85$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	$55 < N_{pt} \leq 70$	Dapat digunakan dengan banyak revisi
D	$N_{pt} \leq 55$	Tidak dapat digunakan

Media dikatakan praktis secara teori ketika para validator menyatakan bahwa media pembelajaran dapat

digunakan dengan sedikit revisi.⁴⁷ Dengan demikian, media dapat dikatakan praktis jika dapat digunakan tanpa revisi (kategori kualitatif A) ataupun dengan sedikit revisi (kategori kualitatif B).



⁴⁷ Sumaryono, Skripsi: *"Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis"*, (Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2010), 45.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Uji Coba

1. Data Proses Pengembangan Media

Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran interaktif yang difasilitasi dengan tiga modalitas, yaitu *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*. Media ini dikembangkan dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6*. Proses pengembangan media ini mengadopsi pada model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase pendahuluan (*preliminary research*), fase pembuatan *prototype* (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*).

Rincian waktu dan kegiatan yang dilakukan dalam proses pengembangan media interaktif dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1
Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Media
Interaktif

Fase Pengembangan	Tanggal	Nama Kegiatan	Hasil yang diperoleh
Fase Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>)	2 Januari 2020 – 10 Januari 2020	Analisis Kurikulum	Diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan di SMA Insan Cendekia Mandiri Boarding School

			Sidoarjo adalah kurikulum 2013.
	Studi Literatur		<p>Terkumpulnya informasi tentang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materi transformasi geometri. 2. Referensi media interaktif. 3. Referensi yang berkaitan dengan <i>action script</i> yang dibutuhkan dalam pembuatan media dengan menggunakan <i>software Adobe Flash Professional CS6</i>. 4. Referensi yang berkaitan dengan Model Pembelajaran VAK (<i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i>).
Fase Pembuatan <i>Prototype</i> (<i>Prototyping Phase</i>)	14 Januari 2020 – 5 November 2020	Desain dan Pembuatan <i>Prototype</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konten materi dalam media disusun sesuai dengan Model Pembelajaran VAK (<i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i>).

			<p><i>Auditory, Kinesthetic).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Menghasilkan <i>storyboard</i> media interaktif. 3. Menghasilkan media interaktif pada materi transformasi geometri yang difasilitasi dengan tiga modalitas, yaitu <i>visual</i>, <i>auditory</i>, dan <i>kinesthetic</i>.
Fase Penilaian <i>(Assessment Phase)</i>	6 November 2020 – 30 November 2020	Validasi Produk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil validasi dari ahli media dan ahli pengguna. 2. Saran perbaikan untuk media interaktif dijadikan sebagai acuan dalam tahap revisi.
		Revisi	Menghasilkan media interaktif yang telah diperbaiki berdasarkan saran dan hasil penilaian dari validator.

2. Data Kevalidan Media

Data kevalidan media diperoleh dari lembar validasi yang telah diisi oleh ahli media dan ahli pengguna sesuai dengan penilaian masing-masing. Adapun kriteria yang dinilai oleh ahli media dan ahli pengguna meliputi kualitas konten, kesesuaian tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, desain tampilan, interaksi pengguna, aksesibilitas, penggunaan kembali, dan penyesuaian standar. Berikut ini hasil validasi dari keempat validator ahli:

Tabel 4.2
Hasil Validasi Media Interaktif oleh Validator Ahli

No.	Kriteria yang Dinilai	Indikator	Skor Validator			
			AM 1	AM 2	AM 3	AP
1.	Kualitas Konten	1. Media interaktif mempunyai keakuratan materi yang baik	3	5	5	4
		2. Materi dalam media interaktif disusun secara sistematis	5	5	5	5
		3. Media interaktif memiliki teks, ilustrasi, dan tampilan yang seimbang	5	4	4	4

		4. Media mempunyai tingkat detail yang tepat	5	4	5	3
2.	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	1. Media interaktif berisi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran	2	4	5	4
		2. Media interaktif sesuai dalam kegiatan pembelajaran	3	4	5	4
		3. Ilustrasi-ilustrasi pada media interaktif sesuai dengan materi	5	5	5	4
		4. Media interaktif sesuai dengan karakteristik dan pemahaman siswa	4	4	5	4
3.	Umpaman Balik dan Adaptasi	1. Media interaktif mempunyai umpan balik yang dapat menyesuaikan dengan karakter siswa yang berbeda-beda	4	4	5	3

		2. Media interaktif mempunyai konten yang adaptif	4	3	5	3
4.	Motivasi	1. Media interaktif dapat memotivasi dan menarik minat pengguna	4	5	5	4
5.	Desain Tampilan	1. Desain informasi secara visual dan audio dapat meningkatkan kualitas pembelajaran	3	4	5	4
		2. Desain tampilan media interaktif membuat proses berpikir yang efisien	4	3	5	4
		3. Desain yang dibuat tidak bercampur dengan bahan-bahan yang tidak relevan	5	5	5	4
6.	Interaksi Pengguna	1. Tombol navigasi dalam media interaktif memberikan	4	5	5	5

		kemudahan pada pengguna				
		2. Tombol navigasi berjalan sesuai fungsinya	4	5	5	5
		3. Tombol navigasi jelas dan sederhana sehingga mudah dimengerti oleh pengguna	4	5	4	5
7.	Aksesibilitas	1. Desain tampilan pada media interaktif ditujukan untuk mengakomodasi keterbatasan dan aktivitas siswa	4	4	5	3
8.	Penggunaan Kembali	1. Media interaktif mempunyai kemampuan untuk digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dari berbagai latar belakang siswa	3	4	5	4

9.	Penyesuaian Standar	1. Media interaktif sesuai dengan standar pembelajaran	3	3	5	3
Total Skor			78	85	98	79

Keterangan:

AM1 = Ahli Media 1

AM2 = Ahli Media 2

AM3 = Ahli Media 3

AP = Ahli Pengguna

3. Data Kepraktisan Media

Kepraktisan media berdasarkan aspek teori diperoleh dari lembar validasi yang telah dinilai oleh validator ahli. Lembar validasi tidak hanya memuat penilaian kevalidan media, tetapi juga memuat penilaian kepraktisan media untuk aspek teori. Penilaian kepraktisan ini bertujuan untuk mengetahui apakah media yang sudah dikembangkan dapat digunakan di lapangan atau tidak berdasarkan teori pendukungnya. Hasil penilaian kepraktisan media berdasarkan aspek teori dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil Penilaian Kepraktisan Media
Berdasarkan Aspek Teori

Validator	Persentase Nilai Akhir	Kategori Kualitatif	Keterangan
Ahli Media 1	78%	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
Ahli Media 2	85%	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
Ahli Media 3	98%	A	Dapat digunakan tanpa revisi
Ahli Pengguna	79%	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi

B. Analisis Data

1. Analisis Data Proses Pengembangan Media

Tahap-tahap proses pengembangan media yang dilakukan peneliti telah dicantumkan pada Tabel 4.1 akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

a. Fase Pendahuluan

1. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan di SMA Insan Cendekia Mandiri Boarding School yaitu kurikulum 2013. Materi tentang transformasi geometri yang diajarkan sekolah sesuai dengan Peraturan Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) tahun 2016 Nomor 24, kelas XI dengan KD 3.5 yaitu menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks serta KD 4.5 yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi).

2. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan peneliti digunakan untuk mencari referensi tentang materi transformasi geometri, referensi yang berkaitan dengan media interaktif dan *action script* yang dibutuhkan dalam pembuatan media dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6*, serta referensi yang berkaitan dengan Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*). Beberapa sumber yang digunakan sebagai referensi materi transformasi geometri adalah Buku Matematika Pegangan Siswa Kelas XI SMA/MA kurikulum 2013 revisi 2017 BSE. Selain itu beberapa *website* dan *youtube* yang membahas tentang materi transformasi geometri juga dijadikan sebagai referensi dalam pembuatan konten materi yang menarik dan mudah dipahami.

Referensi yang berkaitan dengan media interaktif dan *action script* yang dibutuhkan dalam

pembuatan media dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6* diperoleh dari beberapa buku, e-book, serta tutorial penjelasan baik dari *website* maupun *youtube*. Sedangkan referensi terkait model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) yang digunakan untuk konsep penyajian konten materi dalam media diperoleh dari buku dan jurnal yang membahas model pembelajaran tersebut.

b. Fase Pembuatan Produk

Peneliti membagi fase ini menjadi dua proses, yaitu proses desain dan proses pembuatan media. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Proses Desain

Proses desain diawali dengan membuat *storyboard* untuk memudahkan peneliti dalam menyampaikan ide atau rancangan dari media yang akan dikembangkan. Pembuatan *storyboard* diawali dengan mengunduh *background* media, *icons*, dan gambar yang dibutuhkan melalui *website*. Objek-objek yang telah diunduh selanjutnya didesain oleh pengembang sesuai dengan keinginan.

Storyboard yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing terkait konten yang ada dalam media apakah sudah sesuai dengan model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*) yang mana pembelajaran melibatkan tiga

modalitas yaitu *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*. Pembimbing memberikan kritik dan saran sehingga konsep penyajian materi dalam media menjadi lebih baik. *Storyboard* yang telah disetujui oleh pembimbing dijadikan sebagai acuan peneliti dalam mengembangkan media. Tahap selanjutnya yaitu proses pembuatan media dengan menggunakan *software* yang telah ditentukan.

2. Proses Pembuatan Media

Software yang digunakan dalam pengembangan media adalah *Adobe Flash Professional CS6*. *Storyboard* yang telah dibuat kemudian direalisasikan dan dikembangkan dengan fitur-fitur yang ada dalam *software* *Adobe Flash Professional CS6*. Dalam proses pembuatan media, peneliti mengalami beberapa kendala. Beberapa kendala tersebut yaitu audio penjelasan materi yang di input pada tiap *frame* dan *scene* dalam media mengalami bentrok antara audio penjelasan yang satu dengan yang lain sehingga ketika dimainkan audio penjelasan tidak bisa didengarkan dengan baik. Sehingga peneliti mengubah rencana pembuatan yang awalnya menginput audio diubah dengan menginput video. Video tersebut dibuat dengan cara merekam layar penjelasan materi menggunakan *software* *aTube Catcher* kemudian peneliti merekam audio penjelasan

materi dan menggabungkannya dengan menggunakan aplikasi *inShot*. Selanjutnya video disimpan dalam bentuk *FLV* dan diinput ke dalam lembar kerja yang ada di *software Adobe Flash Professional CS6*.

Kendala lainnya yaitu sering *error* dalam proses *coding* dikarenakan keterbatasan peneliti dalam mengoperasikan *software* tersebut. Namun, setelah mempelajari beberapa tutorial baik dari web atau *channel youtube* yang membahas tentang *Adobe Flash Professional CS6* akhirnya peneliti dapat mengatasi masalah tersebut. Selain itu, peneliti juga berdiskusi dengan teman yang paham dengan *software Adobe Flash Professional CS6*.

Pembuatan media dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6* dimulai pada bulan Januari 2020. Adapun proses yang dilakukan antara lain yaitu pembuatan tampilan *loading* yang kemudian menuju dan berhenti di tampilan menu utama. Menu utama terdiri dari beberapa sub menu, diantaranya yaitu (1) KD dan indikator, yang berisi kompetensi dasar dan indikator terkait materi geometri transformasi yang dibahas dalam media; (2) tujuan pembelajaran, yang berisi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh pengguna ketika menggunakan media; (3) materi, yang berisi empat sub bab materi diantaranya translasi, refleksi, rotasi, dan

dilatasi; (4) *quiz*, yang berisi 10 soal pilihan ganda; (5) *creator*, yang berisi biodata peneliti, pembimbing, dan tanggal pembuatan media; (6) *keluar*, yang berfungsi untuk keluar dari media. Berikut ini adalah tampilan menu utama dalam media:



Gambar 4.1
Tampilan Menu Utama

Proses pembuatan media yang dilengkapi dengan tiga modalitas yaitu *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic* dilanjutkan dengan mengisi setiap *layout*, *frame*, dan *scene* agar setiap objek dan tampilan dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Peneliti selanjutnya melakukan *testing* untuk mengetahui apakah media yang telah dikembangkan sudah sesuai baik secara tampilan, *sound*, hingga materi. Sebelum dilakukan proses *publishing*, peneliti berkonsultasi kepada dosen pembimbing mengenai media yang telah selesai dibuat oleh peneliti. Dosen pembimbing memberikan

beberapa kritik dan saran perbaikan terkait media agar lebih layak digunakan dan lebih baik lagi. Setelah menyelesaikan revisi dari dosen pembimbing, peneliti mengubah format *file* dari **.fla* menjadi sebuah media yang berekstensi **.exe* agar lebih mudah dalam proses penggunaan media.

c. Fase Penilaian

1. Validasi oleh Para Ahli

Validasi media yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui validitas media yang terdiri dari beberapa kriteria, yaitu kualitas konten, kesesuaian tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, desain tampilan, interaksi pengguna, aksesibilitas, penggunaan kembali, serta penyesuaian standar. Kriteria-kriteria tersebut akan didapatkan dari penilaian oleh para validator ahli media dan ahli pengguna.

Proses validasi dilakukan oleh para validator ahli yang berkompeten serta mampu memberikan komentar dan saran perbaikan yang kemudian akan dijadikan acuan dalam merevisi dan menyempurnakan media yang telah dikembangkan. Adapun para validator ahli yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4
Daftar Nama Validator Ahli Media dan Ahli Pengguna

No.	Nama	Keterangan	Sebagai Validator
1.	Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya	Ahli Media 1
2.	Dr. Suparto, M.Pd.I.	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya	Ahli Media 2
3.	Nurissaiddah Ulinnuha, M.Kom.	Dosen Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya	Ahli Media 3
4.	Endah Dwi Utari, S.Pd.	Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas XI SMA Insan Cendekia Mandiri Boarding School	Ahli Pengguna

2. Analisis Data Kevalidan Media

Berdasarkan hasil validasi media yang diperoleh dari penilaian validator ahli, didapatkan persentase nilai akhir tiap validator dan persentase rata-rata total semua validator. Analisis data validasi media dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.5
Analisis Data Validasi Media

No.	Validator	% Nilai Akhir
1.	Ahli Media 1	78%
2.	Ahli Media 2	85%
3.	Ahli Media 3	98%
4.	Ahli Pengguna	79%
Persentase Rata-Rata Total		85%

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa persentase nilai akhir dari validator ahli media 1 yaitu 78%, sehingga termasuk dalam kategori valid. Persentase nilai akhir dari validator ahli media 2 yaitu 85%, sehingga termasuk dalam kategori valid. Persentase nilai akhir dari validator ahli media 3 yaitu 98%, sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Sedangkan persentase nilai akhir dari validator ahli pengguna yaitu 79%, sehingga termasuk dalam kategori valid. Rata-rata total yang diperoleh dari keempat validator yaitu 85%, sehingga termasuk dalam kategori valid.

Analisis data diatas mengacu pada kategori kevalidan media menurut Agung Purnomo yang telah dijabarkan dalam tabel 3.6. Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media yang telah dikembangkan menurut validator ahli media dan ahli pengguna dinilai valid.

3. Analisis Data Kepraktisan Media

Tabel 4.3 telah disajikan hasil penilaian kepraktisan media berdasarkan aspek teori oleh para validator ahli. Pada tabel tersebut terlihat bahwa ahli media 1 memberikan kategori kualitatif B, yang berarti bahwa media yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Ahli media 2 memberikan kategori kualitatif B, yang berarti bahwa media yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Ahli media 3 memberikan kategori kualitatif A, yang berarti bahwa media yang telah dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi. Sedangkan ahli pengguna memberikan kategori kualitatif B, yang berarti bahwa media yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Berdasarkan hasil analisis data kepraktisan dapat diketahui bahwa persentase rata-rata total nilai akhir yaitu 85%, dengan kategori kualitatif B. Hal tersebut menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Sesuai dengan teori kepraktisan media yang telah dijelaskan pada bab II, bahwa media dikategorikan praktis secara teori apabila para validator ahli menilai media dapat digunakan, baik tanpa revisi atau dengan sedikit revisi. Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media yang telah dikembangkan dapat dikatakan praktis secara teori.

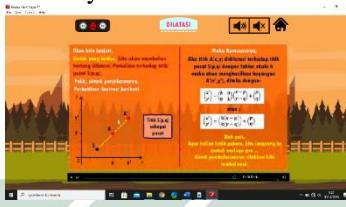
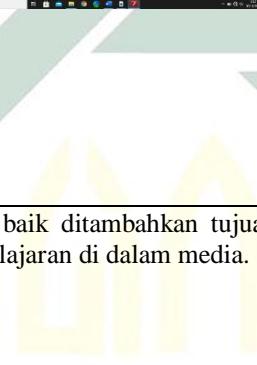
C. Revisi Produk

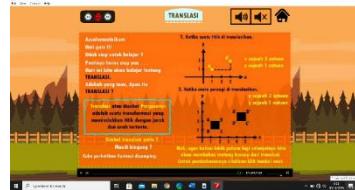
Produk yang telah divalidasi, selanjutnya dilakukan revisi di beberapa bagian media yang telah dikembangkan oleh peneliti sesuai dengan komentar dan saran perbaikan dari para validator ahli. Komentar dan saran perbaikan tersebut disampaikan secara lisan maupun tulisan ketika melakukan proses validasi media. Hasil revisi produk yang telah dilakukan peneliti disajikan sebagai berikut:

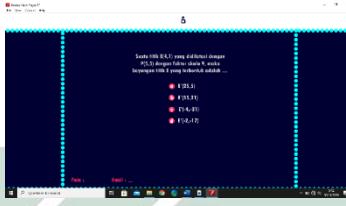
Tabel 4.6
Daftar Revisi Media

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	<p>Penjelasan materi tentang rotasi terhadap titik $O(0,0)$ sebaiknya dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 	<p>Penjelasan materi tentang rotasi terhadap titik $O(0,0)$ sudah dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p>  

2.	<p>Penjelasan materi tentang rotasi terhadap titik $S(p,q)$ sebaiknya dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 	<p>Penjelasan materi tentang rotasi terhadap titik $S(p,q)$ sudah dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 
3.	<p>Penjelasan materi tentang dilatasi terhadap titik $O(0,0)$ sebaiknya dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 	<p>Penjelasan materi tentang dilatasi terhadap titik $O(0,0)$ sudah dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 

4.	<p>Penjelasan materi tentang dilatasi terhadap titik $S(p,q)$ sebaiknya dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 	<p>Penjelasan materi tentang dilatasi terhadap titik $S(p,q)$ sudah dijelaskan darimana rumusnya berasal.</p> 
5.	<p>Lebih baik ditambahkan tujuan pembelajaran di dalam media.</p> 	<p>Sudah ditambahkan tujuan pembelajaran di dalam media.</p> 

6.	<p>Penulisan kata “gais” sebaiknya ditulis dengan kosakata yang benar, yaitu “guys”.</p> 	<p>Penulisan kata “gais” sudah ditulis dengan kosakata yang benar, yaitu “guys”.</p> 
7.	<p>Pertanyaan sebaiknya jangan hanya bersifat prosedural, beri pertanyaan lain yang dapat mengecek pemahaman siswa.</p> 	<p>Pertanyaan tidak hanya bersifat prosedural, peneliti telah memberi pertanyaan lain yang dapat mengecek pemahaman siswa.</p> 

8.	<p>Pertanyaan dalam quiz lebih baik tidak hanya bersifat prosedural, beri pertanyaan lain yang dapat mengecek pemahaman siswa.</p> 	<p>Pertanyaan dalam quiz tidak hanya bersifat prosedural, peneliti telah memberi pertanyaan lain yang dapat mengecek pemahaman siswa.</p> 
9.	<p>Indikator sebaiknya ditambahkan dengan kalimat “dengan menggunakan matriks”.</p> 	<p>Indikator sudah ditambahkan dengan kalimat “dengan menggunakan matriks”.</p> 

10.	<p>Petunjuk pada sub bab materi translasi sebaiknya dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 	<p>Petunjuk pada sub bab materi translasi sudah dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 
11.	<p>Petunjuk pada sub bab materi refleksi sebaiknya dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 	<p>Petunjuk pada sub bab materi refleksi sudah dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 

12.	<p>Petunjuk pada sub bab materi rotasi sebaiknya dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 	<p>Petunjuk pada sub bab materi rotasi sudah dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 
13.	<p>Petunjuk pada sub bab materi dilatasi sebaiknya dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 	<p>Petunjuk pada sub bab materi dilatasi sudah dijelaskan lebih detail, ditambahkan gambar tombol <i>pause</i>, <i>next</i>, dan <i>back</i>. Selain itu ditambahkan tombol “mulai” dibawah petunjuk untuk memulai pembelajaran.</p> 
14.	<p>Lebih baik ditambahkan petunjuk dalam quiz di halaman pertama.</p> 	<p>Sudah ditambahkan petunjuk dalam quiz di halaman pertama.</p> 

15.	<p>Sebaiknya istilah “total skor” pada quiz diganti dengan “total nilai”, karena penghitungan antara total skor dan total nilai berbeda.</p>  	<p>Istilah “total skor” pada quiz sudah diganti dengan “total nilai”.</p>
16.	<p>Setiap sub bab materi, tampilan hadiah setelah menjawab benar pada drag & drop lebih baik dibuat bervariasi agar tidak monoton.</p>      	<p>Setiap sub bab materi, tampilan hadiah setelah menjawab benar pada drag & drop sudah dibuat bervariasi agar tidak monoton.</p>

D. Kajian Produk Akhir

Media yang telah dikembangkan diharapkan dapat memberikan suasana baru dalam kegiatan pembelajaran yang lebih menyenangkan. Adapun tampilan hasil pengembangan media yang telah direvisi adalah sebagai berikut:

1. Tampilan *Loading*



Gambar 4.2
Tampilan *Loading*

Tampilan awal media berupa *icon* nama media yaitu “Transformasi Geometri” dan terdapat *loading bar*. Tampilan *loading* berfungsi sebagai transisi menuju menu utama.

2. Menu Utama



Gambar 4.3
Tampilan Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan yang berisi tombol-tombol untuk menuju sub menu yang diinginkan oleh pengguna. Sub menu tersebut antara lain “KD dan Indikator”, “Tujuan Pembelajaran”, “Materi”, “Quiz”, “Creator”, “Keluar”, “Sudut”, dan “Music”.

3. Sub Menu “KD dan Indikator”



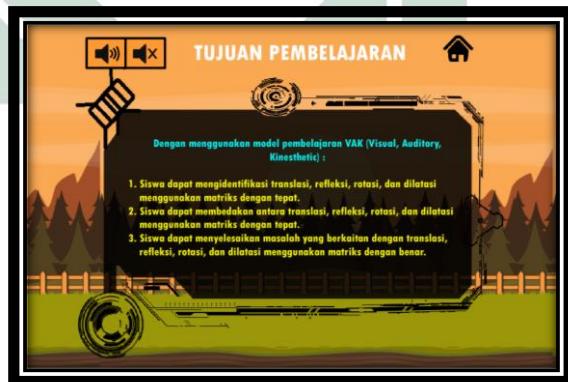
Gambar 4.4
Tampilan Sub Menu “KD dan Indikator”



Gambar 4.5
Tampilan Sub Menu “KD dan Indikator”

Sub menu “KD dan Indikator” berisi KD 3.5 dan 4.5 serta indikator yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. KD dan indikator terletak pada *layout* yang berbeda, dimana KD terletak pada *layout* pertama dan indikator terletak pada *layout* kedua.

4. Sub Menu “Tujuan Pembelajaran”



Gambar 4.6
Tampilan Sub Menu “Tujuan Pembelajaran”

Sub menu “Tujuan Pembelajaran” berisi tentang tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai dalam menggunakan media.

5. Sub Menu “Materi”



Gambar 4.7
Tampilan Sub Menu “Materi”

Sub menu “Materi” berisi empat tombol untuk menuju sub bab materi yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

6. Sub Menu “Quiz”



Gambar 4.8
Tampilan Sub Menu “Quiz”

Tampilan awal sub menu “Quiz” berisi petunjuk, *input* nama, dan tombol “enter”. Tombol “enter” sebagai transisi menuju soal pertama. Quiz menyajikan 10 soal pilihan ganda terkait materi yang telah dibahas.

7. Sub Menu “Creator”



Gambar 4.9
Tampilan Sub Menu “Creator”

Sub menu “*Creator*” berisi biodata pengembang aplikasi, pembimbing, dan tanggal pembuatan.

8. Sub Menu “Sudut”



Gambar 4.10
Tampilan Sub Menu “Sudut”

Sub menu “Sudut” berisi nilai sin dan cos dari sudut-sudut istimewa, yaitu 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , dan 360° .

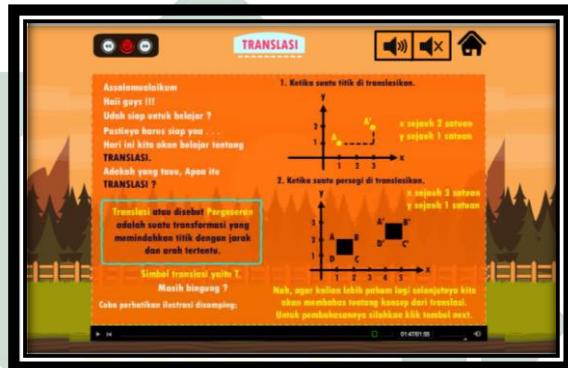
9. Tampilan Petunjuk Sub Bab Materi Translasi



Gambar 4.11
Tampilan Petunjuk Sub Bab Materi Translasi

Tampilan awal yang muncul setelah mengklik tombol sub bab materi “translasi”. Berisi petunjuk dan tombol “mulai” untuk memulai pembelajaran dengan menyimak video-video yang disajikan.

10. Penyajian Materi



Gambar 4.12
Tampilan Penyajian Materi

Penyajian materinya dengan menampilkan video-video pembelajaran pada tiap sub bab materi. Pengguna dapat mempelajari materi dengan cara menyimak video-video tersebut. Video dilengkapi dengan visual secara detail, audio penjelasan, dan bersifat interaktif.

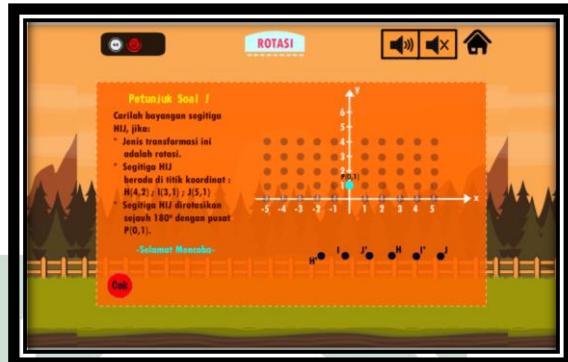
11. Tampilan Petunjuk “*Drag & Drop*”



Gambar 4.13
Tampilan Petunjuk “*Drag & Drop*”

Tampilan petunjuk “*Drag & Drop*” akan muncul setelah menyimak video-video pembelajaran pada tiap sub bab materi. *Drag & Drop* pada media bertujuan untuk latihan soal pengguna dan mengecek pemahaman setelah menyimak video-video yang telah disajikan.

12. Tampilan Latihan Soal pada “*Drag & Drop*”



Gambar 4.14
Tampilan Latihan Soal pada “*Drag & Drop*”

Latihan soal pada “*Drag & Drop*” berisi petunjuk soal, titik-titik, grafik sebagai tempat untuk menempelkan titik-titik, dan tombol “cek”. Tombol “cek” berfungsi untuk mengecek jawaban, jika semua titik-titik telah tertempel pada grafik yang disediakan dan benar maka akan muncul pernyataan “Yeay, kamu berhasil. Jawabanmu benar. Selamat ya!”. Akan tetapi jika titik-titik belum tertempel semua pada grafik yang disediakan maka akan muncul pernyataan “Maaf, jawabanmu kurang lengkap. Coba lagi ya!”. Latihan soal dengan cara “*Drag & Drop*” memuat modalitas kinestetik, dimana pengguna belajar dengan melakukan sesuatu.

13. Tampilan Setelah Menjawab Benar pada “*Drag & Drop*”



Gambar 4.15
Tampilan Setelah Menjawab Benar pada “*Drag & Drop*”

Tampilan ini akan muncul setelah pengguna menjawab dengan benar. Selanjutnya, akan muncul tombol “ambil hadiah” sebagai bentuk apresiasi karena telah menjawab dengan benar. Tampilan yang akan muncul setelah mengklik tombol “ambil hadiah” adalah sebagai berikut.



Gambar 4.16
Tampilan Hadiah pada “Drag & Drop”

Tampilan hadiah yang disajikan pada tiap sub bab materi bervariasi.

14. Tampilan Nilai *Quiz*



Gambar 4.17
Tampilan Nilai *Quiz*

Tampilan nilai *quiz* akan muncul setelah seluruh soal selesai dikerjakan. Terdapat 10 soal pilihan ganda, tiap soal bernilai 10 poin jika pengguna dapat menjawab dengan benar

sedangkan jika pengguna salah dalam menjawab soal maka tidak akan mendapatkan poin. Oleh karena itu, jika pengguna menjawab semua soal *quiz* dengan benar maka total nilai yang diperoleh yaitu 100.

15. Sub Menu “Keluar”



Gambar 4.18
Tampilan Sub Menu “Keluar”

Sub menu “Keluar” berisi tampilan pertanyaan “yakin ingin keluar?” kepada pengguna. Terdapat dua pilihan tombol, yaitu tombol “ya” jika ingin keluar dari media dan tombol “tidak” jika ingin kembali ke menu utama.

Media interaktif yang telah dikembangkan berorientasi pada Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*). Penyajian materi dalam media interaktif dilengkapi dengan tiga modalitas yaitu *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*. Modalitas *visual* dan *auditory* dalam bentuk video-video penjelasan materi yang bersifat interaktif. Sedangkan untuk modalitas *kinesthetic* disajikan latihan soal yang mana pengguna akan melakukan

sesuatu sesuai dengan perintah pada petunjuk latihan soal dalam media interaktif.

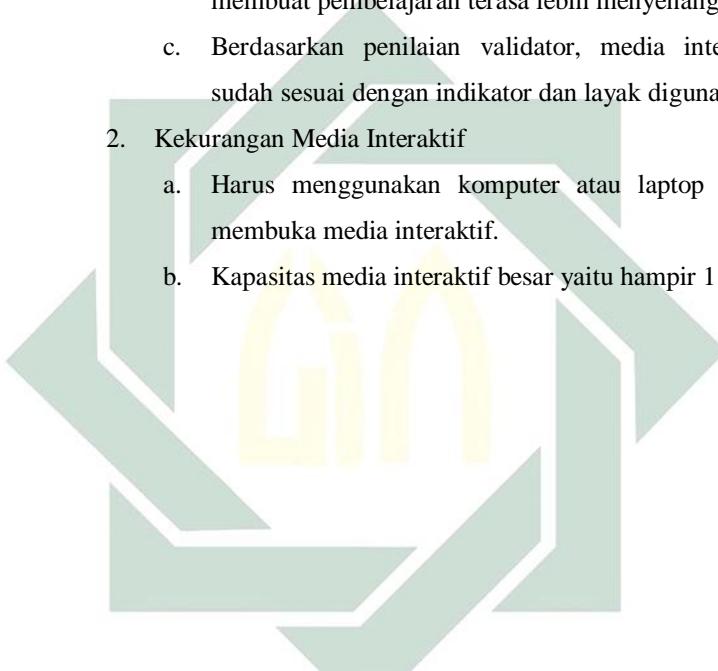
Modalitas *visual*, ketika pengguna menyerap informasi dalam media interaktif dengan menggunakan indera penglihatan. Informasi yang disajikan berupa video-video pembelajaran pada tiap sub bab materi. Penjelasan gambar pada diagram terkait konsep dalam menemukan rumus ditampilkan dengan sangat detail dan menarik.

Modalitas *auditory*, ketika pengguna menyerap informasi dalam media interaktif dengan menggunakan indera pendengaran. Media interaktif yang dikembangkan oleh peneliti menyajikan informasi melalui video yang tidak hanya menjelaskan secara visual tetapi juga dilengkapi dengan audio penjelasan.

Modalitas *kinesthetic*, pengguna disajikan latihan soal yang mana akan melakukan sesuatu sesuai dengan perintah pada petunjuk latihan soal dalam media interaktif. Misal dalam media interaktif, terdapat pada bagian *drag & drop*, pengguna menempelkan titik-titik pada tempat yang disediakan.

Media interaktif ini mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam proses pengembangannya. Adapun kelebihan dan kekurangannya adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan Media Interaktif
 - a. Media interaktif dibuat dengan dilengkapi tiga modalitas, yaitu *visual*, *auditory*, dan *kinesthetic*.
 - b. Media interaktif menarik perhatian pengguna dan membuat pembelajaran terasa lebih menyenangkan.
 - c. Berdasarkan penilaian validator, media interaktif sudah sesuai dengan indikator dan layak digunakan.
2. Kekurangan Media Interaktif
 - a. Harus menggunakan komputer atau laptop untuk membuka media interaktif.
 - b. Kapasitas media interaktif besar yaitu hampir 1 GB.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Proses pengembangan media interaktif menggunakan 3 fase dari model pengembangan Plomp. Pada fase pendahuluan, dilakukan analisis kurikulum dan studi literatur yang terkait penelitian. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013, sedangkan studi literatur untuk mencari referensi tentang materi transformasi geometri, media interaktif dan *action script* yang dibutuhkan dalam pembuatan media dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6*, serta Model Pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*). Fase kedua yaitu fase pembuatan *prototype*, dilakukan proses desain yang diawali dengan membuat *storyboard*, selanjutnya *storyboard* tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan kritik, setelah disetujui oleh dosen pembimbing *storyboard* tersebut kemudian dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan media interaktif. Setelah proses desain, tahap selanjutnya adalah pembuatan *prototype* yaitu media interaktif dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6*. Fase ketiga yaitu fase penilaian, hanya dilakukan validasi dan revisi produk yang menghasilkan suatu media interaktif.
2. Media interaktif dikategorikan valid dengan persentase nilai rata-rata sebesar 85% dengan rincian nilai 78% atau “valid” dari

ahli media pertama, 85% atau “valid” dari ahli media kedua, 98% atau “sangat valid” dari ahli media ketiga, dan 79% atau “valid” dari ahli pengguna.

3. Media interaktif yang dikembangkan dinyatakan praktis secara teori dengan kategori kualitatif B yang bermakna dapat digunakan dengan sedikit revisi.

B. Saran

1. Media interaktif diharapkan dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan soal yang tidak bersifat prosedural yang dapat mengecek pemahaman siswa.
2. Media interaktif diharapkan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya menjadi media interaktif berbasis *android* dan dapat diakses melalui *playstore*.
3. Setelah pandemi *COVID-19* berakhir, diharapkan media interaktif dapat di uji cobakan untuk mengetahui keefektifan media yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press, 2011.

Darmawan, Deni. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012.

Daryanto. *Media Pembelajaran, Peranannya Sangat penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media, 2010.

Depdiknas. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2016 tentang KI dan KD Pelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2016.

DePorter, Bobbi dkk. *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa, 2001.

D.H, Clements & Burns B.A. Students Development of Strategies for Turn and Angle Measure. *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), hlm 42, 2000.

Dwi Surjono, Herman. *Multimedia Pembelajaran Interaktif Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press, 2017.

Fajarianto, Otto dan Radeal Wirawa. Aplikasi Alat Bantu Mengajar Matematika Menggunakan Adobe Flash CS6. *Jurnal Sisfotek Global*, Vol.3, No.1, hlm 15, 2013.

Istiqlal, Muhammad. Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol.2, No.1, hlm 48.

Ivanti Siregar, Indra. Skripsi: *Peningkatan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Transformasi Geometri Melalui Model Problem Based*

Learning (PBL). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.

Karmila Putri, N.W dkk. Pengembangan Media Pembelajaran Transformasi Berbasis Geogebra. *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, Vol. 10, No.2, hlm 26, 2016.

Lukitawati, Prima. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT (Information and Communication Technology) Melalui Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, and Intellectual) pada Materi Geometri Transformasi Kelas VII di SMP Ma'had Islam Pekalongan, *Delta*, Vol.2 No.2, hlm 48, 2014.

Munadi, Yuhdi. *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi, 2013.

Naimahuti, Nur Maidah. Thesis: *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer dengan Menggunakan Macromedia Flash CS6 pada Materi Transformasi di MTs N Sragen*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.

Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi, 58.

Plomp, Tjeerd. *Educational Design Research: an Introduction*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2007.

Purnomo, Agung. Skripsi: "Pengembangan Game Edukasi Kimia Tipe Role Playing Game Menggunakan RPG Maker VX Ace sebagai Media Pembelajaran Kimia Materi Pokok Konsep Mol Kelas X SMA/MA pada Semester Genap". Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2015.

Riadiyah, Nurul dkk. Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Visualitation Auditory Kinesthetic (VAK) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.10, No.10, hlm 49.

Rusman. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press, 2013.

Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2007.

Sanusi dkk. Pengembangan Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga di Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.2, hlm 400, 2015.

Shoimin, Aris. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.

Sumaryono. Skripsi. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis". Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2010.

Sutopo, Ariesto Hadi. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: PT Graha Ilmu, 2003.

Tracey, Leacock, John C. Nesbit. A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*, hlm 44, 2007.

Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara, 2010.

Ulil Albab, Irkham dkk. Kemajuan Belajar Siswa pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri. *Cakrawala Pendidikan*, Th. XXXIII, No.3, hlm 339, 2014.

Wahab, Rochmad. *Memahami Pendidikan dan Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: CV Aswaja Pressindo, 2011.

Warsita, Bambang. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.

Yuliana, Nita dkk. Pengembangan Media Interaktif Matematika Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.2, hlm 52, 2018.

Yuliyani dkk. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kedisiplinan Siswa Kelas XI melalui Model PBL Materi Transformasi Geometri*. Prosiding Seminar Nasional Matematika 2018.