

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Teoritis

1. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Apabila media membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran.¹⁶

Media pendidikan adalah suatu bagian integral dari proses pendidikan disekolah karena itu menjadi suatu bidang yang harus dikuasai oleh setiap guru profesional.¹⁷ Ciri-ciri umum yang terkandung pada media pendidikan adalah:

- a. Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera.
- b. Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.

¹⁶ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Rajawali Pers, 2015, hlm. 3-4

¹⁷ Oemar Hamalik, *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti, 1994, hlm. 1

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Penekanan media pendidikan terdapat pada visua dan audio.
- d. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun diluar kelas.
- e. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- f. Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya: radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya film, slide, video, OHP), atau perorangan (misalnya: modul, komputer, radio tape/ kaset, video dokumenter).¹⁸

Dalam pembelajaran, media memegang peranan penting dalam mencapai sebuah tujuan belajar. Hubungan komunikasi antara guru dan peserta didik akan lebih baik dan efisien jika menggunakan media. Media dalam proses belajar mengajar memiliki dua peranan penting, yaitu:

- a. Media sebagai alat bantu mengajar atau disebut sebagai *dependent media* karena posisi media disini sebagai alat bantu (efektifitas),
- b. Media sebagai sumber belajar yang digunakan sendiri oleh peserta didik secara mandiri atau disebut *independent media*. *Independent media* dirancang secara sistematis agar dapat menyalurkan informasi secara terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan.

Media pembelajaran adalah alat atau bentuk stimulus yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Bentuk-bentuk

¹⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Rajawali Pers, 2009, hlm. 6

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

stimulus bisa dipergunakan sebagai media diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realia, gambar bergerak atau tidak, tulisan dan suara yang direkam. Kelima bentuk stimulus ini akan membantu peserta didik mempelajari bahasa asing. Namun demikian, tidaklah mudah mendapatkan kelima bentuk itu dalam satu waktu atau tempat.

Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan beberapa atau semua bentuk stimulus diatas hingga pembelajaran akan lebih optimal. Namun demikian, masalah yang timbul tidak semudah yang dibayangkan. Guru adalah orang yang mempunyai kemampuan untuk merealisasikan kelima bentuk stimulus tersebut dalam bentuk pembelajaran. Namun, kebanyakan guru tidak mempunyai kemampuan untuk menghadirkan kelima stimulus itu dengan program komputer. Jalan keluarnya adalah merealisasikan stimulus-stimulus itu dalam program komputer dengan menggunakan piranti lunak yang mudah dipelajari. Dengan demikian, para guru akan dengan mudah merealisasikan ide-ide pembelajarannya.

Dalam proses belajar mengajar, hal utama yang harus diperhatikan oleh seorang guru dalam penggunaan media adalah berkaitan dengan analisis manfaat yang akan diperoleh yaitu:

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisam tenaga, apalagi bila guru harus mengajar untuk setiap jam pelajaran.

- c. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para peserta didik dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
- d. Peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.¹⁹

Selain itu, media pembelajaran dapat mengatasi berbagai hambatan, antara lain: hambatan komunikasi, keterbatasan ruang kelas, sikap siswa yang pasif, pengamatan siswa yang kurang seragam, sifat objek belajar yang kurang khusus sehingga tidak memungkinkan dipelajari tanpa media, tempat belajar yang terpencil dan sebagainya.²⁰

Media pembelajaran yang mengikuti perkembangan IPTEK saat ini adalah media pembelajaran berbantuan komputer. Media komputer dimanfaatkan dalam pembelajaran karena memberikan keuntungan-keuntungan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya.²¹

Komputer awalnya digunakan amat terbatas, hanya untuk keperluan menghitung dalam kegiatan administrasi saja, tetapi sekarang aplikasi komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai

¹⁹ Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Jakarta: Rajawali Pres, 2012, hlm. 60-62

²⁰ Anjar Purba Asmara, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Tentang Pembuatan Koloid," *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA* 15(2): 156-178, 2015, hlm. 157

²¹ Syaad Padmanthara, "Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dan Manfaat Sebagai Media Pembelajaran," *Jurnal Teknodik* (1): 15-22, ISSN: 1693-8739, 2004, hlm. 15



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sarana komputasi dan pengolahan kata (*word processor*) tetapi juga sangat memungkinkan sebagai sarana belajar untuk keperluan pembelajaran. Kecenderungan menggunakan media komputer dalam bidang pendidikan sudah mulai tampak sekitar pada tahun 1970-an.²²

Dewasa ini komputer memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan latihan. Komputer berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama *Computer-Managed Instruction* (CMI). Ada pula peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar; pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya.²³

Prinsip pembelajaran berbasis komputer salah satunya adalah berorientasi pada pembelajaran mandiri. Pembelajaran berbasis komputer bersifat individual, sehingga menuntut pembelajaran secara mandiri. Dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis komputer dilakukan secara mandiri, dimana guru hanya berperan sebagai fasilitator dan mediator, semua pengalaman belajar dikemas dalam program pembelajaran berbasis komputer dan siswa mengerjakannya secara mandiri dilaboratorium komputer, atau bahkan dirumah sekalipun bila merasa belum puas disekolah.²⁴

²² Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer mengembangkan Profesionalisme Abad 21*, Bandung: Alfabeta, 2012, hlm. 127-128

²³ Azhar Arsyad, *Op.Cit*, hlm. 93

²⁴ Rusman, *Op.Cit*, hlm. 155

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jenis aplikasi komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran adalah *software*.²⁵ Aplikasi media berbasis komputer dalam pembelajaran dapat digunakan sebagai media presentasi materi atau bahan pengajaran. Media presentasi ini digunakan untuk menjelaskan materi-materi yang sifatnya teoritis, yang digunakan dalam pembelajaran klasikal. Media ini cukup efektif, sebab menggunakan proyektor multimedia yang memiliki jangkauan pancar cukup besar. Apalagi, ditunjang dengan penyampaian media itu sendiri yang dikemas dengan sangat menarik, sehingga akan menggugah minat dan perhatian siswa kepada materi yang diajarkan.

Kelebihan media presentasi ini adalah menggabungkan semua unsur media seperti teks, video, animasi, image, grafik, dan *sound* menjadi satu kesatuan penyajian, sehingga mengakomodasi sesuai dengan modalitas belajar siswa. Program ini dapat mengakomodasi siswa yang memiliki tipe visual, auditif, maupun kinestetik. Hal ini didukung oleh teknologi perangkat keras yang berkembang cukup lama, yang telah memberikan kontribusi yang sangat besar. Perangkat lunak paling populer dan mutakhir adalah media yang dikembangkan oleh Macromedia Inc.²⁶

Ditinjau dari kesiapan pengadaannya, media dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu media jadi karena sudah merupakan komoditi perdagangan dan terdapat dipasaran luas dalam keadaan siap pakai

²⁵ Dina Indriana, *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran: Mengenal, Merancang, dan Mempraktikannya*, Yogyakarta: DIVA Press, 2011, hlm. 103

²⁶ *Ibid*, hlm. 114-115

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(*media by utilization*), dan media rancangan karena perlu dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk maksud atau tujuan pembelajaran tertentu (*media by design*).²⁷

Dalam pembuatan media pembelajaran, dikenal dengan evaluasi media pembelajaran. Evaluasi media pembelajaran adalah memberikan suatu penilaian kepada media pembelajaran, apakah media itu telah berjalan dengan lancar, efektif dan efisien, dan apakah tujuan yang diinginkan tercapai dengan baik. Tujuan evaluasi media pembelajaran yaitu:

- a. Menentukan apakah media itu efektif.
- b. Menentukan apakah media pembelajaran itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- c. Menentukan apakah media pembelajaran itu *cost-effective* dilihat dari hasil belajar siswa.
- d. Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar dikelas.
- e. Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.
- f. Menilai kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran.
- g. Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang ditanyakan.
- h. Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

²⁷ Arief S.Sadiman, dkk, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers, 2014, hlm. 83

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi kelas dan kelompok *interview* perorangan, observasi mengenai perilaku siswa, dan evaluasi media pembelajaran yang telah tersedia.

Walker & Hess memberikan kriteria dalam mereview perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas, yaitu:

a. Kualitas Isi dan Tujuan

- 1) Ketepatan
- 2) Kepentingan
- 3) Kelengkapan
- 4) Keseimbangan
- 5) Minat/perhatian
- 6) Keadilan
- 7) Sesuai dengan situasi siswa

b. Kualitas Instruksional

- 1) Memberi kesempatan belajar
- 2) Memberi bantuan untuk belajar
- 3) Kualitas memotivasi
- 4) Fleksibilitas instruksionalnya
- 5) Kualitas sosial interaksi instruksionalnya
- 6) Kualitas tes dan penilaiannya
- 7) Dapat memberi dampak bagi siswa
- 8) Dapat memberi dampak bagi guru dan pembelajaran

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Kualitas Teknis
 - 1) Keterbacaan
 - 2) Mudah digunakan
 - 3) Kualitas tampilan/tayangan
 - 4) Kualitas penanggung jawaban
 - 5) Kualitas pengelolaan programnya
 - 6) Kualitas pendokumentasiannya.²⁸

Prosedur atau tahapan-tahapan terhadap evaluasi media pembelajaran terdiri dari beberapa langkah yaitu:

- a. Evaluasi Satu Lawan Satu

Evaluasi media tahap satu lawan satu atau yang disebut dengan istilah *one to one evaluation*, dilaksanakan dengan memilih dua orang atau lebih siswa yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat.²⁹

Jumlah dua orang untuk kegiatan ini adalah jumlah minimal. Uji coba ini dapat juga dilakukan kepada ahli bidang studi (*content expert*). Guru seringkali memberikan umpan balik yang bermanfaat. Atas dasar data atau informasi dari kegiatan-kegiatan tersebut diatas akhirnya revisi dilakukan sebelum media dicobakan ke kelompok kecil.³⁰

²⁸ Nurhasnawati, *Media Pembelajaran: Teori dan Aplikasi Pengembangan*, Pekanbaru: Yayasan Pusaka Riau, 2011, hlm. 184-186

²⁹ Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*, Bandung: CV Wacana Prima, 2007, hlm. 219

³⁰ *Ibid*, hlm. 220

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Evaluasi Kelompok Kecil

Pada tahap ini media perlu dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Jika media dibuat untuk siswa kelas I SMP maka pilihlah 10-20 orang siswa dari kelas I SMP. Mengapa jumlahnya tersebut? Sebab kalau kurang dari 10, data yang diperoleh kurang dapat mewakili populasi target. Sebaliknya bila lebih dari 20 data atau informasi yang diperoleh melebihi yang diperlukan akan kurang bermanfaat untuk dianalisis dalam evaluasi kelompok kecil.³¹

c. Evaluasi Lapangan

Evaluasi lapangan atau *field evaluation* adalah tahap akhir dari evaluasi formatif. Pada tahap ini diusahakan memperoleh situasi yang semirip mungkin dengan situasi sebenarnya. Setelah melalui dua tahap evaluasi di atas tentulah media yang dibuat sebenarnya sudah mendekati kesempurnaannya. Namun lewat evaluasi lapangan ini kebolehan media yang dibuat itu diuji. Siswa yang dipilih adalah sekitar 30 orang siswa dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, kelas, latar belakang, jenis kelamin, usia, kemajuan belajar dan sebagainya) sesuai dengan karakteristik populasi saran.³²

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*, hlm. 221



- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Adobe Flash Professional Creative Suite (CS) 6

Sejak diakui oleh perusahaan raksasa Adobe, maka software multimedia Macromedia Flash berubah nama menjadi Adobe Flash. Akuisisi ini pun bisa jadi merupakan pertanda bahwa prospek pembuatan animasi menggunakan Flash akan semakin berkembang.

Flash sudah dipakai luas sejak puluhan tahun yang lalu. Sebagian kalangan menggunakannya untuk membuat animasi untuk halaman website, profil perusahaan, cd interaktif, game dan lain-lain. Sekarang mulai berkembang penggunaan flash untuk pembuatan game di *mobile device* seperti hand phone, PDA, dll.

Setiap *software* memiliki kelebihan dan kekurangan. Adobe Photoshop memiliki fitur untuk menggambar yang luar biasa, tetapi tidak bisa menganimasikan. Adobe After Effect memiliki kemampuan animasi yang luar biasa, tapi tidak untuk menggambar objek. Objek-objek yang digunakan dalam Adobe After Effect adalah *import* dari *output software* lain. *Software* 3D Studio Max jauh lebih dahsyat, bisa menggambar objek 3 dimensi dan menganimasikannya. Namun, perlu tenaga ekstra untuk mempelajarinya karena saking banyak fiturnya. Nah, Flash sepertinya berada pada posisi moderat diantara *software-software* terkenal tersebut. Selain memiliki kemampuan untuk menggambar, Flash juga bisa sekaligus menganimasikannya. Memang efek-efek gambarnya



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak secanggih dan seberagam Adobe Photoshop, tapi sudah cukup untuk menggambar objek agar terlihat cantik dan artistik.³³

Adobe Flash merupakan program animasi berbasis vektor, yang telah banyak digunakan oleh para animator untuk membuat berbagai animasi. Adobe flash memiliki kemampuan untuk membuat animasi mulai dari yang sederhana hingga kompleks. Adobe flash dapat menggabungkan gambar, suara, dan video kedalam animasi yang dibuat. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .fla. *file* ini kemudian dapat dipublikasikan sehingga dihasilkan *file* .swf. *file* .swf inilah yang menjadi *file* final berisi animasi.³⁴

Adobe Flash dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif secara efektif dan efisien serta mudah diakses oleh siswa, sebab dunia pendidikan dituntut untuk selalu berkembang secara cepat mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan menggunakan *software* Adobe Flash dapat dibuat media pembelajaran berbasis multimedia. Kemampuan program Adobe Flash dalam membuat presentasi multimedia mendukung pembuatan animasi secara langsung dengan penyisipan *sound* dan gambar. Adobe Flash merupakan *software* yang simpel dan mudah dalam pengoperasian. Kelebihan kemudahan pengoperasian dalam penggunaan media pembelajaran berbasis Adobe

³³ Hidayatullah, P., M.A. Akbar, dan Z. Rahim, *Animasi Pendidikan Menggunakan Flash Membuat Presentasi Visualisasi Materi Pelajaran Lebih Menarik*. Bandung: Informatika, 2011, hlm. 18

³⁴ Hasrul, "Desain Media Pembelajaran Animasi Berbasis Adobe Flash CS3 pada Mata Kuliah Instalasi Listrik 2," *Jurnal Medtek* 3(2), 2011, hlm. 5



Flash yaitu dengan penggunaan fungsi tombol-tombol interaktif yang memudahkan kegiatan belajar mengajar sesuai yang diinginkan.³⁵

3. Unsur Transisi Periode Keempat

Unsur-unsur transisi terdapat diantara unsur-unsur golongan alkali tanah dan unsur golongan boron. Unsur-unsur ini disebut juga logam-logam transisi. Masih ada perbedaan pendapat diantara para ahli kimia untuk menentukan secara tegas unsur-unsur manakah yang termasuk dalam kelompok unsur-unsur transisi.

Mudahnya, unsur-unsur transisi adalah unsur-unsur blok d didalam sistem periodik. Skandium dan seng mempunyai sifat yang agak berbeda dari unsur-unsur transisi deret pertama lainnya dari Ti sampai dengan Cu. Skandium dan seng masing-masing mempunyai hanya satu macam bilangan oksidasi yaitu +3 dan +2 sedangkan unsur-unsur lainnya mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu macam.³⁶

Unsur transisi periode keempat terdiri dari Skandium (Sc), Titanium (Ti), Vanadium (V), Kromium (Cr), Mangan (Mn), Besi (Fe), Kobalt (Co), Nikel (Ni), Tembaga (Cu), Seng (Zn).³⁷

a. Kelimpahan Unsur

Besi (Fe) merupakan unsur yang paling melimpah diantara unsur transisi periode keempat lainnya. Besi merupakan unsur yang menyusun kerak bumi sekitar (4,7%). Kemudian terdapat sekitar 11

³⁵ Agustin Dwi Cahya Merdekawati, Sulistyio Saputro, dan Sugiharto, *Op.Cit*, hlm. 97

³⁶ Hiskia Ahmad, *Kimia Unsur dan Radiokimia*, Bandung: PPT. Citra Aditya Bakti, 1992, hlm. 130

³⁷ Unggul Sudarmo, *Loc.Cit*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

unsur yang disebut unsur jarang (0,1 – 0,02%), yang diantara 11 unsur tersebut 4 unsur yang merupakan unsur transisi periode keempat yaitu vanadium, kromium, mangan, dan nikel. Sementara untuk unsur scandium, titanium, kobalt, tembaga, dan zink adalah unsur yang sangat jarang ditemukan dialam, ditemukan bergabung dengan unsur lainnya dalam bentuk mineral.³⁸

b. Sifat Fisika dan Kimia

Adanya susunan elektron yang khas pada subkulit 3d dan 4s menyebabkan unsur transisi periode keempat mempunyai sifat yang khas, yang berbeda dengan sifat keperiodikan pada logam-logam golongan utama (A).³⁹ Unsur transisi mempunyai sifat-sifat khas yang membedakannya dari unsur golongan utama, antara lain:

1. Bersifat logam. Semua unsur transisi tergolong logam dengan titik leleh dan titik didih yang relatif tinggi.
2. Bersifat paramagnetik (sedikit tertarik kedalam medan magnet).
3. Membentuk senyawa berwarna.
4. Mempunyai beberapa tingkat oksidasi.
5. Membentuk berbagai macam ion kompleks.
6. Berdaya katalitik. Banyak unsur transisi atau senyawanya yang berfungsi sebagai katalisator.⁴⁰

³⁸ *Ibid*, hlm. 68

³⁹ *Ibid*, hlm. 162

⁴⁰ Michael Purba, *Kimia Untuk SMA Kelas XII Semester 1*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006, hlm. 139

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kecuali unsur Cr dan Cu, semua unsur transisi periode keempat mempunyai susunan elektron pada kulit terluar $4s^2$, sedangkan pada Cr dan Cu adalah $4s^1$. Pada atom Cr dan atom Cu, untuk mencapai keadaan yang lebih stabil, sebuah elektron pada orbital $4s$ berpindah ke orbital $3d$. Konfigurasi elektron unsur transisi periode keempat dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel II.1. Konfigurasi Elektron Unsur Transisi Periode Keempat⁴¹

Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron	Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron
Sc	21	[Ar] $4s^2 3d^1$	Fe	26	[Ar] $4s^2 3d^6$
Ti	22	[Ar] $4s^2 3d^2$	Co	27	[Ar] $4s^2 3d^7$
V	23	[Ar] $4s^2 3d^3$	Ni	28	[Ar] $4s^2 3d^8$
Cr	24	[Ar] $4s^1 3d^5$	Cu	29	[Ar] $4s^1 3d^{10}$
Mn	25	[Ar] $4s^2 3d^5$	Zn	30	[Ar] $4s^2 3d^{10}$

Sifat logam dari unsur transisi lebih kuat jika dibandingkan dengan sifat logam dari golongan utama. Hal ini disebabkan pada unsur transisi terdapat lebih banyak elektron bebas dalam orbital d yang tidak berpasangan. Semakin banyak elektron bebas dalam suatu atom logam, memungkinkan ikatan antar atom semakin kuat sehingga sifat logam dari unsur ini juga semakin kuat. Pengaruh nyata dari kekuatan ikatan antar atom pada logam transisi tercermin dari sifat kekerasan tinggi, kerapatan tinggi, titik didih dan titik leleh yang juga tinggi, serta sifat hantaran listrik yang lebih baik.⁴²

⁴¹ Unggul Sudarmo, *Op.Cit*, hlm. 163-165

⁴² Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi, *Mudah dan Aktif Belajar Kimia Untuk Kelas XII*, Bandung: Setia Purna Inves, 2007, hlm. 104

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Umumnya unsur transisi dapat membentuk senyawa dengan berbagai warna. Warna yang terjadi pada senyawa unsur transisi berhubungan dengan bilangan oksidasinya. Terjadinya variasi warna unsur transisi disebabkan orbital $3d$ dapat terpisah (tereksitasi).⁴³

Tabel II.2. Hubungan antara bilangan oksidasi dan warna ion dari unsur-unsur transisi periode keempat⁴⁴

Unsur	Contoh Ion	Bilangan Oksidasi					
		+2	+3	+4	+5	+6	+7
Sc			Tak berwarna				
Ti		Ungu	Ungu				
	Ti ⁴⁺			Tak berwarna			
V	V ²⁺	Ungu					
	V ³⁺		Hijau				
	VO ²⁺			Biru	Merah		
Cr	Cr ²⁺	Biru					
	Cr ³⁺		Hijau				
	CrO ₄ ²⁻			Kuning			
	Cr ₂ O ₇ ²⁻					Jingga	
Mn	Mn ²⁺	Merah muda				Hijau kuning	
	Mn ³⁺		Merah gelap				
	Mn ⁴⁺			Cokelat ungu			
	MnO ₄ ⁻						Ungu
Fe	Fe ²⁺	Hijau muda					
	Fe ³⁺		Jingga				
Co	Co ²⁺	Merah muda					
	Co ³⁺			Biru			
Ni	Ni ²⁺	Hijau					
	Ni ³⁺		Merah				
Cu	Cu ²⁺	Biru					
Zn	Zn ²⁺	Tak berwarna					

⁴³ Unggul Sudarmo, *Op.Cit*, hlm. 166

⁴⁴ Pangloan Soleman Ritonga, *Kimia Anorganik 2: Unsur Transisi dan Senyawa Koordinasi*, Pekanbaru: Kreasi Edukasi, 2015, hlm. 9

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selanjutnya, unsur transisi memiliki sifat kemagnetan. Sifat kemagnetan dibedakan menjadi dua, yaitu sifat paramagnetik dan diamagnetik. Sifat paramagnetik terjadi bila didalam atom unsur tersebut terdapat elektron yang belum berpasangan. Unsur-unsur transisi selain Zn akan bersifat paramagnetik, sebab pada orbital d terdapat elektron yang belum berpasangan.⁴⁵

Kemudian, unsur transisi juga dapat membentuk ion kompleks yang nantinya akan membentuk senyawa kompleks jika berikatan dengan kation atau anion lainnya. Senyawa koordinasi umumnya terdiri atas ion kompleks dan ion lawan. Kebanyakan, logam dalam senyawa koordinasi adalah logam transisi.

Molekul atau ion yang mengelilingi logam dalam ion kompleks dinamakan ligan. Interaksi antara atom logam dan ligan-ligan dapat dibayangkan bagaikan reaksi asam-basa lewis. Sebagaimana yang diketahui bahwa basa Lewis ialah zat yang mampu memberikan satu atau lebih pasangan elektron. Setiap ligan setidaknya memiliki satu pasang elektron valensi bebas. Jadi, ligan berperan sebagai basa lewis. Sebaliknya, atom logam transisi bertindak sebagai asam lewis, yaitu menerima pasangan elektron dari basa lewis.⁴⁶

Ligan terikat langsung dengan atom pusat. Gabungan ion logam pusat dengan ligan-ligan nya dinamakan ion kompleks, dan

⁴⁵ Unggul Sudarmo, *Op.Cit*, hlm. 167

⁴⁶ Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2005, hlm. 238-239

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Internasional Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), pada tahun 1970. Garis besar aturan tersebut sebagai berikut:

1) Dalam menuliskan rumus, kation ditulis didepan anion, contohnya: $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2+}$

2) Dalam menuliskan nama, nama ligan disebut lebih dulu:

$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ ion heksa amina kobalt (III)

3) Nama ligan anion diberi akhiran o

a) Akhiran ida diganti dengan o

<i>Anion</i>	<i>Ligan</i>	<i>Anion</i>	<i>Ligan</i>
Klorida Cl^-	Kloro	Sianida CN^-	Siano
Bromida Br^-	Bromo	Oksida O^{2-}	Okso

b) Akhiran at diganti dengan ito atau ato

<i>Anion</i>	<i>Ligan</i>	<i>Anion</i>	<i>Ligan</i>
Karbonat CO_3^{2-}	Karbonato	Tiosianat SCN^-	Tiosianato
Tiosulfat $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	Tiosulfato	Nitrat NO_3^-	Nitrato

4) Nama ligan yang berbentuk molekul netral diberi nama sesuai nama molekulnya.

Contoh : H_2O Aqua

NH_3 Amina

5) Jumlah ligan diberi awalan:

2 = di 3 = tri 4 = Tetra 5 = Penta 6 = Heksa

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 6) Anion Ion logam diberi akhiran at

<i>Unsur</i>	<i>Anion</i>	<i>Unsur</i>	<i>Anion</i>
Aluminium	Aluminat	Zink	Zinkat
Kromium	Kromat	Nikel	Nikelat
Mangan	Manganat	Platina	Platinat
Kobalt	Kobaltrat		

Catatan: Aturan ini hanya berlaku bila kompleks bermuatan negatif. Jika kompleks bermuatan positif atau netral, maka kation diberi sesuai nama logamnya

- 7) Bilangan oksidasi logam dalam senyawa koordinasi dinyatakan dengan romawi didalam tanda kurang, contoh:

$\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ ion heksaaquakobalt (III)

CoCl_6^{3-} ion heksaklorokobalt (III)

$\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ ion tetrasianonikelat (II)⁴⁹

- 8) Jika lebih dari satu jenis ligan yang ada dalam, maka penamaan ligan berdasarkan urutan alphabet tanpa memperhatikan jumlah masing-masing. Misalnya, NH_3 (ammin) karena dimulai huruf 'a' maka akan disebutkan sebelum Cl^- (kloro).

Beberapa catatan tambahan:

- 1) Beberapa logam dalam anion memiliki nama khusus:

Cu= Kuprat Au= Aurat Ag =Argentat

Fe= Ferrat Pb= Plumbat Sn= Stannat

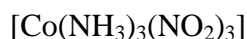
⁴⁹ Syukri S, *Kimia Dasar 3*, Bandung: Penerbit ITB, 1999, hlm. 618-620

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 2) Penggunaan tanda kurung kurawal atau menyertakan tanda. Kurung kurawal (segiempat) digunakan untuk menyertai ion kompleks atau jenis koordinasi netral.

Contoh:⁵⁰



Kemudian, salah satu sifat penting lainnya dari unsur transisi dan senyawanya, yaitu kemampuannya untuk dapat menjadi katalis reaksi-reaksi dalam industri. Kemampuan unsur transisi mengkatalis suatu reaksi diperkirakan karena unsur transisi mempunyai beberapa bilangan oksidasi. Sebagai contoh, pada pembuatan asam sulfat dengan proses kontak digunakan katalis V_2O_5 . Pada peristiwa katalis reaksi tersebut, vanadium mula-mula mengalami reduksi dari V^{5+} menjadi V^{4+} .⁵¹



c. Ekstraksi Kromium, Besi, dan Tembaga

1) Kromium (Cr)

Kromium adalah logam yang sangat mengkilap, keras dan tahan karat. Pelapisan kromium untuk logam lain dilakukan dengan cara elektrolisis, yaitu dengan *electroplating*. Untuk tujuan itu, digunakan larutan senyawa kromium dengan tingkat oksidasi +6. Dalam prosesnya, kromium dalam senyawanya

⁵⁰ Retno Dwi Suyanti, *Kimia Koordinasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008, hlm. 4

⁵¹ Unggul Sudarmo, *Op.Cit*, hlm. 164-165

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mula-mula direduksi menjadi Cr^{3+} baru kemudian menjadi kromium. Akan tetapi, jika larutan yang digunakan adalah Cr^{3+} , ternyata pelapisan tidak terjadi. Hal itu disebabkan ion Cr^{3+} dalam air terikat sebagai ion kompleks yang stabil, yaitu $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$. Ion kompleks ini tidak mudah direduksi. Jika yang digunakan adalah Cr^{6+} , maka ion Cr^{3+} terbentuk dalam suatu lapisan dipermukaan logam dan tidak lagi bereaksi dengan air, melainkan langsung direduksi menjadi unsur kromium (Cr).⁵²

2) Besi (Fe)

Karena potensial reduksi besi tidak terlalu negatif, besi dapat direduksi dengan menggunakan karbon. Peleburan (reduksi) besi dilakukan dalam suatu tungku yang disebut **tanur tiup** (*blast furnace*). Tanur tiup berbentuk silinder raksasa dengan tinggi 30 m dan diameter bagian tengah sekitar 8 m.

Bijih besi, kokas (karbon) dan batu kapur (CaCO_3) diumpankan dari puncak tanur, sementara dari bagian bawah ditiupkan udara panas. Kokas berfungsi sebagai reduktor, sedangkan batu kapur berfungsi sebagai *fluks*, yaitu bahan yang akan bereaksi dengan pengotor dalam bijih besi dan memisahkan pengotor itu dalam bentuk cairan kental yang disebut terak (*slag*).

⁵² Michael Purba, *Op.Cit*, hlm. 171

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Besi yang dihasilkan dari tanur tiup disebut besi gubal (*pig iron*) atau besi kasar, mengandung kira-kira 95% besi, 3-4% karbon, dan sisanya pengotor lain seperti Mn, Si, P, dan S. Besi gubal bersifat keras tetapi rapuh. Pada umumnya, sebagian besar besi gubal langsung diproses untuk membuat baja.⁵³ Agar dapat dimanfaatkan, besi gubal masih perlu diolah lagi untuk menurunkan kadar karbon. Besi dengan kadar karbon kurang dari 1% disebut dengan besi lunak. Besi lunak mempunyai sifat ulet dan relatif lebih lunak daripada besi gubal, serta mudah bengkok sehingga kurang baik untuk konstruksi.

3) Tembaga (Cu)

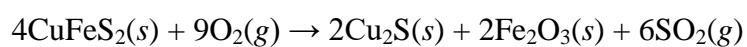
Tembaga diperoleh dari bijih kalkopirit CuFeS_2 . Meskipun tembaga ada yang terdapat di alam, tetapi jumlahnya sangat sedikit. Proses pemisahan tembaga dari kalkopirit berlangsung sebagai berikut:

a) Pengapungan (*Floating*)

Pada proses ini bijih tembaga dipekatkan dengan menambahkan detergen dan NaOH. Dengan proses ini zat-zat pengotor (biasanya Al) akan larut dan mengapung.

b) Pemangangan (*Roasting*)

Pada proses ini, kalkopirit bereaksi dengan oksigen.

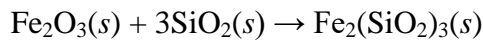


⁵³ *Ibid*, hlm. 167-168

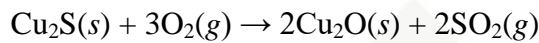
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan menambahkan SiO_2 maka besi akan terpisah sebagai ampas (kerak).

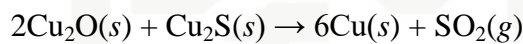


Pada proses pemanasan selanjutnya Cu_2S akan teroksidasi.



c) Reduksi

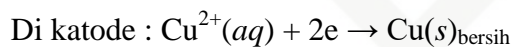
Proses reduksi terjadi antara Cu_2O dengan Cu_2S yang masih ada dalam proses sebelumnya.



Cu yang diperoleh dengan proses ini mempunyai kemurnian mendekati 99%.

d) Pemurnian

Proses pemurnian dilakukan dengan cara elektrolisis larutan CuSO_4 dengan anode yang terbuat dari Cu kotor dan katode dari Cu murni. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.⁵⁴

**d. Kegunaan Unsur Transisi**

Beberapa kegunaan unsur transisi antara lain:

1) Skandium (Sc)

Skandium adalah unsur yang jarang terdapat di alam.

Walaupun ada, umumnya terdapat dalam bentuk senyawa

⁵⁴ Unggul Sudarmo, *Op.Cit*, hlm. 172-173

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan biloks +3, misalnya ScCl_3 . Sifat senyawa skandium semuanya mirip, tidak berwarna dan bersifat diamagnetik. Logam skandium dibuat melalui elektrolisis lelehan ScCl_3 . Dalam jumlah kecil, scandium digunakan sebagai filamen lampu yang memiliki intensitas tinggi.⁵⁵

2) Titanium (Ti)

Titanium banyak digunakan dalam industri dan konstruksi, karena mempunyai sifat fisik a) Rapatannya rendah (logam ringan); b) Kekuatan strukturnya tinggi; c) Tahan panas; d) Tahan terhadap korosi. Ti digunakan sebagai badan pesawat terbang dan pesawat supersonik, karena pada temperatur tinggi tidak mengalami perubahan kekuatan. Ti digunakan sebagai bahan katalis dalam industri polimer polietilen. Ti digunakan sebagai pikmen putih, bahan pemutih kertas, kaca, keramik, dan kosmetik.

Senyawa titanium yang terkenal adalah titanium tetraklorida (TiCl_4) dan titanium dioksida (TiO_2). TiCl_4 digunakan sebagai bahan dalam pembuatan katalis dan bahan pembuat Ti lainnya. Sementara TiO_2 digunakan sebagai perhiasan karena lebih lunak dari intan. Dalam industri digunakan sebagai pigmen pemutih, bahan pemutih kertas, kaca, keramik, dan kosmetik.

⁵⁵ Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi, *Op.Cit*, hlm. 112

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3) Vanadium (V)

Vanadium banyak digunakan dalam industri-industri seperti: membuat peralatan yang membutuhkan kekuatan dan kelenturan yang tinggi seperti per mobil dan alat mesin berkecepatan tinggi. Untuk membuat logam campuran. Oksidasi vanadium (V_2O_5) digunakan sebagai katalis pada pembuatan asam sulfat dengan proses kontak.

4) Kromium (Cr)

Logam kromium dan senyawanya banyak digunakan dalam bidang industri. Logam kromium dapat dicampur dengan besi kasar membentuk baja yang sifatnya keras dan permukaannya tetap mengkilap. Selain itu, senyawa krom seperti ferrokrom dapat juga dicampur dengan besi kasar membentuk baja yang sifatnya tahan karat. Kromium dalam baja dapat menambah kekerasan, memperbesar gaya tegang, tahan korosi, dan tahan aus.

5) Mangan (Mn)

Mangan digunakan dalam produksi baja, dan untuk keperluan ini biasa digunakan logam campuran besi-mangan, yaitu ferromangan. Mangan dapat meningkatkan kekerasan baja. Logam mangan aplikasinya yang terus berkembang terutama sebagai material sel katodik pada baterai isi ulang. Senyawa

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

permanganat adalah oksidator yang kuat dan digunakan dalam analisis kuantitatif dan dalam pengobatan.

6) Besi (Fe)

Digunakan sebagai campuran untuk membuat paduan logam, misalnya untuk membuat baja, besi tempa, besi tulang, yang banyak digunakan sebagai bahan bangunan, peralatan logam, rangka kendaraan. Digunakan untuk membuat lembaran logam seperti lembaran logam berlapis seng. Besi murni digunakan untuk bahan elektromagnet. Senyawa-senyawa besi digunakan dalam bidang kedokteran, untuk pengobatan anemia, dan sebagai tonik.

7) Kobalt (Co)

Kobalt-60 digunakan dalam industri dan terapi radioisotop. Digunakan sebagai campuran paduan logam yang banyak dimanfaatkan dalam industri dan turbin gas pada mesin pesawat terbang. Baja-kobalt digunakan untuk membuat magnet permanen.

8) Nikel (Ni)

Nikel banyak digunakan dalam pembentukan logam campuran (alloy), terutama baja tidak berkarat (*stainless steel*) sekitar 70%. Sisanya digunakan untuk berbagai penggunaan industri seperti baterai, baja campuran rendah, campuran berbasis logam nikel, campuran berbasis tembaga,

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

elektroplating, elektronika, aplikasi industri pesawat terbang, dan katalis.

9) Tembaga (Cu)

Digunakan untuk membuat alat-alat listrik dan salah satunya adalah kabel. Digunakan sebagai campuran logam lainnya. Senyawa CuSO_4 digunakan untuk menguji kemurnian alkohol dan sebagai campuran pereaksi fehling A (CuSO_4) dan fehling B (Larutan garam K-Na-Tartrat dan NaOH) yang berguna untuk menguji senyawa hidrokarbon yang mengandung gugus aldehyd.

10) Seng (Zn)

Zink merupakan mineral penting yang ikut membentuk lebih dari 300 enzim dan protein. Logam seng dipakai untuk melindungi besi atau baja, seperti atap seng, yaitu plat besi yang dilapisi dengan seng. Pelapisan itu disebut galvanizing. Campuran seng dengan besi disebut kuningan. Campuran seng, tembaga, dan timah disebut perunggu. Seng juga digunakan sebagai pelapis beberapa logam seperti besi atau baja untuk mencegah atau menghambat korosi. Digunakan sebagai elektroda pada sel listrik. Seng dioksida digunakan sebagai zat warna putih pada cat. Seng sulfida untuk melapisi tabung layar televisi.⁵⁶

⁵⁶ Pangoloan Soleman Ritonga, *Op.Cit*, hlm. 40-48

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Dampak Unsur Transisi Periode Keempat

Unsur transisi periode keempat dapat bersifat karsinogen karena merupakan logam berat. Unsur transisi periode keempat yang bersifat karsinogen diantaranya adalah skandium, kromium, mangan, dan nikel. Skandium juga dapat memberikan pengaruh negatif pada reproduksi dan sistem syaraf. Logam besi mudah terkorosi dalam udara lembap, dalam bentuk senyawa kompleks, unsur ini beracun bagi tumbuhan.⁵⁷ Tembaga dalam jumlah sedikit digunakan oleh tubuh sebagai perunut, tetapi penggunaan tembaga dalam jumlah besar sangat beracun.⁵⁸

B. Penelitian yang Relevan

1. Berdasarkan hasil penelitian Samsul Yudi Prabowo, penggunaan media pembelajaran menggunakan Adobe Flash CS3 sangat berguna bagi belajar siswa dimana media ini telah tervalidasi dan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran.⁵⁹
2. Berdasarkan penelitian Viandhika Diatama menunjukkan bahwa: 1) media pembelajaran berupa multimedia interaktif menggunakan program Adobe Flash pada materi hidrolisis garam untuk siswa SMA dan MA kelas XI dapat dikembangkan melalui metode penelitian dan

⁵⁷ Anonim, *Manfaat dan Dampak Logam Transisi Periode 4*, <http://taman-ilm.blogspot.co.id/2013/08/manfaat-dan-dampak-logam-transisi.html?m=1>, (diakses tanggal 29 Januari 2018)

⁵⁸ Yayan Sunarya dan Agus Setiabudi, *Op.Cit*, hlm. 115

⁵⁹ Samsul Yudi Prabowo, *Op.Cit*, hlm. 7

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pengembangan, 2) multimedia pembelajaran yang dikembangkan secara umum memiliki kualitas yang sangat baik.⁶⁰

3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Erna Yustin Meitantiwi, Mohammad Masykuri, dan Nanik Dwi Nurhayati, diketahui bahwa multimedia pembelajaran pada materi sifat keperiodikan unsur yang dikembangkan melalui metode penelitian dan pengembangan secara umum memiliki kelayakan yang baik.⁶¹
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ananda Rizki Shelawaty, Dini Hadiarti dan Raudhatul Fadhillah, menunjukkan bahwa media flash berhasil dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D di SMA Negeri 1 Pontianak dan cocok diaplikasikan pada materi ikatan kimia karena memiliki tingkat kevalidan sangat kuat dan respon guru memiliki kriteria kuat.⁶²
5. Kemudian berdasarkan penelitian Andreas Widjaja dan Samudera, menunjukkan bahwa aplikasi periodik unsur-unsur menggunakan perangkat lunak Adobe Flash CS3 paling cocok untuk digunakan oleh siswa SMA yang belajar tabel periodik unsur. Aplikasi ini dirancang agar menarik bagi para siswa.⁶³

Kesamaan dari penelitian yang dilakukan dengan beberapa penelitian yang relevan diatas berbeda tiap-tiap penelitian relevan. Ditarik kesimpulan

⁶⁰ Viandhika Ditama, Sulistyono Saputro, dan Agung Nugroho Catur S, *Loc.Cit.*

⁶¹ Erna Yustin Meitantiwi, Mohammad Masykuri, dan Nanik Dwi Nurhayati, *Op.Cit.*, hlm.

⁶² Ananda Rizki Shelawaty, Dini Hadiarti dan Raudhatul Fadhillah, "Pengembangan Media Flash Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pontianak," *Ar-Razi Jurnal Ilmiah* 4(2), ISSN. 2503-4448, 2016, hlm. 11

⁶³ Andreas Widjaja dan Samudra, *Op.Cit.*, hlm. 115

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kesamaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian relevan adalah pada jenis penelitian yang digunakan yaitu sama-sama menggunakan penelitian dan pengembangan (RnD). Kemudian, kesamaan lainnya adalah pemilihan materi yang bersifat abstrak dan pemahaman. Selain itu, kesamaan penelitiannya adalah penggunaan model pengembangan 4-D serta penggunaan *software* Adobe Flash pada pembuatan media pembelajaran yang mana hasil dari penelitian menunjukkan media yang dapat digunakan untuk pembelajaran siswa.

Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang relevan diatas adalah pada jenis seri Adobe Flash yang digunakan. Kemudian berbeda pada materi yang dipilih dan juga berbeda pada target uji coba yang digunakan. Target uji coba pada penelitian yang relevan adalah untuk melihat efektifitas dari media yang dikembangkan, namun pada penelitian yang dilakukan target uji coba adalah uji coba praktikalitas media pembelajaran yang didesain pada dua SMA yang berbeda.

C. Konsep Operasional

Konsep operasional merupakan konsep yang menjelaskan mengenai variabel penelitian yang dikaji dimana didalamnya mencerminkan indikator yang akan digunakan untuk mengukur variabel yang bersangkutan.⁶⁴ Menurut Y.W, Best yang disunting oleh Sanpiah Faisal yang disebut variabel penelitian adalah kondisi-kondisi yang oleh peneliti dikontrol atau

⁶⁴ Riduwan, *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian: Untuk Mahasiswa S-1, S-2, dan S-3*, Bandung: Alfabeta, 2014, hlm.183

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diobservasi dalam suatu penelitian. Sedang Direktorat Pendidikan Tinggi Depdikbud menjelaskan bahwa yang dimaksud variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan penelitian. Dari kedua pengertian tersebut dapatlah dijelaskan bahwa variabel penelitian itu meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti.⁶⁵

Dalam penelitian ini, variabelnya adalah media pembelajaran menggunakan *software* Adobe Flash Professional CS6. Media pembelajaran menggunakan *software* Adobe Flash Professional CS6 merupakan suatu alat bantu dalam pembelajaran dimana alat bantu ini menggunakan komputer yang didukung dan memanfaatkan suatu *software* berupa *software* Adobe Flash Professional CS6. Media pembelajaran yang didesain ini dibuat melalui model pengembangan 4-D namun hanya sampai pada tahap ketiga, tahapnya adalah:

1. *Define* (Pendefenisian)

Melalui tahap ini akan dilakukan suatu analisis tujuan untuk mengetahui masalah awal dan batasan materi dari produk yang dikembangkan.

2. *Design* (Perancangan)

Melalui tahap ini akan dilakukan perancangan dari desain media pembelajaran menggunakan *software* Adobe Flash Professional CS6.

⁶⁵ Cholid Narbuko, Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009, hlm. 118

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada tahap ini juga akan dilakukan validasi desain oleh ahli materi dan ahli media. Untuk ahli media, validasi ini akan diukur melalui angket menggunakan skala likert yang indikatornya adalah:

- a. Ketergunaan: daya tarik media pembelajaran.
- b. Keterpaduan: kesesuaian media dengan rancangan, kejelasan petunjuk penggunaan, dan ketepatan tampilan.
- c. Kualitas Pengolahan Program: kemudahan dalam pengoperasian.
- d. Keseimbangan: ketepatan *background*.
- e. Bentuk: ketepatan tombol, ketepatan jenis huruf, dan ketepatan pemilihan gambar.
- f. Warna: kesesuaian warna
- g. Bahasa: ketepatan bahasa.

Selanjutnya, untuk validasi pada isi materi dalam media pembelajaran, pengukurannya melalui indikator antara lain:

- a. Kualitas isi: ketepatan cakupan materi, kesesuaian isi materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar dan indikator, dan ketepatan penggunaan bahasa.
- b. Kualitas pembelajaran: ketercapaian tujuan pembelajaran, pemberian kesempatan belajar, dan pemberian bantuan untuk belajar.
- c. Kualitas interaksi: kemampuan dalam memberikan interaksi langsung dengan pengguna media dan keterbacaan teks/kalimat.
- d. Kualitas tampilan: Ketepatan penggunaan gambar dan animasi serta pemilihan *background*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Development* (Pengembangan)

Selanjutnya, media yang telah divalidasi akan diuji cobakan dalam skala kecil kepada guru kimia. Uji coba ini berupa uji praktikalitas yang akan menunjukkan seberapa besar kepraktisan media pembelajaran.

Indikator penilaiannya adalah:

- a. Kualitas isi dan tujuan: ketepatan materi.
- b. Kualitas instruksional: pemberian bantuan untuk belajar, fleksibilitas instruksional dan penggunaan bahasa.
- c. Kualitas teknis: keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan/tayangan, dan kualitas pengolahan program.

Media yang telah diuji cobakan selanjutnya akan direvisi berdasarkan saran dan penilaian dari guru kimia. Media yang telah direvisi inilah yang akan menjadi produk akhir dari penelitian ini.

D. Asumsi

Asumsi yang dapat dikemukakan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang didesain sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan.
2. Media pembelajaran yang didesain dapat memberi alternatif bagi guru dalam menyampaikan pembelajaran karena telah teruji valid dan praktis sehingga dapat digunakan siswa dalam pembelajaran kimia.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E. Kerangka Berfikir

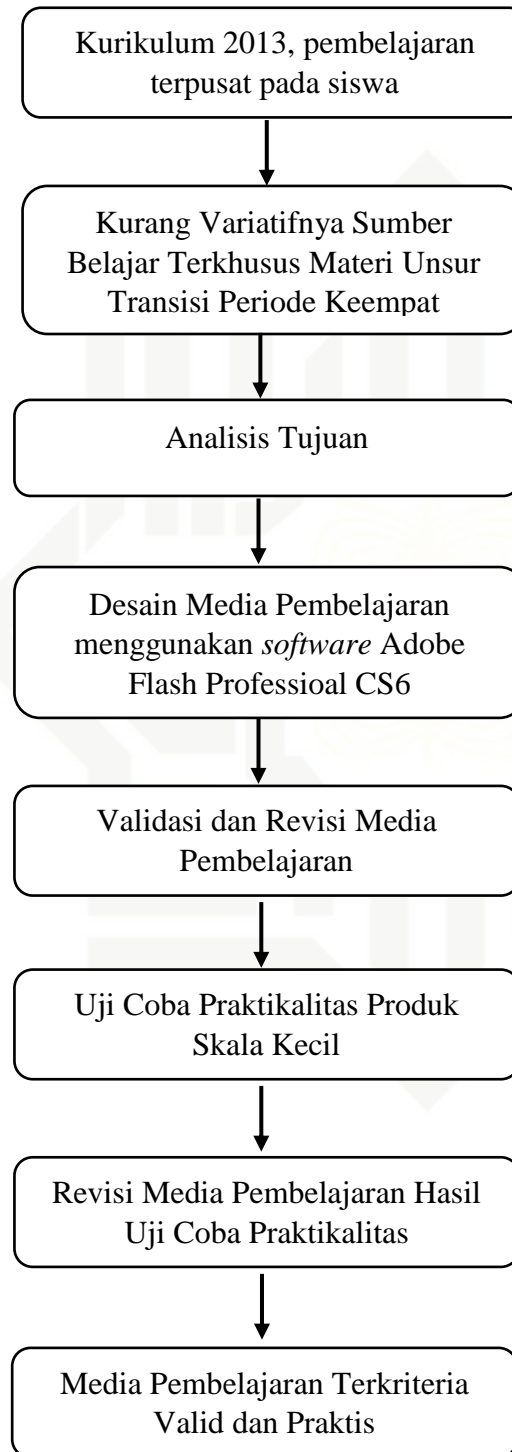
Pembelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep, prinsip, hukum dan teori kimia dengan baik serta mampu mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari maupun teknologi. Namun pada kenyataannya di era kurikulum 2013 saat ini yang menuntut pembelajaran terpusat pada siswa, siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia tersebut akibat kurangnya penggunaan sumber belajar yang kurang variatif dan hanya terpaku pada buku paket saja sehingga dapat menyulitkan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Pada latar belakang juga telah dijelaskan bahwa permasalahan yang umumnya terjadi saat ini adalah kurangnya pemanfaatan teknologi untuk proses pembelajaran kimia. Dari masalah tersebut, sehingga dirasa perlu adanya perbaikan sehingga peneliti tertarik untuk mendesain suatu media pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif siswa kelas XII SMA/MA terkhusus pada materi Unsur Transisi Periode Keempat. Diharapkan, melalui desain dan uji coba media pembelajaran menggunakan *software* Adobe Flash Professional CS6 ini pembelajaran menjadi lebih variatif sumbernya.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk memperjelas kerangka berfikir pada penelitian ini, maka dapat digambarkan dalam suatu bagan yaitu:



Gambar II.1. Kerangka Berfikir