PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH 8* MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS VII MTsN 1 TULANG BAWANG

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Oleh:
FELIA MANINDA
NPM. 1711060037
Jurusan: Pendidikan Biologi

ACC/Pemb 1
08 November 2021
Fredi Ganda Putra

Pembimbing I : Fredi Ganda Putra, M.Pd.
Pembimbing II : Nur Hidayah, M.Pd.

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H / 2021

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH 8* MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS VII MTsN 1 TULANG BAWANG

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

FELIA MANINDA
NPM. 1711060037

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Fredi Ganda Putra, M.Pd.
Pembimbing II : Nur Hidayah, M.Pd.

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H / 2022 M

ABSTRAK

Diera Pandemi Covid-19 dengan tiadanya pembelajaran tatap muka membuat peserta didik menjadi sulit untuk memahami pembelajaran, hal ini menjadi tantangan seorang pendidik dalam menerapkan kebijakan dalam pembelajaran agar siswa tetap fokus dalam belajar IPA Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah mengetahui kelayakan media berbasis *Macromedia Flash* pada materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTSn. Pengembangan media pembelajaran *berbasis Macromedia Flash 8* materi pencemaran lingkungan dibuat dengan langkah-langkah pengembangan yang telah disusun yaitu menggunakan model pengembangan Borg & Gall, peneliti melakukan penyederhanaan dan pembatasan menjadi tujuh tahapan dalam penelitian R&D yaitu: studi pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan produk, uji coba produk awal, revisi produk awal, uji coba lapangan sampai pada tahapan revisi produk.

Hasil validasi menurut ahli materi mencapai rata-rata dari keseluruhan aspek yang dinilai sebesar 84%. Hasil validasi ahli media mencapai rata-rata dari keseluruhan aspek yang dinilai sebesar 87%. Serta hasil validasi ahli bahasa telah memenuhi kriteria dengan mencapai rata-rata dari keseluruhan aspek yang dinilai sebesar 97% dengan predikat keseluruhan "sangat layak" untuk digunakan.

Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas kepada 15 responden peserta didik MTsN 1 Tulang Bawang diperoleh hasil penelitian dengan persentase skor sebesar 88% serta berdasarkan hasil uji coba skala luas yang dilakukan kepada 30 responden peserta didik MTsN 1 Tulang Bawang diperoleh hasil penelitian terhadap media yang dikembangkan dengan persentase skor 82% maka media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8* telah memenuhi kriteria dengan predikat "Sangat Menarik". Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8* materi pencemaran lingkungan kelas VII MTsN 1 Tulang Bawang layak dan menarik untuk digunakan sebagai alat batu proses pembelajaran.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Macromedia Flash 8, Pencemaran Lingkungan.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Felia Maninda
NPM	: 1711060037
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 1 Tulang Bawang"** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian Surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 21 Oktober 2021
Penulis,

Felia Maninda
NPM: 1711060037

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH* MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS VII MTSN 1 TULANG BAWANG**

Nama Mahasiswa : **FELIA MANINDA**
NPM : **1711060037**
Jurusan : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Fredi Ganda Putra, M.Pd	**Nur Hidayah, M.Pd**
NIP.19900915 201503 1 004	**NIP. 19930914 201903 2 025**

Ketua Jurusan,

Dr. Eko Kuswanto, M.Pd
NIP. 19750514 200801 1 009

KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Alamat Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp (0721) 703289

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash 8* Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 1 Tulang Bawang**" disusun oleh, **Felia Maninda,** NPM : **1711060037,** program studi **Pendidikan Biologi**, Telah di Ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari /Tanggal : Rabu, 23 November 2021

Tim Penguji

Ketua : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si** (.....)

Sekretaris : **Aulia Ulmilah, M.Sc** (.....)

Pembahas Utama : **Akbar Handoko, M.Pd** (.....)

Pembahas Pendamping I : **Fredi Ganda Putra, M.Pd** (.....)

Pembahas Pendamping II : **Nur Hidayah, M.Pd** (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا وَٱدْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ ٱلْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil' alamin. Dengan menyebut nama Allah SWT dan shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan nikmat dan hidayahnya semoga kelak kita mendapatkan syafa'atnya kelak di hari kiamat. Kupersembahkan Skripsi ini kepada Orang-Orang yang Tercinta dan tersayang, diantaranya :

1. Kedua orang tuaku ayahku tercinta Ali Duki dan ibuku tercinta Dra. Maryati Musli yang telah mendidik dan membesarkanku sejak balita hingga dewasa, terimakasih atas semangat, dukungan, kesabaran, nasihat dan kasih sayang yang ayah dan ibu berikan, dengan doa dan segenap jasa-jasa yang tak terhingga demi keberhasilan cita-citaku sejak awal aku menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan studi di UIN Raden Intan Lampung khususnya di Prodi Pendidikan Biologi. Semoga allah selalu memberikan nikmat, kemuliaan dan kemudahan serta menjaga Ayah dan ibuku dunia dan akhirat.
2. Untuk adik-adiku tercinta Fadhlurrohman dan Khairunnisa yang selalu memberikan perhatian, do'a, semangat, serta dukungan serta membantu baik secara materil maupun formil sehingga aku dapat menyelesaikan studi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Untuk Imam Agung Putra yang selalu mendukung, membantu dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Untuk keluarga besar dari ayah dan ibuku tercinta.
5. Untuk Pembimbing akademik yang selalu mendukung dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Yang ku banggakan Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Felia Maninda, dilahirkan di Menggala Kelurahan Menggala Kecamatan Menggala Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 21 Februari 1999, penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara yang mempunyai adik bernama Fadhlurrohman dan Khairunnisa yang lahir dari pasangan Ayahanda Ali Duki dan Ibunda Dra. Maryati Musli.

Riwayat pendidikan penulis, mengawali pendidikan R.A Al-Islamiyah Tulang Bawang selesai pada tahun 2005, Kemudian melanjutkan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Ujung Gunung Ilir, diselesai pada tahun 2011, selama belajar disekolah dasar penulis mendapatkan beasiswa pendidikan dari PT. Bakrie pada tahun 2011, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Menggala, selesai pada tahun 2014, selama belajar disekolah menengah pertama ini penulis sangat aktif dibeberapa ektrakulikuler yaitu Rohis dan catur, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Menggala, kemudian selesai pada tahun 2017, Selama proses belajar di Sekolah menengah Atas penulis mengikuti kegiatan ekstrakulikuler yaitu PMR selain itu juga penulis pernah mengikuti lomba O2SN Tenis Meja dan Catur. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dan diterima melalui jalur SPAN-PTKIN dengan mengambil Program Studi Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan keguruan, lalu penulis melakukan kegiatan KKN-DR di Rengas Cendung, kelurahan Menggala Selatan dan melaksanakan PPL di SMP 4 Bandar Lampung.

Bandar Lampung, 21 Oktober 2021

Felia Maninda

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji syukur bagi Allah SWT, yang telah memberikan nikmat, taufik dan hidayahnya serta petunjuk dan limpahan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : Pengembangan Media Belajar *Macromedia Flash 8* Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 1 Tulang Bawang. Sholawat serta salam semoga senantiasa allah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah mewariskan dua sumber cahaya kebenaran dalam perjalanan manusia hingga akhir zaman yaitu Al-Quran dan Hadist serta memberikan nikmat dan hidayahnya semoga kelak kita mendapatkan syafa'atnya kelak di hari kiamat.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program Strata Satu (S1) Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Tentunya dalam proses penyelesaian skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu melalui skripsi ini penulis ingin menyampaikan terimaksih dan menyampaikan rasa hormat yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Moh Mukri, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyan dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang senantiasa tanggap terhadap kesulitan-kesulitan mahasiswa.
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memfasilitasi kepentingan-kepentingan mahasiswa.
4. Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd selaku pembimbing I yang selalu tulus dan ikhlas memberikan saran, motivasi, bimbingan serta meluangkan waktunya demi terselesainya skripsi ini.

5. Ibu Nur Hidayah, M.Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu banyak dan selalu sabar serta ikhlas dalam membimbing penulis dan memberikan motivasi-motivasi terbaiknya untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Civitas Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan terkhususnya prodi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan kontribusi dalam mendapatkan materi-materi selama ini.
7. Pimpinan dan karyawan baik perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan maupun perpustakaan pusat Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan informasi, refrensi dan lain-lain.
8. Ibu Dra. Maryati Musli dan Ibu Nawira. M.Si. selaku pendidik di MTsN 1 Tulang Bawang yang bersedia menjadi sumber wawancara untuk menyeselesaikan penelitian ini.
9. Seluruh Peserta didik MTsN 1 Tulang Bawang yang telah bersedia menjadi sumber wawancara dan sample penelitian untuk menyelesaikan penelitian ini di MTsN 1 Tulang Bawang
10. Teristimewa kepada kedua orang tua ku bapak Ali Duki dan ibu Dra. Maryati Musli beserta keluarga besar yang telah memberikan cinta dan kasih sayang, perhatian, motivasi, dukungan dan selalu mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan Jurusan Pendidikan Biologi khususnya angkatan 2017 kelas A atau Pibio A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu memberikan semangat dan, kebersamaan dan bantuannya kepada penulis selama menempuh perkuliah dan menyelesaikan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Dusun Rengas Cendung Kelurahan Menggala Selatan Kecamatan Menggala Kabupaten Tulang Bawang yang memberikan motivasi, semangat dan juga kebersamaan

baik saat KKN berlangsung maupun sesudah KKN berlangsung.

13. Sahabat-sahabat PPL di SMP 4 Bandar Lampung yang memberikan motivasi, semangat dan juga kebersamaan baik saat PPL berlangsung maupun sesudah PPL berlangsung.
14. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis butuhkan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna kepada siapapun yang menghendakinya khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca. Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Semoga bermanfaat.

Bandar Lampung, 23 Oktober 2021
Penulis

Fella Maninda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
ABSTRAK ..... **ii**
SURAT PERNYATAAN ..... **iii**
PERSETUJAN PEMBIMBING ..... **iv**
PENGESAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
PERSEMBAHAN ..... **vii**
RIWAYAT HIDUP ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR. ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**

BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Penegasan Judul. 1
B. Latar Belakang Masalah. 3
C. Identifikasi dan Batasan Masalah. 16
D. Rumusan Masalah. 16
E. Tujuan Pengembangan. 17
F. Manfaat Pengembangan. 17
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan. 18
H. Sistematika Penulisan. 20

BAB II LANDASAN TEORI **21**
A. Penelitian Pengembangan. 21
B. Media Pembelajaran. 29
C. Ilmu Pengetahuan Alam 38
D. Macromedia Flash. 44
E. Analisis Materi Pembelajaran Biologi. 56

BAB III METODE PENELITIAN **69**
A. Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan 69
B. Desain Penelitian Pengembangan 69
C. Prosedur Penelitian Pengembangan 66
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan. 71
E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan 78
F. Instrumen Penelitian 78

G. Teknik Analisis Data. 82
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 85
A. Deskripsi Hasil Penelitian Pengembangan 85
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba 90
C. Pembahasaan. 115
D. Kajian Produk Akhir 132

BAB V PENUTUP 137
A. Simpulan..... 137
B. Rekomendasi 138

DAFTAR RUJUKAN..... 139

LAMPIRAN..... 145

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar (KD). 79
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen angket Ahli Materi. 80
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen angket untuk ahli Media. 81
Tabel 3.3 2 Kisi-Kisi Instrumen angket untuk ahli Bahasa. 82
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen angket untuk peserta didik. 83
Tabel 3.5 Kriteria Angket Validasi Ahli. 83
Tabel 3.6 Kriteria Angket Validasi Peserta Didik. 84
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Produk Awal. 96
Tabel 4.2 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Materi I. 98
Tabel 4.3 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Materi II 99
Tabel 4.4 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Media I. 100
Tabel 4.5 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Media II. 101
Tabel 4.6 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Bahasa I. 102
Tabel 4.7 Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Bahasa II. 103
Tabel 4.8 Hasil Uji Skala Terbatas. 111
Tabel 4.9 Hasil Uji Skala Luas. 113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Foto, grafik, dan kata-kata mempresentasikan rangkaian realisme dengan berbagai jenis symbol..... 49
Gambar 2.2 Visual analogi yang menganalogikan aliran listrik dengan aliran air..... 50
Gambar 2.3 Visual organisasi. 50
Gambar 2.4 Gambar Pemilihan Model huruf harus sesuai dengan peruntukannya..... 51
Gambar 2.5 Kombinasi warna yang efektif untuk tampilan dan layar computer. 52
Gambar 2.6 Ukuran huruf untuk jarak penglihatan..... 52
Gambar 2.7 Penambahan tekstur untuk memberi kesan 3 dimensi. 53
Gambar 2.8 Kejutan sebagai selingan. 54
Gambar 2.8 Contoh Pencemaran Air..... 61
Gambar 2.9 Contoh Pencemaran Udara. 64
Gambar 2.10 Contoh Komponen Udara yang Baik..... 65
Gambar 4.1 Tampilan Cover Media Pembelajaran. 86
Gambar 4.2 Tampilan Menu Media Pembelajaran..... 87
Gambar 4.3 Tampilan profil pembuat media pembelajaran. 87
Gambar 4.4 Tampilan Kompetensi Inti (KI) Pembelajaran Pencemaran Lingkungan..... 88
Gambar 4.5 Tampilan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator pencapaian pembelajaran pencemaran lingkungan.... 88
Gambar 4.6 Tampilan Materi Pembelajaran Pencemaran Lingkungan. 89
Gambar 4.7 Tampilan Vidio Pembelajaran Pencemaran Lingkungan 89
Gambar 4.8 Tampilan Soal Pencemaran Lingkungan 90
Gambar 4.9 Tampilan *Macromedia flash 8*..... 93
Gambar 4.10 Tampilan Cover Media pembealajaran di *Macromedia Flash 8* 94
Gambar 4.11 Tampilan Isi Materi macromedia flash 8..... 94
Gambar 4.12 Tampilan Penyimpanan file *Macromedia Flash 8*. .. 95
Gambar 4.13 Revisi Contoh yang Relevan dalam Kehidupan Sehari-hari 104
Gambar 4.14 Revisi Penyusunan Kalimat..... 105
Gambar 4.15 Revisi Penambahan Ucapan Salam 106
Gambar 4.16 Revisi Penambahan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator dan Tujuan..... 107
Gambar 4.17 Penambahan Materi dan Durasi Vidio..... 11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Surat-Surat..... 149
1. Surat Tugas..... 149
2. Surat Pra penelitian 150
3. Surat Penelitian 151
4. Pengantar Validasi 152
5. Surat Keterangan Validasi 158

Lampiran II Analisis Data Penelitian 165
1. Hasil Perhitungan Angket Para Ahli (Ahli materi, Media, dan Bahasa) 165
2. Hasil Perhitungan Angket Peserta Didik..... 166

Lampiran III Data Angket Penelitian 171
1. Angket untuk Para Ahli (Ahli materi, Media, dan Bahasa)..... 171
2. Angket Untuk Pendidik 199
3. Angket Untuk Peserta Didik 209

Dokumentasi 217

BAB I
PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Sebelum penulis mengadakan pembahasan lebih lanjut tentang proposal ini serta mencegah adanya kesalahan dalam memahami maksud dari kata-kata yang tercantum dalam judul ini maka perlu adanya suatu penjelasan beberapa kata terkait dengan pokok permasalahan yang akan di bahas tentang "Pengembangan Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Macromedia Flash Materi Pencemaran Lingkungan". Pengembangan adalah suatu sistem pembelajaran yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar yang bersifat internal atau segala upaya untuk menciptakan kondisi dengan sengaja agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.[1]

Media pembelajaran adalah semua alat (bantu) atau benda yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar, dengan maksud menyampaikan pesan (Informasi) pembelajaran dari sumber (Guru maupun sumber lain) kepada penerima (Anak didik atau warga belajar)[2]. Media pembelajaran merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru maupun siswa sebaiknya tidak hanya satu jenis saja. Hal ini untuk mengantisipasi apabila media pembelajaran yang satu memiliki kekurangan sehingga dapat digunakan media pembelajaran lainnya. Media pembelajaran yang ada tentunya saling melengkapi satu sama lain.[3]

---

[1] Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan Dan Aplikasinya. Jakarta: Rineka Cipta* (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 266.

[2] John D Latuheru, *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini.* (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1998), 14.

[3] Habibati, M Hasan, and Nelva Rahmatul Fitri, 'Pengembangan Media Buletin Menggunakan Coreldraw X7 Pada Materi Pencemaran Lingkungan', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7.1 (2019), 23–33.

Ilmu Pengetahuan Alam adalah pengetahuan yang sistematis dan berlaku secara umum (*Universal*) yang membahas tentang gejala alam yang dihasilkan berdasarkan hasil observasi, eksperimen, penyimpulan, dan penyusunan teori.

Macromedia Flash 8 adalah salah satu versi *software* dari macromedia.inc berupa program grafis dan animasi untuk berkreasi membuat animasi web interaktif, film animasi kartun, pembuatan company profile presentasi bisnis atau kegiatan, dan game flash yang menarik.[4] Selain itu macromedia flash adalah *software* Aplikasi animasi yang digunakan untuk internet dengan demikian dapat digunakan pada pengembangan multimedia interaktif untuk produksi CD, jaringan maupun penggunaan pada web. Multimedia mencakup, teks, gambar, animasi dan digital video yang dapat bersama-sama tampil pada satu saat dan penggunaan tombol (*button)* sebagai alat interaktif.[5]

Pencemaran lingkungan adalah perubahan faktor abiotik akibat kegiatan yang melebihi ambang batas toleransi ekosistem biotik. Konsep-konsep inti yang diajarkan kepada peserta didik yaitu pencemaran tanah, pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran suara. Adapun submaterinya adalah pengertian, penyebab, dampak pencemaran terhadap lingkungan, dan upaya penanggulangannya. Pembelajaran materi pencemaran lingkungan tidak melibatkan perhitungan matematika seperti materi kimia lainnya, namun konsep-konsep yang terdapat dalam materi ini merupakan konsep konkrit yang berisikan teori-teori yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dituntut untuk memahami konsep secara lebih mendalam.[6] Contohnya, penggunaan kendaraan bermotor ataupun alat pengolahan bahan baku yang terkadang tidak sesuai dengan standarisasi lingkungan. Ada dua jenis bahan dalam pencemaran lingkungan: yang pertama *Degradable*, yaitu polutan yang dapat

[4] Anggara, *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash.* (Yogyakarta: Gava Media, 2008), 2.

[5] F. Firdaus and S. Samsudi, 'Macromedia Flash Professional 8 Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unnes*, 12.1 (2012), 21–24.

[6] Habibati, Hasan, and Fitri.

diuraikan kembali atau dapat diturunkan sifat bahayanya ke tingkat yang dapat diterima oleh proses alam. Contohnya adalah kotoran manusia atau hewan dan limbah tumbuhan. Kemudian yang kedua yaitu *Non-Degradable*, yaitu polutan yang tidak dapat di uraikan oleh kemampuan proses alam itu sendiri. Contohnya merkuri, timah hitam, arsenik, dan lain-lain.

B. Latar Belakang Masalah

Permasalahan pendidikan selalu muncul bersamaan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan zaman, pengaruh informasi dan kebudayaan serta situasi dan kondisi lingkungan yang ada untuk itu dituntut adanya peningkatan kualitas sumber daya manusia di bidang pendidikan. Peningkatan kualitas sumber daya manusia tersebut dapat dilakukan dengan mengembangkan kegiatan pembelajaran sebagai salah satu upaya untuk mencapai tujuan pendidikan.

Tentunya keadaan Indonesia saat ini sedang mengalami kondisi tidak baik disebabkan oleh virus berasal dari Wuhan, China yang dinamakan dengan Covid-19.[7] WHO menyatakan bahwa virus ini penularannya sangat cepat dan dapat menyebabkan kematian. Virus ini menyerang infeksi saluran pernapasan seperti batuk dan pilek namun sifatnya lebih mematikan. Berdasarkan data Worldometer 2020 Corona virus Casses menyatakan 2.176.744 Pasien yang terpapar virus ini dan beberapa meninggal dunia sehingga wabah penyebaran virus ini disebut dengan pandemi Covid-19 dunia. Penyebaran virus ini bisa ditempat umum atau kerumunan, Pusat pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) Amerika Serikat mengatakan penyebaran virus ini melalui kontak fisik seperti berjabat tangan maka dianjurkan agar mencuci tangan dengan benar dan baik sesuai langkah serta menggunakan masker jika keluar rumah untuk pencegahan penyebaran Corona Virus. Akibat adanya kasus Covid-19 di Indonesia update terakhir menurut web resmi Kemenkes pada hari Senin, 04 Mei 2020

[7] Eddy Munawar, 'Studi Prilaku Masyarakat Aceh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19', *Prosiding 2*, 2020, 5–6.

korban meninggal dunia sebanyak 864 jiwa, terkonfirmasi terpapar Covid-19 sebanyak 11.587 jiwa, Jumlah Orang Dalam Pengawasan (ODP) sebanyak 238.178 sedangkan jumlah Pasien Dalam Pengawasan (PDP) sebanyak 24.020 dan yang telah sembuh sebanyak 1.954 jiwa.

Akibat dari pandemi Covid-19 membuat pemerintah mengeluarkan kebijakan baru demi menghentikan pemencaran Covid-19 yaitu smengimplementasikan ajakan masyarakat untuk melaksanakan Physical Distancing atau memberi jarak dengan orang lain sejauh satu meter dan menghindari kerumunan dan berbagai acara pertemuan yang menimbulkan perkumpulan.[8] Selain itu pemerintah menerapkan kebijakan untuk Dirumah Saja seperti kerja dirumah atau Work From Home (WFH) dan kegiatan apapun yang berhubungan dengan perkumpulan atau pertemuan ditiadakan dan diganti dengan media online. Kemendikbud tahun 2020 mengeluarkan Surat Edaran tentang Pembelajaran secara Daring dan Bekerja dari Rumah dalam Rangka Pencegahan Penyebaran Covid-19. Isi dari surat ini salah satunya adalah meliburkan kegiatan belajar mengajar dan mengganti dengan pembelajaran berbasis jaringan (Daring) via E-learning yang dapat digunakan berbagai instansi pendidikan. Pada kondisi seperti ini semua guru atau tenaga pendidik diharuskan untuk mengganti pembelajaran menggunakan E-learning atau melalui media online. Berbagai platform digunakan untuk melakukan pengajaran sehingga perlu didukung dengan fasilitas pembelajaran yang baik dan pemanfaatan teknologi informasi (Rusman, 2019). Seluruh siswa diwajibkan untuk menggunakan alat komunikasi seperti Handphone dengan bijak untuk mendukung proses pembelajaran. Pembelajaran daring dengan tatap muka melalui aplikasi menjadi hal yang paling menguntungkan guna memutus penyebaran Covid-19 serta menjaga kesehatan keselamatan jiwa guru dan siswa dari terpaparnya virus tersebut.[9] Pembelajaran daring memberikan dampak positif yaitu pengalaman dan pemanfaatan teknologi

[8] Ibid., 6.

[9] Jamaluddin, Dindin, et al 'Pembelajaran Daring Masa Pandemik Covid-19 Pada Calon Guru: Hambatan, Solusi Dan Proyeksi', *LP2M*, 2020, 10-12.

dalam hal positif serta mewujudkan tantangan guru di Abad-21.[10] Pembelajaran daring membawa perubahan dalam sistem pendidikan, materi yang akan diajarkan, pembelajaran yang dilakukan serta hambatan-hambatan yang dihadapi baik oleh guru, siswa dan penyelanggara pendidikan. Pembelajaran daring selain untuk memutus penyebaran Covid-19 diharapkan mampu menjadi alternatif dalam mengatasi permasalahan kemandirian pembelajaran yang memungkinkan siswa pelajari materi pengetahuan yang lebih luas di dalam dunia internet sehingga menimbulkan kekreatifan siswa dalam mengetahui ilmu pengetahuan dan dapat mengimplementasikan kebijakan Kurikulum 2013.[11] Situasi pandemi Covid-19 seperti ini, pembelajaran daring diatur melalui Surat Edaran Kemdikbud mengenai Pelaksanaan Pendidikan Dalam Masa Darurat Covid-19 terdapat kebijakan yaitu pembelajaran daring guna memberikan sebuah pengalaman belajar yang sangat bermakna, tidak menjadi beban dalam menyelesaikan semua kurikulum untuk kelulusan, pembelajaran dititikberatkan pada pengembangan kecakapan hidup yaitu tentang pandemic Covid-19 dan pembelajaran tugas dapat divariasi antar siswa, mengikuti bakat dan minat serta keadaan masing-masing termasuk meninjau kembali kesenjangan fasilitas belajar yang dimiliki dirumah.[12] Pembelajaran daring pada mata pelajaran IPA menimbulkan suatu permasalahan karena pada hakikatnya, Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang mencantumkan konsep abstrak dan kejadian yang memerlukan observasi, hingga siswa harus diharuskan melihat apa yang dapat dipelajari.[13] Pembelajaran daring menimbulkan hambatan bagi siswa yang tidak mengerti pelajaran IPA sehingga mengalami

---

[10] Eddy Munawar, 'Studi Prilaku Masyarakat Aceh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19', *Prosiding 2*, 2020, 8.

[11] Sri, Gusty, et al, 'Belajar Mandiri: Pembelajaran Daring Di Tengah Pandemi Covid-19.', *Yayasan Kita Menulis*, 6. no, 2 (2020).

[12] Eddy Munawar, 'Studi Prilaku Masyarakat Aceh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19', *Prosiding 2*, 2020, 8-9..

[13] Ridwan Syahdana. Nasution, 'Upaya Guru Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Diskusi Daring Pada Masa Pendemi Di Smp Negeri Ix Kota Tebing Tinggi.', *Diss. Fakultas Agama Islam, Universitas Islam Sumatera Utara*, 2021.

kesulitan dalam belajar IPA selain itu IPA juga terdapat Praktikum yang bertujuan untuk lebih memperjelas materi ajar yang dapat diamati secara langsung. Namun dengan tiadanya pembelajaran tatap muka membuat siswa menjadi tidak dapat mengerti secara langsung dan fokus pada pembelajaran terpecah. Hal ini menjadi tantangan seorang guru dalam menerapkan kebijakan dalam pembelajaran agar siswa tetap fokus dalam belajar IPA selain itu juga kreativitas guru dalam menggunakan strategi pembelajaran maupun metode pembelajaran guna menarik perhatian siswa agar tetap mengikuti pembelajaran dan menghasilkan hasil belajar yang maksimal.[14] Situasi pendidikan pada masa pandemi Covid-19 sedang berlangsung pembelajaran daring sejak 17 Maret 2020 yang dikeluarkan melalui surat edaran Kemendikbud hingga saat ini per tanggal 4 Mei 2020 memiliki hambatan dan tantangan tersendiri baik menurut guru maupun siswa.

Hambatan ini terjadi bagi guru yaitu banyak siswa yang sengaja tidak mengikuti pembelajaran daring disebabkan tidak memiliki kuota internet untuk mengakses pembelajaran sehingga siswa tersebut tertinggal dan tidak mendapatkan nilai selain itu masiha ada beberapa siswa yang tidak memiliki fasilitas seperti handphone untuk melakukan kegiatan pembelajaran.[15] Hal ini membuat guru menjadi bimbang dalam memberikan nilai dan kebijakan karena masih banyak kendala yang belum dapat diselesaikan, sedangkan hambatan bagi seorang siswa yaitu pembelajaran yang sulit untuk dipahami karena pembelajaran daring siswa dituntut untuk mencari lebih luas ilmu pelajaran. Sedangkan belajar dirumah tidak menjamin siswa untuk belajar karena terkadang siswa asik dengan kegiatan dirumah sehingga lupa untuk ikut pembelajaran daring.[16] Pembelajaran daring menjadi pembelajaran yang kurang efektif apabila masih banyak

---

[14] Sri, Gusty, et al, 'Belajar Mandiri: Pembelajaran Daring Di Tengah Pandemi Covid-19.', *Yayasan Kita Menulis*, 6. no, 2 (2020).14.

[15] Ibid., 15-16.

[16] Ridwan Syahdana. Nasution, 'Upaya Guru Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Diskusi Daring Pada Masa Pendemi Di Smp Negeri Ix Kota Tebing Tinggi.', *Diss. Fakultas Agama Islam, Universitas Islam Sumatera Utara*, 2021.16.

terdapat hambatan-hambatan yang terdapat pada guru dan siswa. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini disebabkan pembelajaran daring sedang berlangsung dan dapat ditinjau secara langsung dengan mengetahui pembelajaran daring menurut persfektif guru dan siswa dan mengetahui seberapa efektif pembelajaran daring pada mata pelajaran IPA.

Tentunya pendidikan dan pembelajaran adalah hal yang tidak dapat dipisahkan. Pembelajaran ialah hal yang terpenting dari pendidikan. Untuk memperoleh kualitas pendidikan yang baik maka diperlukan proses pembelajaran yang baik pula.[17] Seperti yang dijelaskan dalam surat An-Nisa ayat 9 yang berbunyi:

وَلْيَخْشَ ٱلَّذِينَ لَوْ تَرَكُوا۟ مِنْ خَلْفِهِمْ ذُرِّيَّةً ضِعَٰفًا خَافُوا۟ عَلَيْهِمْ فَلْيَتَّقُوا۟ ٱللَّهَ وَلْيَقُولُوا۟ قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٩﴾

Artinya: *"Dan hendaklah takut kepada Allah orang-orang yang seandainya meninggalkan dibelakang mereka anak-anak yang lemah, yang mereka khawatir terhadap (kesejahteraan) mereka. oleh sebab itu hendaklah mereka bertakwa kepada Allah dan hendaklah mereka mengucapkan Perkataan yang benar.(*Q.S An-Nisa ayat 9)

Pendidikan sangatlah berperan dalam kehidupan manusia karena pedidikan merupakan sesuatu yang mutlak harus dipenuhi sepanjang hayat manusia. Islam mengajarkan bahwa pendidikan adalah suatu hal yang penting, contoh muslim yang baik yaitu muslim yang memiliki suatu wawasan yang luas. Manusia yang berilmu akan di naikkan derajatnya oleh allah SWT. Dijelaskan dalam Al-Quran surat Al-Mujadilah ayat 11, yang berbunyi sebagai berikut:

[17] John D Latuheru, *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini.* (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1998), 14.

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِذَا قِيلَ لَكُمۡ تَفَسَّحُواْ فِي ٱلۡمَجَٰلِسِ فَٱفۡسَحُواْ يَفۡسَحِ ٱللَّهُ لَكُمۡۖ وَإِذَا قِيلَ ٱنشُزُواْ فَٱنشُزُواْ يَرۡفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمۡ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلۡعِلۡمَ دَرَجَٰتٖۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعۡمَلُونَ خَبِيرٞ ١١

Artinya : "*Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.(*Q.S Al-Mujaadilah: 11)

Berdasarkan Q.S Al-Mujaadilah ayat 11 yang menjelaskan setiap muslim diharuskan untuk mencari ilmu salah satunya melalui proses pendidikan. Pendidikan dimaknai sebagai proses mengubah tingkah laku manusia agar menjadi manusia dewasa yang lebih mandiri.[18] Pendidikan dapat menjadi jembatan untuk meningkatkan kehidupan satu generasi ke generasi selanjutnya. Salah satu cara yang biasa dilakukan dengan meningkatkan kualitas pendidikan yang ditempuh dengan memperbaiki komponen-komponen pembelajaran di sekolah diantaranya dalam mengembangkan media pembelajaran. Media dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam menyajikan data dengan menarik dan terpercaya memudahkan penafsiran data dan memudahkan untuk memahami materi.[19] Menurut penelitian yang dilakukan Kusprimanto tentang pengembangan media pembelajaran interaktif materi Ilmu

[18] Ibid., 18

[19] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Keuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfa Beta, 2010), 407.

Pengetahuan Alam mengemukakan keterbatasan media pendukung mengakibatkan proses belajar siswa tidak maksimal dan kurang menarik perhatian siswa.[20] Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi atau penyampaian informasi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Secara khusus dengan adanya media dapat: memperbesar perhatian siswa sehingga akan menambah gairah belajar siswa, media dapat menanamkan konsep dasar yang benar serta nyata, dengan demikian dapat memberikan pemikiran yang teratur dan berkepanjangan (*continuous*), dan tidak mudah dilupakan, memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa dengan memanipulasi keadaan, peristiwa atau objek tertentu serta meletakkan dasar berfikir sehingga akan mendorong siswa untuk bertanya dan berdiskusi tentang apa yang ingin diketahui. Melihat manfaat media dalam pembelajaran maka kehadiran media merupakan unsur yang penting dalam sebuah pembelajaran. Media membantu penyampaian pesan, dan isi pelajaran serta dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. [21] Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Kemajuan di bidang teknologi pendidikan, maupun teknologi pembelajaran menuntut digunakannya berbagai media pembelajaran serta peralatan-peralatan yang semakin canggih. Menurut Rasyid arrahman boleh dikatakan bahwa dunia pendidikan dewasa ini hidup dalam dunia media, dimana kegiatan pembelajaran telah bergerak menuju dikuranginya penyampaian bahan pembelajaran secara konvensional yang lebih mengedepankan metode ceramah, dan diganti dengan sistem penyampaian bahan pembelajaran modern yang lebih mengedepankan peran siswa dan pemanfaatan multimedia.[22]

---

[20] Kusprimanto, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Ilmu Pengetahuan Alam' (UIN Sunan Kali Jaga, 2019).

[21] Kusprimanto, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Materi Pencernaan Pada Manusia, 2014.

[22] Rasyid Arrahman, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash materi Peredaran Darah, 2017.

Tujuan dari pengembangan media pembelajaran adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mudah dan prestasi yang optimal.[23] Pada kegiatan pembelajaran yang menekankan pada kompetensi-kompetensi yang terkait dengan keterampilan proses, peran media pembelajaran menjadi semakin penting. Pembelajaran yang dirancang secara baik dan kreatif dengan memanfaatkan teknologi multimedia dan dalam batas-batas tertentu, akan dapat memperbesar kemungkinan siswa untuk belajar lebih banyak, serta memahami apa yang akan dipelajari lebih baik, dan juga agar meningkatkan kualitas pembelajaran.

Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu pendidik dalam mengajar dan menfasilitasi proses pembelajaran yaitu media pembelajaran interaktif. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Achilia Budi Pratiwi dengan judul penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Sistem Syaraf Kelas XI SMA" dengan hasil yang di dapat yaitu pengembangan media pembelajaran interaktif terutama menggunakan aplikasi Macromedia Flash sangatlah dibutuhkan dimana dari hasil observasi terhadap siswa penggunaan media interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa terutama untuk pembelajaran sistem syaraf.[24] Oleh karena itu, penulis juga tertarik untuk menggunakan media interaktif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa menggunakan program software yaitu macromedia flash. Menurut Driscoll, *Macromedia flash* merupakan salah satu program perangkat lunak (*software*) yang mampu menyajikan visual secara jelas kepada siswa dan materi yang bersifat abstrak dapat diilustrasikan secara lebih menarik kepada siswa dengan berbagai gambar animasi, game atau vidio yang menarik. *Macromedia Flash 8 Professional* dapat digunakan untuk mengembangakan media pembelajaran berbasis multimedia. Multimedia yang dihasilkannya adalah multimedia interaktif,

[23] Firdaus and Samsudi..

[24] Achillia Budi Pratiwi, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Sistem Syaraf Kelas XI SMA, 2019

sebagai multimedia interaktif tentunya dapat mengakomodasi siswa yang cepat menerima pelajaran, dan juga dapat menangani siswa yang lamban dalam menerima pelajaran.[25] Program *Macromedia flash* adalah sebuah program yang mudah dipahami dan menyenangkan, karena di dalamnya terdapat teks, gambar, audio, video, animasi dan game. Seluruh siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran, dengan program *Macromedia flash* memungkinkan siswa belajar mandiri dalam memahami suatu konsep dengan cepat dan menarik.

Pelajaran ilmu pengetahuan alam merupakan pembelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran ilmu pengetahuan alam bukan hanya untuk penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.[26] Mata pelajaran ilmu pengetahuan alam, hingga saat ini untuk kualitas pembelajarannya tampaknya masih menjadi sorotan dalam dunia pendidikan di tanah air. Siswa masih menganggap bahwa materi ilmu pengetahuan alam, merupakan materi yang membosankan dan banyak hafalannya. Adanya anggapan tersebut menjadikan tes atau hasil belajar siswa rendah. Keadaan tersebut perlu diperhatikan oleh seorang pendidik khususnya guru mata pelajaran ilmu pengetahuan alam agar selalu beruaha untuk menciptakan inovasi dalam pembelajaran sebagai solusi untuk meningkatkan daya tarik siswa dalam belajar ilmu pengetahuan alam sehingga prestasi belajar siswanya mengalami peningkatan. Diantara inovasi tersebut yaitu dengan mengembangkan bahan ajar dan media pembelajaran yang sesuai.[27] Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah Husain, tentang penggunaan media pembelajaran interaktif biologi, perubahan sikap positif peserta didik terhadap pembelajaran

[25] Marsigit Fahmi, Syariful & Marsigit, 'Pengembangan Multimedia Macromedia Flash Dengan Pendekatan Kontekstual Dan Keefektifannya Terhadap Sikap Siswa Pada Matematika Developing Multimedia Macromedia Flash with Contextual Approach and Its Effect on Students ' Attitude toward Mathematics', *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9.1 (2014), 90–98.

[26] Dasim Budimansyah, Model Pembelajaran Berbasis portofolio Biologi (Bandung: PT Genesindo, 2003), 1.

[27] Ibid., 2

biologi dan minat belajar peserta didik yang bertambah serta perhatian peserta didik terhadap pembelajaran menjadi lebih fokus. Media pembelajaran berbasis audio visual ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif media ajar dalam pembelajaran biologi.[28] Selain itu juga berdasarkan hasil penelitian yan dilakukan oleh Anis Malikhah mendapatkan hasil media pembelajaran interaktif sebagai penunjang dalam proses pembelajaran, media ajar berbasis *macromedia flash 8* ini dimaksudkan untuk membantu siswa memahami materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu juga media ajar berbasis *macromedia flash 8* dapat meningkatkan hasil belajar dalam proses pembelajaran.[29]

Pengembangan model pembelajaran akan meningkatkan hasil belajar siswa yang secara tidak langsung juga akan meningkatkan kualitas belajar siswa. Hasil belajar adalah perolehan nilai dari kegiatan pembelajaran. Hasil belajar peserta didik meliputi tiga aspek *kognitif* (berfikir), aspek sikap *afektif* (sikap), dan aspek *psikomotorik* (karakteristik). Hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas dalam melakukan proses mengajar, pendidik harus dapat melihat kondisi siswa baik psikis maupun sosiologis karena hal tersebut akan berpengaruh saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik, kemampuan siswa menerangkan materi kepada peserta didik lain, kemampuan peserta didik mendapatkan nilai ≥ rata-rata kelas dan kemampuan peserta didik mendapatkan nilai ≥ kriteria ketuntasan minimal (KKM). Di era pandemi seperti ini tentunya sangatlah di butuhkan pengembangan model media pembelajaran terutama untuk menunjang pembelajaran yang ada di era pandemic ini.

---

[28] Nur Jannah Husain, Pengembangan media pembelajaran berbasis audio visual pada materi pencemaran lingkungan kelas VII smp negeri 6 duampanua kabupaten pinrang, 2018

[29] Anis Malikhah, Pengembangan media berbasis macromedia flash 8 untuk meningkatkan hasil belajar siswa, 2017

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru ilmu pengetahuan alam pada tanggal 1 Februari 2021, di sekolah MTs Negeri 1 Tulang Bawang tentang media pembelajaran interaktif pada materi IPA semester genap kelas VII , peserta didik kelas VII A MTSn 1Tulang bawang mempunyai hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam yang rendah terutama materi Pencemaran lingkungan, seperti: 1. Kemampuan peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik (18,75%), 2. Kemampuan peserta didik menerangkan materi kepada peserta didik lain (9,38%), 3. Kemampuan peserta didik mendapatkan nilai ≥ rata-rata kelas (31,25%), 4. Kemampuan peserta didik mendapatkan nilai ≥ KKM (15,63).

Berdasarkan perolehan nilai tersebut dapat disimpulkan mata pelajaran IPA terutama materi pencemaran lingkungan bagi peserta didik kelas VII A MTSn 1 Tulang Bawang merupakan mata pelajaran yang sulit dan membebankan. Hal ini juga dapat diketahui dari antusias peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar situasi pada saat pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam berlangsung peserta didik terlihat gelisah, bersikap pasif dan kurang memperhatikan pendidik dalam menyampaikan materi.

Selain itu berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru ilmu pengetahuan alam pada tanggal 1 Februari 2021, di sekolah MTs Negeri 1 Tulang Bawang tentang media pembelajaran interaktif pada materi IPA semester genap kelas VII menunjukkan bahwa selama pandemi Covid-19 di MTs Negeri 1 Tulang Bawang guru hanya menggunakan media seperti grup Whatsapp, serta E-Learning hanya untuk memberikan tugas atau memberikan tugas catatan, sein itu pula masih ada pula peserta didik yang belum mempunyai Handphone untuyk menunjang pembelajaran selama daring, kondisi tersebut sangatlah berpengaruh terhadap daya serap peserta didik dalam menerima pelajaran IPA, sehingga perlu adanya pembaharuan media interaktif. Pendidik belum pernah membuat media pembelajaran sendiri karena pendidik tidak terlalu mengerti tentang pengembangan media pembelajaran.

Untuk mengatasi permasalahan di atas agar tidak berkelanjutan maka diperlukan formula pembelajaran yang tepat sehingga dapat meningkatkan hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam terutama materi Pencemaran Lingkungan pada peserta didik. Para pendidik juga harus mmerencanakan, menyusun, dan memberikan pembelajaran yang berpariatif serta media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif merupakan media pembelajaran yang membuat peserta didik tidak hanya mendengar, tetapi juga secara nyata berinteraksi langsung dengan media tersebut, hal ini berarti peserta didik ikut dilibatkan dalam penggunaan media pembelajaran yang menyajikan materi pelajaran sebagai media interaktif. Media pembelajaran interaktif berbasis macromedia flash ini adalah suatu media yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa proses selanjutnya. Media pembelajaran ini memiliki manfaat yang mendukung proses pembelajaran agar berjalan baik, lebih menarik, dan meningkatkan kualitas belajar siswa. Oleh karena itu media pembelajaran memberikan solusi dari berbagai masalah karena tipe belajar siswa yang berbeda-beda.[30]

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash* pada materi Pencemaran Lingkungan. Produk ini berisi materi, video, gambar, game latihan soal dan penjelasan soal. Media ini dikembangkan dengan *Macromedia flash 8*, dengan bantuan *software* pendukung *Adobe Photoshop CS6, Corel Draw X8* dan *Premier Pro CS6*. Macromedia Flash Menurut Ramadianto sebagai sebuah media pembelajaran untuk pendidikan, *Macromedia flash* tentunya memiliki kelebihan. *Macromedia flash* sebagai sebuah media pembelajaran berbasis multimedia mempunyai kelebihan diantaranya : Mudah diakses, presentasi flash dapat dibuka dengan menggunakan program web browser yang ada. Misalnya Internet Explorer, Mozilla, Netscape, Safari, Opera, atau lainnya, karena hampir semua browser telah terpasang Flash plug-in.

[30] Dhani Yudhiantoro, *Membuat Animasi Web Dengan Macromedia Flash Professional 8.* (Yogyakarta: Andi Offset, 2006), 8.

Kompatibilitas, dengan hanya menggunakan format flash, dapat mengurai ukuran dokumen, presentasi Flash relatif berukuran lebih kecil, seringkali malah 10 kali lebih kecil daripada presentasi berbasis Microsoft *Power point*. Bisa bersuara, dokumen Flash juga dapat digabungkan dengan suara termasuk musik dan suara (*voice-overs*).

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengharapkan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis macromedia flash ini dapat memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran dan penyampaian materi yang diberikan tidak membosankan, lebih menarik, menyenangkan, kreatif dan mudah dipahami. Berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan, materi tersebut merupakan materi ilmu pengetahuan alam yang dianggap rumit dan susah dalam menjelaskan kepada peserta didik. Media pembelajaran berbasis macromedia flash yang dikembangkan mencakup kesesuai materi dengan kompetensi dasar yang ditentukan dengan aspek sajian materi, permainan dan evaluasi sedangkan penelitian yang sudah ada hanya memuat beberapa aspek sajian saja. Untuk itu, peneliti mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif yang dapat memotivasi dan menyenangkan seperti macromedia flash yang dibutuhkan pendidik dan peserta didik pada sekolah MTs Negeri 1 Tulang Bawang dengan Judul Penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Macromedia flash* Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa".

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan observasi yang dilakukan di MTSn 1 Tulang Bawang ada beberapa masalah yang penulis perlu identifikasi sebagai berikut:

1. Kurangnya media pembelajaran inovatif yang digunakan pendidik pada saat pembelajaran.
2. Pendidik belum pernah menggunakan media pembelajaran berupa video, gambar dan quis

3. Diperlukan pengembangan media yang praktis dan inovatif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Agar pembatasan masalah ini tidak menyimpang terlalu jauh dan berdasarkan identifikasi masalah, serta batasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki maka penulis membatasi permasalahan sebagai fokus penelitian, yakni sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis *macromedia flash* menggunakan media video, gambar dan quis pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam.
2. Materi dalam pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan adalah Pencemaran Lingkungan.
3. Penelitian ini dilakukan pada kelas VII SMP/MTSn.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah di atas maka yang menjadi rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelayakan pengembangan media berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTSN?
2. Bagaimanakah kemenarikan pengembangan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTSn?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelayakan media berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTsN.
2. Mengetahui kemenarikan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP/MTsN?

F. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini di harapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, terkhusus ilmu pendidikan dalam pengembangan media pembelajaran yang tepat dan efektif pada proses kegiatan belajar mengajar di SMP/MTSn.

2. Manfaat Praktis

   Manfaat praktis penelitian ini agar dapat memberi sumbangan dalam proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam disekolah.

   a. Bagi peneliti, menambah wawasan terkait proses pembuatan
      media berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam kelas VII SMP/MTSn.
   b. Bagi Pendidik, penelitian ini dirujuk sebagai referensi pendidik dalam penyampaian materi Pencemaran Lingkungan.
   c. Bagi peserta didik, proses pembelajaran dalam peningkatan pemahaman konsep materi Pencemaran lingkungan dengan bantuan media berbasis *Macromedia Flash* pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam kelas VII SMP/MTSn.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian terdahulu dijadikan titik acuan untuk penelitian yang akan datang, yang nantinya penelitian ini digunakan sebagai perbandingan hasil dari penelitian. Penelitian terdahulu dijadikan sebuah landasan penelitian saat ini. Di mana terdapat beberapa karya ilmiah yaitu diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nita Yuliana (1411050340) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Macromedia* Flash Pada Pokok Materi *Pythagoras* Kelas VIII", hasil penelitian diperoleh bahwa Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis

Macromedia Flash pada pokok materi *pythagoras* di kelas VIII. Langkah-langkah untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash* yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk dan (8) uji coba pemakaian.Media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash* yang telah diuji mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dilihat dari hasil uji coba.Hasil uji efektifitas mencapai 81% dengan kriteria "sangat efektif"

2. Penelitian yang dilakukan oleh Achilia Budi Pratiwi (151434092) Universitas Sanata Dharma Yogyakarta dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash pada materi Sistem Syaraf Kelas XI SMA" hasil penelitian diperoleh bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis macromedia flash dikembangkan dengaan prosedur penelitian pengembangan oleh Brog and Gall yang meliputi 10 (sepuluh) langkah pengembangan. Namun dalam penelitian ini hanya sampai pada langkah ke lima dikarenakan keterbatasan waktu, lima langkah pengembangan yang digunakan yaitu tahap (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, dan (5) perbaikan desain sehingga menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis macromedia flash untuk sistem saraf kelas XI SMA. Hasil penelitian dan pengembangan produk media pembelajaran berbasis macromedia flash melalui tahap validasi oleh dua ahli materi dan dua guru biologi kelas XI memiliki rerata 3,39 dengan kategori "Sangat Baik" ditinjau dari aspek konten/ isi, tampilan, cara penggunaan dan penyajian, dan bahasa.Produk media pembelajaran yang dikembangkan juga memiliki kualitas layak untuk diujicobakan dalam lingkup terbatas.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Hafiq Nurbiyanto (10504241017) Universitas Negri Yogyakarta dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Macromedia Flash* professional 8 Pada Standar Kompetensi Perbaikan Sistem Kemudi Kelas Xi Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul"

hasil penelitian yang diperoleh bahwa Hasil media pembelajaran yang dikembangkan berupa media pembelajaran sistem kemudi berbasis *Macromedia Flash* yang dikemas dalam bentuk file dengan format *swf, fla, flv,* dan *windows projector.* Media pembelajaran mempunyai ukuran file sebedar 185 MB dan dikemas dalam bentuk *CD (Compac Disc)* ataupun bisa juga disimpan didalam *flashdisk.* Media pembelajaran sistem kemudi berbasis *Macromedia Flash Professional 8* telah dicoba pada komputer dengan *Operating System (OS) Windows XP, Windows 7,* dan *Windows 8.* Berdasarkan beberapa penilaian yang telah diuraikan dalam pembahasan, diperoleh rerata skor keseluruhan 3,35. Kemudian rerata skor keseluruhan tersebut dikonversikan berdasarkan rumus konversi yang dikemukakan oleh Sukardjo (2010: 100-101), maka media pembelajaran sistem kemudian berbasis *macromedia flas* dapat dikategorikan Layak, dengan demikian secara keseluruhan baik dari ahli materi, ahli media, guru dan peserta didik menyatakan bahwa produk media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash Professional 8* Layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas XI jurusan Teknik Kendaraan ringan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab 1 : Berisi pendahuluan proposal, yang akan menjelaskan mengenai penegasan judul dimana bagian ini berisi penjelasan mengenai kata kunci (*keyword)* dari judul yang berkaitan dengan terminology *(term)* yang tercantum dalam judul serta penegasan maksud dari judul proposal tersebut, latar belakang masalah pada bagian ini berisi uraian tentang masalah yang menjadi dasar dilakukannya sebuah penelitian, identifikasi masalah dan batasan berisi poin-poin untuk mencatat hasil atau inventarisasi berbagai kemungkinan yang mungkin diduga sebagai masalah yang

ada di latar belakang, rumusan masalah terdiri dari menyusun kalimat Pertanyaan tersampaikan dengan jelas tentang masalah penelitian yang harus dijawab oleh penelitian, tujuan pengembangan pada bagian ini memuat tujuan dilakukannya penelitian pengembangan dan dirujukkan kepada masalah yang telah dibatasi atau dirumuskan, manfaat pengembangan berisi penjelasan nilai dan manfaat penelitian pengembangan baik dari sisi teoritis maupun dari sisi praktis, kajian penelitian terdahulu yang relevan berisi ulasan peneliti terhadap bahan pustaka dan hasil-hasil penelitian yang sudah dilakukan orang lain serta relevan dengan tema dan topic penelitian yang akan dilakukan, sistematika penulisan berisi tentang ringkasan dari isi bab.

Bab 2 : Berisi landasan teori, yang akan membahas mengenai deskripsi teoritik berisi teori-teori yang tentunya didasarkan pada literature primer berkaitan dengan tema dan topic penelitian yang akan dijadikan sebagai landasan dalam melakukan penelitian, teori-teori tentang pengembangan model, pada bagian ini berisi uraian tentang teori pengembangan model yang nantinya akan digunakan sebagai alat analisis terhadap masalah yang diteliti.

Bab 3 : Berisi metode penelitian, yang akan membahas mengenai tempat dan waktu penelitian pengembangan dimana pada bagian ini menjelaskan kapan dan lamanya penelitian ini dilakukan sedangkan tempat penelitian membahas tempat atau lokasi dimana penelitian dilakukan, desain penelitian pengembangan menjelaskan tentang desain atau rancangan penelitian yang berisi pola umum penelitian pengembangan yang akan digunakan, prosedur penelitian pengembangan pada bagian ini menjelaskan megenai prosedur-prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan, spesifikasi produk yang dikembangkan menjelaskan mengenai bagaimana spesifikasi produk yang akan dikembangkan secara jelas dan rinci melalui kegiatan penelitian pengembangan, subjek uji coba penelitian

pengembangan pada bagian ini dijelaskan mengenai siapakah subjek uji coba dalam penelitian pengembangan yang dilakukan, instrument penelitian, uji coba produk menjelaskan prosedur dan hasil uji coba lapangan terkait produk yang akan diuji cobakan, dan teknik analisis data berisi metode atau cara untuk mendapatkan sebuat data me njadi informasi.

Bab 4 : Berisi hasil dan pembahasan yang meliputi deskripsi hasil penelitian pengembangan, deskripsi dan analisis data hasil uji coba, pembahasan hasil penelitian pengembangan, serta kajian produk akhir.

Bab 5 : Pada Bagian ini berisi kesimpulan dan rekomendasi mengenai penelitian pengembangan

BAB II
LANDASAN TEORI

A. Penelitian Pengembangan

Salah satu bentuk dari penelitian adalah pengembangan, penelitian pengembangan adalah memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada. Penelitian pengembangan biasanya digunakan untuk mengembangkan atau membuat suatu produk. Penelitian pengembangan digunakan metode penelitian *research and development (R&D)*.[31] Metode Penelitian dan pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang dipakai guna menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifitasan produk.[32] Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall, adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.[33] Sedangkan menurut *Seels & Richey*, penelitian pengembangan adalah kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan internal.[34]

Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.[35]

---

[31] Hanafi, 'Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan', *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4.2 (2017), 129–150.

[32] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Keuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfa Beta, 2010), 407.

[33] Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Kencana, 2010), 194.

[34] Ibid., 195.

[35] Hanafi, 'Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan', *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4.2 (2017), 129–150.

Dari uraian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan.[36] Produk-produk yang dihasilkan dalam penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan, yaitu lulusan yang jumlahnya banyak, berkualitas dan relevan dengan kebutuhan.

Penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji ahli seperti uji materi, uji media, uji bahasa dan uji coba produk di lapangan untuk menguji kelayakan dan kebermanfaatan produk yang peneliti kembangkan. Penelitian pengembangan ini mengikuti langkah-langkah secara siklus. Langkah-langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan.[37]

Berdasarkan beberapa pengertian dari para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan suatu produk baru atau bahkan menyempurnakan produk yang telah ada agar lebih efektif dan relevan.

---

[36] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Keuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfa Beta, 2010), 408.

[37] Ibid., 420.

1. Tujuan penelitian pengembangan

Menurut Van den Akker, alasan dilakukannya penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

a. Alasan pokok berasal dari pendapat bahwa pendekatan penelitian "tradisional" (misalnya, penelitian survei, korelasi, eksperimen) dengan fokus penelitian hanya mendeskripsikan pengetahuan, jarang memberikan deskripsi yang berguna dalam pemecahan masalah-masalah rancangan dan desain dalam pembelajaran atau pendidikan.

b. Alasan lainnya, adanya semangat tinggi dan kompleksitas sifat kebijakan reformasi pendidikan.[38]

Selain itu, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk:

a. Menilai perubahan-perubahan yang terjadi selama kurun waktu tertentu.

b. Menghasilkan suatu produk baru melalui proses pengembangan.[39]

2. Langkah-langkah penelitian pengembangan

Menurut Borg & gall terdapat sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian pengembangan yaitu sebagai berikut:

a. Penelitian dan pengumpulan informasi awal (*research and information collection*).

Penelitian dan pengumpulan informasi awal penelitian, yang meliputi kajian pustaka, pengamatan atau observasi kelas, dan persiapan laporan awal. Penelitan awal atau analisis kebutuhan sangat penting

[38] Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Kencana, 2010), 204..

[39] Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan* (Yogyakarta: Alfa Beta, 2011), 161.

dilakukan guna memperoleh informasi awal untuk melakukan pengembangan ini agar dapat dilakukan misalnya melalui pengamatan kelas untuk melihat kondisi riil lapangan, kajian pustaka dan termasuk literatur pendukung terkait sangat diperlukan sebagai landasan melakukan pengembangan.

b. Perencanaan (*planning*)

Menyusun rencana penelitian, meliputi kemampuan–kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.

c. Pengembangan format produk awal (*develop premilinary form of product*). Pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi.

d. Uji Coba Awal (*preliminary field testing)*

Uji coba awal dilakukan pada 6-12 orang responden terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama penerapan model yang sesungguhnya berlangsung. Uji coba skala kecil juga bermanfaat untuk menganalisis kendala yang mungkin dihadapi dan berusaha untuk mengurangi kendala tersebut pada saat penerapan model berikutnya. Perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data pada tahap ini berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dan kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk memperbaiki penerapan model pada tahap berikutnya.

e. Revisi Produk Awal(*main field testing*)

Revisi produk utama dilakukan berdasarkan hasil uji coba produk tahap pertama. Hasil uji coba lapangan tersebut diperoleh informasi kualitatif tentang program atau produk yang dikembangkan. Berdasarkan data tersebut apakah masih diperlukan untuk melakukan evaluasi yang sama dengan mengambil situs yang sama pula.

f. Uji coba lapangan (*operasional field testing*)

Pengujian produk di lapangan disarankan mengambil sampel yang lebih banyak yaitu 30-100 orang responden (5-15 sekolah). Pada saat uji lapangan yang kedua ini, pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif mulai dilakukan untuk dievaluasi. Evaluasi kualitatif dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang dicapai dengan tujuan yang diharapkan. Evaluasi kuantitatif dapat dilakukan dengan membandingkan kemampuan antara subjek sasaran pengembangan model dengan subjek lain yang tidak menjadi sasaran pengembangan model atau kemampuan sebelum dan sesudah penerapan model. Contoh data yang dikumpulkan pada pengembangan model pembelajaran antara lain: kompetensi (pengetahuan, sikap dan keterampilan), motivasi, prestasi belajar dan sebagainya.

g. Revisi produk (*operasional produk revision*)

Revisi produk selalu dilakukan setelah produk tersebut diterapkan atau di uji cobakan. Hal ini dilakukan terutama apabila ada kendala-kendala baru yang belum terfikirkan pada saat perencanaan. Revisi produk dilakukan untuk menyempurnakan produk hasil uji lapangan.

h. Uji Oprasional (*operational field testing)*

Setelah melalui pengujian dua kali dan revisi juga sudah dilakukan sebanyak dua kali, implementasi model dapat dilakukan dalam wilayah yang luas dalam kondisi yang senyatanya. Implementasi model disarankan mengambil sampel sebesar 40-200 orang responden (10-30 sekolah). Pada tahap ini pengumpulan data dilaksanakan dengan berbagai instrument seperti lembar observasi, interview, dan kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dilaporkan secara keseluruhan.

i. Revisi produk akhir (*Final Product revision*)

Sebelum produk dipublikasikan kesasaran pengguna yang lebih luas maka perlu dilakukan revisi terakhir untuk memperbaiki hal-hal yang masih kurang baik hasilnya pada saat implementasi produk. Diharapkan dengan adanya revisi terakhir ini, produk sudah benar-benar terbebas dari kekurangan dan layak digunakan pada kondisi yang sesuai dengan persyaratan pengguna produk.

j. Desiminasi dan implementasi (*Desimination and implementation*)

Desiminasi dan implementasi adalah menyampaikan hasil pengembangan (proses, prosedur, atau produk) kepada para pengguna dan profesional melalui forum pertemuan atau menuliskan dalam jurnal, atau dalam bentuk buku atau *handbook*.[40]

[40] Ibid., 205-207.

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran terdiri dari dua kata yaitu media dan pembelajaran. Istilah media merupakan bentuk jamak dari medium yang berarti perantara atau pengantar. Media berasal dari bahasa latin medius secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada orang yang menerima pesan.[41] Selanjutnya, istilah pembelajaran digunakan untuk menunjukan usaha pendidikan yang dilaksanakan secara senagaja dengan tujuan yang ditetapkan terlebih dahulu sebelum proses dilaksanakan, serta yang pelaksanaannya terkendali.[42] Media pembelajaran adalah alat yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran untuk menyampaikan pesan guna memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi yang sedang diajarkan sehinggan tujuan pembelajaran dapat tercapai.[43] Terdapat istilah lain dari media yakni mediator, mediator adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan bagi kedua belah pihak atau bisa disebut sebagai pihak ketiga. Dengan adanya istilah mediator ini media menunjukan peran dan fungsinya yakni mengatur keefektifan antara kedua belah pihak yang sedang berkomunikasi di dalam proses belajar. Efektifitas media dapat terlihat jika media tersebut dapat mempengaruhi efektifitas program belajar-mengajar.[44]

---

[41] Yuzril Munadi, *Media Pembelajaran. Jakarta : Gaung Persada Press.* (Jakarta: Gaung Persada Press, 2010), 65.

[42] Miarso Y, *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan (Edisi Kedua)*, 2nd edn (Jakarta: Kencana, 2009), 76.

[43] Kustandi dan Sutjipto, *Media Pembelajaran : Manual Dan Digital.* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011), 39.

44 Suryani dan Agung S. L., *Strategi Belajar Mengajar* (Yogyakarta: Ombak, 2012), 72.

Berdasarkan penjelasan tentang media pembelajaran dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat yang dapat menyampaikan atau perantara pesan dalam proses pembelajaran. Gagne dan Briggs, mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Di dalam proses pembelajaran, Media juga bisa menggunakan benda-benda yang ada di sekitar kita. Media ini bisa berupa dari alam, buatan maupun budaya. Sehingga media merupakan alat untuk mempermudah proses pembelajaran dengan demikian media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung instruksional di lingkungan peserta didik yang bisa dilihat, didengar, dan dibaca. Pemakaian media dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh psikologis bagi peserta didik dan penerapan media pembelajaran akan memicu suasana belajar yang lebih menyenangkan.[45]

2. Tujuan Media Pembelajaran

Tujuan penggunaan media sebagai alat bantu pembelajaran untuk :

a. Mempermudah proses pembelajaran dikelas.

b. Meningkatkan efesiensi proses pembelajaran.

c. Menjaga relevansi antara materi pembelajaran dengan tujuan belajar.

---

45 Sanaky H. A, *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif* (Yogyakarta: KAUKABA, 2013), 39-40.

d. Membantu konsentrasi siswa dalam proses pembelajaran.[46]

3. Karakteristik Media Pembelajaran

Tentunya ada beberapa karakteristik media pembelajaran, antara lain:

a. Media Grafis

Media grafis merupakan penuangan pesan kedalam bentuk simbol komunikasi verbal. Fungsi media grafis untuk menarik perhatian, memperjelas ide, memperkuat ingatan materi yang digrafiskan. Contoh media grafis antara lain: sketsa, diagram, bagan, foto, chart, grafik, poster, kartun, peta, papan buletin, papan flanel.

b. Media Audio

Media audio merupakan penuangan pesan melalui lambang auditif, baik verbal maupun non verbal. Contoh penggunaan media audio dapat berupa radio, alat perekam, pita magnetik, dan alat perekam pita kaset. Terdapat beberapa ayat yang menerangkan tentang media audio di dalam al quran, salah satunya yaitu surah Al-Isrā'(17) ayat 14:

ٱقۡرَأۡ كِتَٰبَكَ كَفَىٰ بِنَفۡسِكَ ٱلۡيَوۡمَ عَلَيۡكَ حَسِيبٗا ١٤

Artinya : "*Bacalah kitabmu, cukuplah dirimu sendiri pada waktu ini sebagai penghisab terhadapmu*"(Q.S Al-Isrā'[17] :14)

Berdasarkan Q.S Al-Isra ayat 14, kata bacalah ini dapat ditarik kesimpulan bahwa aktivitas membaca akan menimbulkan bunyi maka dapat di pahami isi yang di sampaikan.

c. Media Projeksi Diam

46 Ibid., 40.

Media projeksi diam penuangan pesan kedalam bentuk simbol verbal.Artinya media projeksi diam ini hampir sama dengan media grafis pada media projeksi diam menyajikan rangsangan visual dan bahan bahan media grafis banyak digunakan di media projeksi diam ini.

d. Media cetak, memiliki tujuan utama yakni tujuan informasional dan motivasional. Media cetak yang banyak digunakan di dalam pembelajaran antara lain: ensiklopedia, koran dan majalah.

e. Media grafik, merupakan media dua dimensi yang dirancang sebagai alat penyalur pesan kepada peserta didik dengan menggunakan simbol visual dan verbal.

f. Media relia, merupakan alat penyampaian materi dengan objek atau benda yang digunakan itu benar-benar nyata. Contohnya: herbarium hewan atau tumbuh-tumbuhan.

g. Media gambar, digunakan dalam pembelajaran agar dapat menarik minat peserta didik untuk aktif di dalam kelas. Media gambar ini juga dapat diterapkan di semua mata pelajaran baik kelas rendah maupun tinggi.

h. Model, media ini merupakan media representasi 3 dimensi dari suatu yang asli baik keadaan, kondisi maupun bentuk. Model ini dapat menyajikan benda yang dijadikan sebuah model yang memiliki detail ataupun sederhana

i. Overhead projector, media ini bentuk penyajiannya dengan menyorotkan transparansi bahan pembelajaran di depan kelas.

j. Presentasi multimedia, merupakan pengkombinasian dari berbagai media baik verbal, visual maupun audio.[47]

4. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Gerl ach & Ely mengemukakan tiga ciri media, yang merupakan kegunaan media dan apa saja fungsinya yang

[47] Ibid., 40-42.

mungkin hal ini tidak diterapkan guru dalam proses pembelajaran:[48]

a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*).

Ciri fiksatif mendeskripsikan kemampuan media dalam merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekontruksi suatu peristiwa atau objek. Peristiwa ini dapat dilihat seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film. Dengan ciri fiksatif ini, tidak menutup kemungkinan suatu objek dapat ditransformasikan suatu waktu. Ciri fiksatif ini contohnya adalah apabila ada sebuah kegiatan dari peserta didik misalkan agenda praktikum dilaboratorium kemudian kegiatan ini didokumentasikan untuk dilain waktu bisa dianalisis atau dikritik dengan teman sebaya maupun kelompok bermain.

b. Ciri Manipulatif (Manipulatif Property).

Ciri manipulatif merupakan proses penggunaan media yang memakan waktu terlalu lama sehingga ciri ini menggunakan alat yang dapat memanipulasi atau mengedit moment-moment penting tertentu agar dapat menghemat waktu. Tetapi kemampuan dari ciri manipulatif perlu perhatian yang sungguh-sungguh karena jika terjadi kesalahan akan ada penafsiran ganda dalam proses pembelajaran tersebut.

c. Ciri Distributif (Distributive Property).

Ciri distributif merupakan media yang ditransformasikan melalui ruang dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama terkait kejadian itu. Dapat ditarik kesimpulan bahwa ciri ini merupakan penyebaran media yang sama dengan memperhatikan kekonsistensian informasi yang telah

[48] Sutjipto.

direkam sebelumnya sama atau hampir sama dengan aslinya.[49]

5. Kriteria Memilih Media Pembelajaran

Media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Maka dari itu, berikut ini merupakan beberapa kriteria yang harus diperhatikan dalam memilih media pembelajaran:

a. Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai. Pemilihan media harus tetap mengacu pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Pencapaian tujuan ini bisa berupa menghafal, berbagai kegiatan yang melibatkan fisik atau menggunakan prinsip sebab akibat, mengerjakan tugas yang mengasah kognitif peserta didik.

b. Pemilihan media harus tepat dan mampu mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi. Ketepatan media ini disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran dan mental setiap individu.

c. Pemilihan media harus luwes, praktis, dan bertahan. Sebaiknya penggunaan media haruslah yang mudah dibuat sendiri oleh guru, media dapat digunakan dimanapun dan kapanpun serta media mudah dibawa kemana-mana.

d. Guru terampil menggunakannya. Ini merupakan kriteria utama dalam menggunakan media karena sebagus dan semenarik apapun media tidak ada artinya jika guru tidak dapat menggunakannya dengan maksimal.

e. Pemilihan media harus dikelompokkan sesuai dengan sasaran.Pengelompokan media ini dimaksudkan agar media sesuai dengan sasaran karena belum tentu media yang digunakan oleh kelompok besar dapat efektif digunakan oleh kelompok kecil ataupun sedang begitupun sebaliknya.

[49] Ibid., 42-43.

f. Pemilihan media harus sesuai dengan mutu teknis. Setiap pengembangan media harus disesuaikan dengan persyaratan teknis tertentu.[50]

6. Jenis Media Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran harus dilaksanakan dengan penuh perencanaan yang matang. Kegaiatan pembelajaran yang tanpa persiapan hanya akan mengahasilkan kegiatan yang sia-sia tanpa hasil yang berarti. Salah satu kunci keberhasilan dalam pembelajaran adalah adanya perubahan dari segi kognisi, afeksi dan segi psikomotorik siswa, untuk menentukan median sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran adalah dengan memahami terlebih dahulu jenis-jenis media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan, pengelompokkan jenis media menurut Arsyad dibagi menjadi lima yaitu media berbasis manusia, media berbasis cetakan, media berbasis visual, media berbasis audio visual, dan media berbasis komputer.

a. Media berbasis manusia merupakan media tertua untuk mengirimkan dan mengkomunikasikan pesan atau informasi. Media ini bermanfaat apabila tujuannya adalah mengubah sikap atau ingin secara langsung terlibat dengan pemantauan kegaiatan belajar siswa. Media manusia dapat mengarahkan dan mengaruhi proses belajar melalui eksplorasi terbimbing dengan menganalisis dari waktu ke waktu apa yang terjadi pada lingkungan belajar. Sering kali dalam suasana pembelajaran siswa pernah mengalami pengalaman belajar yang jelek dan memandang belajar sebagai sesuatu yang negatif. Instruktur manusia “sebagai media” secara intuitif dapat merasakan kebutuhan siwanya dan memberinya pengalaman belajar yang akan membantu mencapai tujuan pembelajara. Salah satu faktor penting dalam pembelajaran dengan menggunakan media berbasis manusia adalah rancangan pembelajaran yang lebih interaktif. Manusia yang dibekali akal dan budi oleh Tuhan akan lebih mudah memahami kondisi siswa dalam kegiatan

[50] Ibid., 43.

pembelajaran jika dibandingkan dengan komputer yang hanya mampu melakukan perintah sesuai dengan yang telah diprogram sebelumnya.

b. Media berbasis cetakan. Merupakan media yang bentuknya berbasis cetakan, media berbasis cetakan yang paling dikenal adalah buku teks, buku panutan, jurnal, majalah dan lembaran kertas. Hal yang terdapat dalam media berbasis cetakan, yaitu konsentrasi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi kosong. Sedangkan materi media berbasis cetakan menurut Kustandi dan Sutjipto dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya yang mempunyai ciri sebagai berikut dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya yang mempunyai ciri sebagai berikut:

   1. Teks dibaca secara linier.
   2. Teks menampilkan komunikasi satu arah dan reseptif.
   3. Teks ditampilkan secara statis pengembangan, sangat bergantung pada prinsip kebahasaan dan persepsi visual.
   4. Teks juga di orientasi pada siswa.
   5. Informasi dapat diatur dan ditata ulang oleh pemakai.

c. Media Berbasis Visual. Media visual dapat pula menumbuhkan minat siswa, hubungan antara isi materi pembelajaran dengan dunia nyata lebih efektif untuk siswa sebaiknya ditempatkan pada konteks yang bermakna dan siswa harus berinteraksi dengan visual itu untuk meyakinkan adanya proses informasi. Menurut Kustandi dan Sutjipto tidak jauh berbeda dari media berbasis cetak, persamaan mendasar juga merupakan dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

   1. Visual diamati berdasarkan ruang.
   2. Visual juga menampilkan komunikasi satu arah dan reseptif.

3. Visual juga ditampilkan statis.
4. Persepsi visual digunakan sebagai acuan dalam prinsip-prinsip kebahasaan.
5. Media berbasis teks media visual juga berorientasi pada siswa.
6. nformasi dapat ditetapkan dan diatur oleh pemakai.

d. Media Berbasis Audio-Visual. Teknologi audio visual merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanik dan elektronik untuk menyampaikan pesan-pesan audio visual. Audio visual memiliki karakteristik pemakaian perangkat keras selama proses belajar seperti penggunaan proyektor, tape recorder, proyektor visual yang lebar. Pembelajaran dapat memanfaatkan media audio visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penerapannya melalui pandangan dan pendengaran data tidak seluruhnya bergantung pada pemahaman kata atau symbol-simbol yang serupa. Sedangkan menurut Kustandi dan Sutjipto adalah sebagai berikut bersifat linier menyajikan visualisasi yang dinamis digunakan dengan cara yang sudah ditetapkan sebelumnya oleh perancang atau pembuatnya merupakan representasi fisik dari gagasan atau gagasan abstrak dikembangkan menurut prinsip psikologi behaviorisme dan kognitif umumnya berorientasi pada guru dengan tingkat keterlibatan siswa yang interaktifnya interaktivitasnya rendah.[51]

Berdasarkan definisi-definisi jenis-jenis media, maka dapat disimpulkan jenis media sebagai berikut: media audio, media visual, media audio visual, dan media elektronik.

7. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Levie dan Lentz, empat fungsi media pembelajaran, khusunya media visual yaitu:

[51] Arsyad A, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2016), 56-59.

a. Fungsi atensi, fungsi media pembelajaran ini untuk menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi pada isi penting suatu pelajaran yang berkaitan dengan makna visual.

b. Fungsi afektif, media visual ini dapat menarik peserta didik jika berisi gambar atau lambang visual lain yang dapat memberikan sifat penasaran dari setiap peserta didik.

c. Fungsi kognitif, media visual yang memperlihatkan bahwa tujuan pencapaian pembelajaran baik mengingat maupun mengambil pesan yang terkandung didalam sebuah pembelajarannya. Media berfungsi untuk memperjelas sesuatu yang abstrak.

d. Fungsi kompensatoris, media pembelajaran ini dapat berfungsi untuk mengakomodasi isi pelajaran yang sulit diterima oleh peserta didik yang yang lemah daya tangkapnya sehingga dapat disajikan secara verbal.

C. Ilmu Pengetahuan Alam

1. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu tentang alam yang diperoleh dengan cara sistematis yaitu berisikan fakta-fakta, konsep, dan prinsip, serta penemuan.[52] Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang mempelajari tentang pristiwa-pristiwa yang terjadi di alam dan seisinya yang berdasarkan proses-proses ilmiah. Perkembangan *science* digunakan untuk ilmu-ilmu alamiah, dalam bahasa Indonesia kata *science* kemudian diterjemahkan menjadi sains. Jadi Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu cabang ilmu yang fokus pengkajiannya adalah alam dan proses-proses yang ada didalamnya.[53] Ilmu Pengetahuan Alam atau Sains merupakan

[52]Ferit Very Priyonggo and Ahmad Qosyim, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Untuk Materi Sistem Gerak Pada Manusia Kelas VIII', *Ejournal-Pensa*, 06.02 (2018), 198–203.

[53] Widodo Ahmad, *Pendidikan Ipa* (Bandung: UPI Press, 2010), 13.

ilmu yang mempelajari tentang kondisi alam beserta isinya, serta peristiwa-peristiwa yang terjadi didalamnya yang dikembangkan oleh para ahli berdasarkan proses ilmiah.[54]

Pengertian ilmu pengetahuan alam dikemukakan oleh Trowbridge & Baybee '*Science as a way of knowing*'. Ini mengandung makna bahwa sains merupakan proses yang sedang berlangsung dengan titik fokus pada pengembangan dan pengorganisasian pengetahuan.[55] Hal senada juga dikemukakan oleh Absruscapto yaitu sains dapat dipandang dari tiga sudut yaitu sains merupakan sejumlah proses kegiatan mengumpulkan informasi secara sistematis mengenai alam sekitar, sains juga merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui proses kegiatan tertentu, serta sains mempunyai ciri nilai-nilai dan sikap para ilmuwan dalam menggunakan proses ilmiah untuk memperoleh pengetahuan.[56] Ilmu Pengetahuan Alam (Sains) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip saja. Pendidikan sains diarahkan untuk "mencari tahu" dan "berbuat" sehingga dapat membantu Peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.[57]

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan oleh para ahli maka dapat disimpulkan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang peristiwa yang terjadi di alam beserta isinya. Serta dalam pemerolehannya, pengetahuan tersebut memiliki nili-nilai sikap para ilmuwan yang berdasarkan proses ilmiah.

Ilmu Pengetahuan Alam mengajak peserta didik untuk belajar merumuskan konsep berdasar fakta-fakta empiris dilapangan. Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan dalam menyampaikan pembelajaran IPA adalah memadukan antara

---

[54] Ibid., 13.
[55] Ibid., 14.
[56] Sujana, *Pendidikan IPA* (Bandung: Riqky Press, 2013), 14.
[57] fitria Eka Wulandari, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Mahasiswa', *Pedagogia*, 5.2 (2016), 247–254.

pengalaman proses IPA dan pemahaman produk IPA dalam bentuk pengalaman langsung. Pembelajaran IPA perlu untuk diarahkan pada proses pemecahan masalah yang dapat menunjang kelestarian kehidupan manusia dalam suasana budaya yang kondusif. Peserta didik mencari pengalaman langsung yang dapat membawa mereka dalam merencanakan kehidupan di masa mendatang dan eksistensinya sebagai manusia yang menguasai teknologi dan berwawasan lingkungan. Pembelajaran IPA hendaknya dapat mengembangkan kedua dimensi tersebut, IPA sebagai proses meliputi keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki oleh para ilmuan untuk mencapai produk IPA. Pengembangan keterampilan proses ini dapat menumbuhkan sikap-sikap seperti yang dimiliki oleh para ilmuan (sikap ilmiah) untuk mencapai produk ilmu pengetahuan alam.[58]

2. Hakikat ilmu pengetahuan alam

Terdapat tiga hakikat Ilmu Pengetahuan Alam yaitu Ilmu Pengetahuan Alam sebagai produk, Ilmu Pengetahuan Alam sebagai proses dan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai sikap. Berikut penjelasan mengenai masing-masing hakikat tersebut :

a. Ilmu Pengetahuan Alam sebagai Produk

Ketika mempelajari IPA maka akan mempelajari mengenai fakta, konsep, dan teori yang dikemukakan oleh para ahli. Seperti contohnya ketika siswa dan guru membahas mengenai magnet, cahaya, energi, kandungan gizi pada makanan dan pembahasan-pembahasan lainnya yang terdapat dalam mata pelajaran IPA.Semua pembahasan tersebut berasal dari penemuan atau pemikiran para ahli yang didokumentasikan dalam tulisan. Sejalan dengan hal itu, produk-produk sains menurut Sarkim, berisi tentang fakta-fakta, prinsip-prinsip, hukum-hukum, konsep-konsep serta teori-teori yang dapat digunakan

[58] Ibid., 248.

untuk menjelaskan atau memahami alam serta fenomena-fenomena yang terjadi didalamnya.[59]

Fakta merupakan produk paling dasar dari sains. Fakta merupakan dasar dari konsep maupun teori. Fakta didasarkan dari hasil observasi, maka fakta dalam menunjukkann kebenaran dan keadaan sesuatu. Ada dua kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah fakta (a) dapat diamati secara langsung, (b) dapat didemonstrasikan kapan saja. Namun, dua kriteria tersebut tidak selalu belaku, karena ada informasi faktual yang hanya terjadi sekali sedalam jangka waktu yang lama, seperti erupsi gunung merapi.[60]

Fakta-fakta hanyalah merupakan bahan dasar dan harus diolah lagi sehingga membentuk gagasan yang berarti. Konsep adalah abstraksi dari kejadian-kejadian, benda-benda atau gejala yang memiliki sifat tertentu atau lambing tertentu. Suatu konsep hendaknya memiliki nama, kemudian prinsip sains merupakan generalisasi tentang hubungan antara konsep-konsep sain, hukum sains merupakan prinsip-prinsip yang kebenarannya sudah diterima. Sedangkan, teori sains merupakan kerangka hubungan yang lebih luas antara fakta, konsep, prinsip, serta hukum, sehingga merupakan model atau gambaran yang dibuat oleh para ahli untuk menjelaskan gejala alam yang terjadi.

b. Ilmu Pengetahuan Alam sebagai Proses

Berdasarkan pengertian ilmu pengetahuan alam sudah dijelaskan bahwa ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu yang mempelajari peristiwa peristiwa alam beserta isinya yang dilakukan berdasarkan proses ilmiah, maka dalam proses belajar ilmu pengetahuan alam, siswa tidak hanya diarahkan untuk memahami sesuatu, tetapi juga harus mau mengajarkan sesuatu atau berproses. Setiap proses yang

[59] Sujana, *Pendidikan IPA* (Bandung: Riqky Press, 2013), 26.
[60] Ibid., 26.

ada dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam sangat erat kaitannya dengan keterampilan proses sains. Adapun beberapa keterampilan proses menurut Rustaman yaitu, melakukan pengamatan (*observasi*), menafsirkan hasil pengamatan (*interpretasi*), mengelompokkan (*klasifikasi*), meramalkan (*prediksi*), berkomunikasi, berhipotesis, merecanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, serta mengajukan pertanyaan.[61]

Beberapa keterampilan proses sains yaitu:

1. Keterampilam mengamati. Keterampilan ini diperlukan dalam bekerja ilmiah dan merupakan usaha untuk mendapatkan gambaran tentang suatu benda atau suatu fenomena.
2. Keterampilan merencanakan dan melaksanakan percobaan. Keterampilan ini mencakup keterampilan merumuskan pertanyaan penelitian, keterampilan merumuskan hipotesis, keterampilan menentukan variable, dan keterampilam menentukan cara dan langkah kerja penyelidikan .
3. Keterampilan menafsirkan dan menarik kesimpulan. Keterampilan menafsirkan merupakan keterampilan untuk menghubungkan-hubungkan hal yang satu dengan hal yang lainnya. Setelah berhasil menafsirkan data, langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan.
4. Mengkomunikasikan. Keterampilan komunikasi mencakup keterampilan menyampaikan dan menerima informasi.[62]

Dari beberapa penjelasan mengenai Ilmu Pengetahuan Alam sebagai proses, maka dapat disimpulkan bahwa dalam setiap proses belajar IPA tentunya harus melalui

[61] Ibid., 27.
[62] Widodo Ahmad, *Pendidikan Ipa* (Bandung: UPI Press, 2010), 15.

proses. Proses tersebut tentunya berdasarkan proses-proses ilmiah seperti mengamati, menanya, mengkomunikasi, menyimpulkan, dan mengasosiasikan.

c. Ilmu pengetahuan Alam sebagai Sikap

Ilmu pengetahuan alam bukan hanya sebagai produk, tetapi juga sebagai sikap. Sikap disini adalah sikap ilmiah, sikap sains yang terdiri dari dua bagian, yaitu sikap yang apabila diikuti akan membantu dalam memecahkan masalah, sikap yang menekankan pada cara memandang alam, serta sikap yang dapat berguna bagi pengembangan karir berikutnya.[63]

Ilmu pengetahuan alam sebagai sikap bisa diartikan sebagai sikap yang dapat membantu untuk memecahkan masalah, dan bagaimana cara memandang alam terhadap suatu kebenaran yang harus dihargai dan terbuka terhadap pandangan kebenaran dari orang lain. Sikap-sikap seperti kreatif, kritis, bertanggung jawab, dan terbuka merupakan bagian dari sikap-sikap ilmiah yang harus ditanamkan siswa.

3. Tujuan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Atas (SMP)/ Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) bertujuan untuk:

a. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dinutnya.

b. Menunjukkan prilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu : objektif, jujur, cermat, teliti, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud

[63] Sujana, *Pendidikan IPA* (Bandung: Riqky Press, 2013), 27.

implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan dan berdiskusi.

c. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

d. Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi prilaku menjaga kebersihan dan kelestarian lingkingan : memberi apresiasi pada orang yang menjual makanan sehat tanpa campuran zat aditif yang berbahaya serta memberikan dukungan kepada orang yang menjaga kelestarian lingkungan.

4. Ruang lingkup Ilmu Pengetahuan Alam di SMP

Ruang lingkup mata pelajaran Ilmu pengetahuan Alam di SMP/MTsN menekankan pada pengamatan fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak yang melipti aspek-aspek sebagai berikut :

a. Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan. Meliputi objek IPA, klasifikasi makhluk hidup, organisasi kehidupan, energy dalam kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, pencemaran lingkungan, pemanasan global, system gerak pada manusia, struktur tumbuhan, system pencernaan, system ekskresi, system reproduksi, hereditas, dan perkembangan penduduk.

b. Benda/Zat/Bahan dan Sifat. Meliputi karakteristik zat, sifat bahan, bahan kimia, atom, ion, dan molekul.

c. Energi dan Perubahannya. Meliputi energi dalam kehidupan, suhu, pemuaian, dan kalor, gerak lurus, gaya dan Hukum *Newton*, pesawat sederhana, tekanan zat cair, getaran, gelombang dan bunyi, cahaya dan optic, listrik statis dan dinamis, kemagnetan dan induksi elektromagnetik.

d. Bumi dan Alam Semesta. Meliputi struktur bumi, tata surya, gerak edar bumi dan bulan.

D. Macromedia Flash

Seiring dengan kemajuan teknologi, maka media yang dapat digunakan pun kian beragam, terutama sejak teknologi multimedia meningkat pesat akhir-akhir ini. Salah satu media yang sangat menarik dan konkret adalah media berbasis flash, yaitu *macromedia flash*. Media ini dapat membantu proses pembelajaran menjadi semakin menarik, konsep-konsep abstrak pun dapat dijelaskan dengan konkret dan dengan tampilan-tampilan animasi yang lebih berwarna.

Macromedia flash adalah sebuah program yang ditujukan kepada para desainer maupun progremer yang bermaksud merancang animasi untuk pembuatan halaman web, presentasi untuk tujuan bisnis maupun proses pembelajaran hingga pembuatan game interaktif serta tujuan-tujuan lain yang lebih spesifik. *Macromedia flash* merupakan *software* yang banyak dipakai oleh para profesional web karena kemampuannya yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia, menggabungkan unsur teks, grafis, animasi, suara dan serta interaktivitas bagi pengguna program animasi internet. *Macromedia flash* juga merupakan salah satu *Future Splash* Animator yang memudahkan pembuatan animasi pada layar komputer dalam menampilkan gambar secara audiovisual dan lebih menarik.[64]

Macromedia flash dilengkapi dengan *tool-tool* (alat-alat) untuk membuat gambar yang kemudian akan dibuat animasinya. Selanjutnya animasi disusun dengan menggabungkan adegan-adegan animasi hingga menjadi movie. Langkah terakhir adalah menerbitkan media tersebut ke media yang dikehendaki. *Macromedia flash* merupakan *software* yang dirancang untuk membuat animasi berbasis vektor dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil. Awalnya *software* ini memang diarahkan untuk

[64] Dhani Yudhiantoro, *Membuat Animasi Web Dengan Macromedia Flash Professional 8*. (Yogyakarta: Andi Offset, 2006), 10.

membuat animasi atau aplikasi 6 berbasis internet (*online*). Tetapi pada perkembangannya banyak digunakan untuk membuat animasi atau aplikasi yang bukan berbasis internet (*offline*). [65]

Macromedia flash merupakan salah satu *software* aplikasi design grafis yang sangat populer saat ini terutama untuk membuat aplikasi animasi dalam efek yang spektakuler. Karakteristik dari media animasi *macromedia flash* adalah sebagai berikut:

a. *Software* design animasi.

b. *Macromedia flash* apat dijalankan pada sistem operasi windows XP dan windows 7

c. Mudah digunakan atau dioperasi kan

d. Salah satu *software* design multimedia pembelajaran interaktif

e. Salah satu design multimedia pembelajaran presentasi animasi yang menarik.[66]

Menurut Ramadianto sebagai sebuah media pembelajaran untuk pendidikan, *Macromedia flash* tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. *Macromedia flash* sebagai sebuah media pembelajaran berbasis multimedia mempunyai kelebihan diantaranya :

a. Mudah diakses, presentasi flash dapat dibuka dengan menggunakan program web browser yang ada. Misalnya Internet Explorer, Mozilla, Netscape, Safari, Opera, atau lainnya, karena hampir semua browser telah terpasang Flash plug-in.

b. Kompatibilitas, dengan hanya menggunakan format flash, berarti setiap orang yang menggunakan sistem operasi seperti Mac, Linux, Solaris, HP, SGI workstations, bahkan PDAs (PocketPCs/Windows Mobile and PalmOS), atau blackberry bisa membuka file presentasi tersebut.

---

[65] Ibid., 11.

[66] Adrianto, *Pembuatan Animasi Dengan Macromedia Flash 8* (Yogyakarta: Pusat Teknologi, 2010), 49.

c. Dapat mengurai ukuran dokumen, presentasi Flash relatif berukuran lebih kecil, seringkali malah 10 kali lebih kecil daripada presentasi berbasis Microsoft *Power point*.

d. Bisa bersuara, dokumen Flash juga dapat digabungkan dengan suara termasuk musik dan suara (*voice-overs*).

e. Resolusi tampilan, dokumen Flash dapat dijalankan dengan tanpa harus ditentukan resolusinya. Jadi bisa dijalankan dengan beragam resolusi tampilan.

f. Pengaturan interaksi, dokumen Flash memiliki pengaturan sendiri yang telah terpasang seperti menjalankan (*playback*), berhenti (*stop*), berhenti sementara (*pause*) dan mengulang (*rewind*) presentasi.

g. Lebih aman, dengan format flash, maka tidak semua orang dengan mudah mengubah isi presentasi.

Macromedia flash sebagai alternatif media pembelajaran memiliki keterbatasan sebagai berikut:

a. Diperlukan "usaha" lebih untuk membuat presentasi flash. Tidak semudah membuat presentasi pada *power point*.

b. Karena banyaknya versi flash, mungkin akan mengalami kesulitan dalam mempublish flash.

c. GUI (*Graphical User Interface*) atau tampilan muka dari program flash yang tidak standar dapat membingungkan user pemula.[67]

Menurut Sihite multimedia pembelajaran interaktif adalah proses penyampaian materi, diskusi dan kegiatan pembelajaran lain dilakukan melalui media komputer. Flash merupakan *software* yang memiliki kemampuan menggambar dan menganimasikannya serta mudah dipahami. *Macromedia flash* interaktif adalah salah satu dari authoring tool untuk produksi multimedia dan internet. Flash tidak hanya menggabungkan elemen multimedia kedalam portable movie, tetapi disamping itu dengan action script, flash

[67] Ramadianto Anggra Yuda, *Membuat Gambar Vektor Dan Animasi Aktif Dengan Flash Profesional 8* (Bandung: Yrama Widya, 2007), 93-94.

mempunyai kemampuan membuat *interactive scripting*. *Macromedia flash* interaktif juga merupakan sebuah program yang didesain khusus dengan kemampuan membuat animasi dua dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website. *Macromedia flash* interaktif juga merupakan gabungan konsep pembelajaran dengan teknik audio visual yang mampu menghasilkan vitur-vitur baru yang dapat dimanfaatkan dalam pendidikan. Menggunakan *Macromedia flash* interaktif saat membuat animasi seperti perpindahan (*move*), perubahan ukuran (*scale*), perubahan bentuk (*transform*), dan perputaran. Dengan menggunakan *Macromedia flash* interaktif kita cukup membuat frame awal dan frame akhir nya saja tanpa harus membuat frame diantara atau ditengahnya karena perangkat lunak ini secara otomatis akan menggeneratenya. Kelebihan lainnya gambar ataupun animasi yang dihasilkan dari perangkat lunak ini berupa vektor, sehingga gambar dihasilkan sangat halus bahkan saat diperbesar sekalipun.[68]

Dari uraian pendapat mengenai *Macromedia flash* disimpulkan bahwa *Macromedia flash* 8 merupakan sebuah konsep pembelajaran menggunakan teknologi audio visual menghasilkan fitur–fitur baru yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. Peserta didik mampu mempelajari materi pelajaran tertentu secara mandiri dengan computer yang dilengkapi dengan program multimedia.

Indikator Kualitas *Macromedia flash* 8 dalam menyusun media presentasi dengan menggunakan komputer perlu mempertimbangkan beberapa hal. Menurut Priyanto mengemukakan dalam persiapan dan pelaksanaan presentasi secara profesional ada hal yang perlu diperhatikan yaitu elemen desain visual. Elemen desain visual yaitu merancang tampilan visual dimulai dengan pengumpulan atau pembuatan elemen-elemen teks yang akan digunakan dalam suatu tampilan. Dalam pemilihan dan

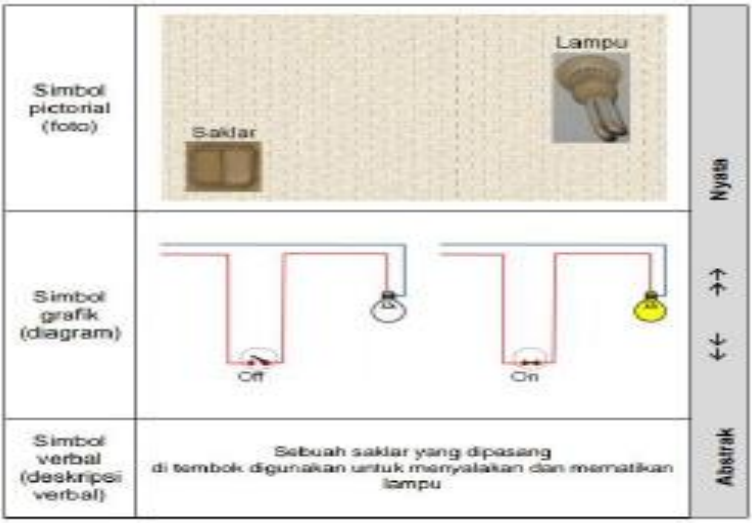
[68] Andarista Opi, 'Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 Pada Materi Daur Hidup Beragam Makhluk Hidup', Simki-Pedagogia, 01.04 (2017), 1–7.

pembuatan teks dipilih berdasarkan pada tujuan desain visual. Ada beberapa elemen atau komponen visual antara lain: elemen visual, elemen verbal dan elemen penambah daya tarik.[69]

a. Elemen Visual

Pemilihan tipe visual tergantung pada tujuan pembelajaran. Dibagi menjadi tiga golongan, yakni nyata, analogi, dan organisasi.

1. Visual Realistis: Visual yang menampilkan objek nyata dalam pembelajaran. Benda nyata atau peristiwa sering mempunyai aspek yang tidak bisa ditangkapkan dengan gambar, bahkan dalam gambar tiga dimensi sekalipun. Contohnya yaitu foto dari suatu benda yang menunjukkan aslinya.

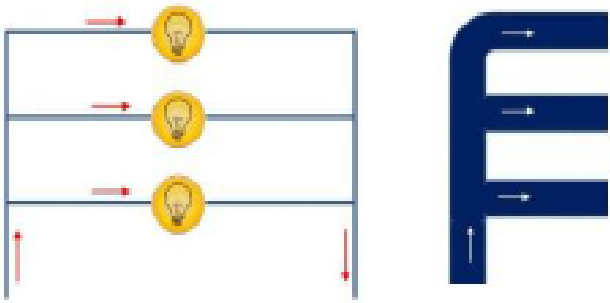


Gambar 2.1 Foto, grafik, dan kata-kata mempresentasikan rangkaian realisme dengan berbagai jenis symbol

2. Visual Analogi: Visual yang menyampaikan suatu konsep atau topik dengan menunjukkan hal lain yang

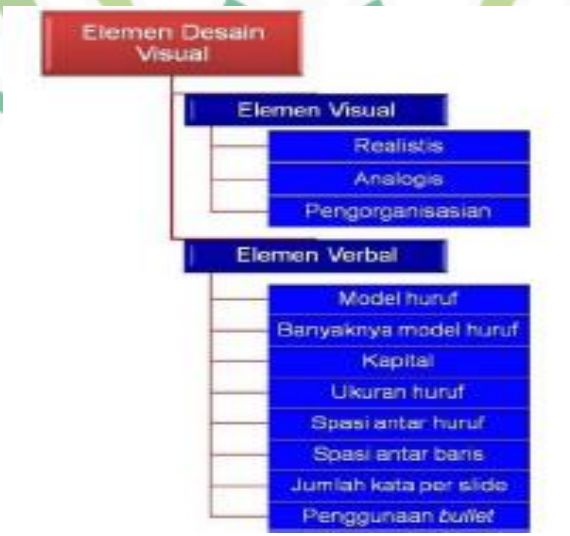
[69] Firdaus and Samsudi.

menyiratkan persamaan. Contohnya yaitu aliran air di dalam plastik yang transparan untuk memvisualisasikan arus listrik



Gambar 2.1 Visual analogi yang menganalogikan aliran listrik dengan aliran air

3. Visual Pengorganisasian: Visual mencakup diagram alir, grafik, peta dan skema. Menampilkan grafik organiasai untuk menunjukkan hubungan antar bagian dan konsep utama materi.



Gambar 2.3 Visual Organisasi

b. Elemen Verbal

Sebagian besar tampilan visual melibatkan beberapa tipe informasi verbal. Sebelum menyiapkan presentasi, penggunaan huruf perlu dipertimbangkan secara cermat agar dapat memberikan efek komunikasi yang kuat.

1. Model Huruf, tentunya model huruf harus konsisten dan harus harmonis dengan elemen-elemen visual yang lain. Untuk informasi yang berkaitan dengan pembelajaran, dianjurkan untuk menggunakan huruf yang sederhana dan jelas, bukan dekoratif.

Gambar 2.4 Gambar Pemilihan Model huruf harus sesuai dengan peruntukannya

2. Warna Huruf, Aturan untuk memilih warna huruf cukup sederhana. Warna huruf harus kontras dengan warna latar belakang. Pemilihan kontras warna itu juga harus memperhatikan kemungkinan adanya audien yang buta warna. Sebaiknya tidak menggunakan merah dan hijau secara bersamaan untuk pewarnaan teks dan latar belakang. Saran mengenai susunan warna tersebut di atas sebaiknya dipandang sebagai pedoman umum, bukan aturan yang bersifat absolut. Pada situasi tertentu, banyak faktor yang berpengaruh yang pada gilirannya memiliki dampak apakah warna tertentu akan dapat

bekerja sama dengan baik atau tidak. Perlu diperhatikan bahwa generalisasi ini berasumsi pada penglihatan warna yang normal.

Latar Belakang	Latar Depan Gambar dan Teks	Sorotan (*Highlights*)
Putih	biru gelap	merah, orange
abu-abu terang	biru, hijau, hitam	Merah
Biru	kuning terang putih	kuning merah
biru terang	biru gelap hijau gelap	merah-orange
kuning terang	ungu coklat	Merah

Gambar 2.5 Kombinasi warna yang efektif untuk tampilan dan layar computer

3. Ukuran Huruf, Standar huruf minimal yang mudah dibaca adalah arial 24 point. Apabila menggunakan model huruf yang lain, dapat dibandingkan dengan huruf arial 24 point di layar komputer.

Jarak (feet)	Tinggi huruf (inchi)	Keterangan
10	0,5	Asumsi: • cahaya bagus, • mata bagus, dan • war na bagus Dari nilai tersebut dapat ditentukan bahwa setiap penambahan jarak 10 inchi, penambahan tinggi adalah 0,5 inchi Yang dimaksud tinggi huruf adalah tinggi huruf pada layar proyeksi.
20	1,0	
30	1,5	
40	2,0	
50	2,5	
60	3,0	
70	3,5	
80	4,0	
90	4,5	
100	5,0	
200	10,0	

Gambar 2.6 Ukuran huruf untuk jarak penglihatan

4. Spasi Baris, Spasi baris atau spasi vertical juga penting untuk dipertimbangkan, khususnya dalam kaitannya

dengan keterbacaan teks. Apabila baris terlalu dekat dengan antara satu sama lain, akan terlihat tampak kabur. Sebaiknya, jika terlalu jauh akan tampak terpisah.[70]

c. Elemen Penambah Daya Tarik

Elemen Visual yang dijadikan daya tarik berfungsi sebagai media komunikasi yang menjelaskan segala sesuatu tentang produk kepada target audien. Serangkaian visual tidak memiliki kesempatan untuk mempengaruhi kecuali dapat merebut dan mempertahankan perhatian audien.

1. Teksur, yaitu sebagian besar visual ditampilkan dua dimensi, misalnya untuk menambah daya tarik, penambahan tekstur dapat memberi kesan dimensi ketiga, sehingga objek berbentuk tiga dimensi. Pada Gambar 7, gambar grafik *pie* menjadi tiga dimensi setelah diberi tekstur.

Gambar 2.7 Penambahan tekstur untuk memberi kesan 3 dimensi

2. Kejutan, yaitu memberikan sesuatu yang tidak biasa, misalnya konsistensi rangkaian *slide* memang dapat membantu audien untuk tidak mengeluarkan energi

[70] Abdul Muqit, *MACROMEDIA FLASH* (Bandung: POLINEMA PRESS, 2014), 44-45.

mental, tetapi di sisi lain konsistensi dapat menjadi monoton dan mengakibatkan kebosanan. Untuk menghindari timbulnya kebosanan itu diperlukan kejutan kejutan yang disisipkan dalam rangkaian *slide* (Gambar 8) yang di antaranya berupa suatu tampilan gambar atau kombinasi teks dan gambar yang tidak diduga. Kejutan tersebut dapat berupa (i) metafora yang tidak biasa, (ii) kombinasi teks dan gambar yang tidak pantas, (iii) infuse warna yang tidak terduga, atau (iv) perubahan ukuran yang dramatis. Selain itu juga perlu adanya Interaksi, yaitu sesuatu yang dapat memancing partisipasi audien, misalnya dengan melakukan klik pada bagian tertentu dalam gambar, akan muncul informasi yang menjelaskan area yang di klik. Cara ini digunakan untuk memberi pertanyaan pada audien dan audien diminta untuk memeriksa jawabannya dengan meng-klik bagian gambar tertentu. Salah satu cara untuk membuat tampilan interaktif adalah menggunakan *hyperlink*.

Gambar 2.8 Kejutan sebagai selingan untuk menghindari kebosanan di antara susunan slide yang monoton

Sanjaya menyebutkan kriteria untuk menilai sebuah media interaktif diantaranya yaitu :

1. Kesederhanaan, artinya bahwa program multimedia interaktif harus dirancang agar dapat digunakan siapa saja. Orang yang memanfaatkan media tidak perlu belajar tentang komputer terlebih dahulu dan mudah dalam mengoperasikan media.
2. Kelengkapan bahan pelajaran. artinya multimedia yang dikembangkan memiliki kandungan yang cukup tentang materi pelajaran, sehingga dapat memenuhi kebutuhan siswa tentang pengetahuan yang ingin diperolehnya. Sebaiknya isi kandungan multimedia tidak hanya data atau fakta, akan tetapi juga berisi konsep, prinsip, dan generalisasi bahkan teori.
3. Komunikatif, yang dikembangkan harus bersifat komunikatif artinya baik bahasa maupun format penampilan harus dapat berbicara, harus mengajak pengguna melakukan sesuatu. Format penyajian multimedia jangan bersifat deskriptif yang menempatkan pengguna sebagai objek belajar akan tetapi juga sebagai subjek belajar.
4. Belajar mandiri. Multimedia yang baik dirancang untuk dapat digunakan secara mandiri tanpa bantuan orang lain, termasuk guru. Format penyajian harus disusun lengkap dari mulai petunjuk penggunaa, isi pelajaran, sampai pada alat evaluasi beserta kunci jawaban, sehingga pengguna dapat menentukan sendiri keberhasilan penggunaannya.
5. Belajar setahap demi setahap. Pembelajaran melalui multimedia adalah proses belajar setahap demi setahap. Materi harus disusun secara unit-unit terkecil dan mulai dari hal yang sederhana menuju hal yang kompleks, dan dari yang konkret ke hal yang abstrak.

6. Unity multimedia adalah penggabungan beberapa jenis media. Oleh sebab itu, pemakaian berbagai jenis media seperti media audio, video, foto, film dan sebagainya harus ditata secara serasi dan seimbang dengan tidak mengabaikan unsur artistik dan estetikanya.

7. Kontinuitas.Multimedia harus dapat mendorong secara terus menerus untuk belajar, sehingga dapat menumbuhkan minat belajar lebih lanjut. Multimedia juga harus dapat meninggalkan bekas, sehingga ketika seseorang selesai menjalankan sebuah program, ia akan merasa telah belajar sesuatu.[71]

Berdasarkan pemaparan mengenai kriteria penilaian media interaktif dapat digunakan peneliti sebagai panduan untuk menyusun instrumen penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis macromedia flash.

E. Analisis Materi Pembelajaran Biologi

1. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti yang digunakan untuk materi pencemaran lingkungan yaitu menggunakan kompetensi Inti memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejaadian yang tampak mata serta kompetensi inti mengenai mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

[71] Ibid., 62-64.

2. Kompetensi Dasar (KD)

Table 2.1 Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	3.8.1 Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan 3.8.2 Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan 3.8.3 Menjelaskan pengertian pencemaran air 3.8.4 Menyebutkan faktor-faktor penyebab pencemaran air 3.8.5 Menjelaskan pengertian pencemaran udara 3.8.6 Menyebutkan faktor-faktor penyebab pencemaran udara 3.8.7 Menjelaskan pengertian pencemaran tanah 3.8.8 Menjelaskan dampak pencemaran tanah
4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan	4.8.1 Membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air 4.8.2 Membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran udara 4.8.3 Membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran tanah

3. Materi Pencemaran Lingkungan

Lingkungan diartikan sebagai suatu ruangan dengan segala objek, keadaan, kondisi maupun makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya yang saling mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup lain. Menurut Ensiklopedia Kehutanan, lingkungan adalah jumlah

total dari faktor-faktor non genetik yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi pohon, yang mencakup hal yang sangat luas, seperti tanah, kelembaban, cuaca, pengaruh hama dan penyakit, juga intervensi manusia.

Sedangkan pencemaran sendiri adalah peristiwa masuknya zat-zat ataupun komponen lain yang mengganggu keseimbangan lingkungan dan merugikan makhluk hidup dalam suatu ruang interaksi makhluk hidup untuk bertahan hidup (survive). Pencemaran lingkungan sendiri dapat disebabkan oleh kegiatan manusia ataupun proses alami. Pencemaran biasa disebut juga dengan polusi.

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) adalah masuknya bahan-bahan ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga menurunkan kualitasnya sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya. Pencemaran terjadi akibat faktor alam dan kegiatan manusia(populasi). Jenis-jenis pencemaran lingkungan meliputi pencemaran air, udara, tanah dan suara. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut dengan polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Suatu zat dapat dikatakan polutan apabila:

a. Kadarnya melebihi batas kadar normal atau di ambang batas
b. Berada pada waktu yang tepat
c. Berada pada tempat yang tidak semestinya.[72]

Adapun sifat polutan adalah:

a. Merusak untuk sementara, tetapi apabila bereaksi dengan zat lingkungan tidak merusak lagi

[72] R A Retno Murni, 'Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Dan Upaya Penanggulangannya Di Kota Denpasar', 1978, 3–7.

b. Merusak dalam jangka waktu lama, contoh : Pb (Timbal) dengan nomor atom 8

Ada dua sumber bahan pencemar lingkungan:

a. Aktifitas alam, seperti meletusnya gunung berapi yang dapat menimbulkan abu vulkanin ke atmosfer dan menyebabkan udara tercemar

b. Aktifitas manusia, seperti kegiatan pertanian, perikanan, industry, pertambangan dan transportasi.

Pencemaran dapat dibedakan berdasarkan zat pencemar. Berdasarkan zat yang mencemari, pencemaran lingkungan dapat digolongkan menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

a. Pencemaran fisik adalah pencemaran yang disebabkan oleh zat padat, zat cair dan zat gas. Contoh pencemaran fisik ini antara lain, pembuangan limbah industri atau asap kendaraan bermotor.

b. Pencemaran biologis yaitu pencemaran yang disebabkan oleh berbagai macam mikroba. Mikroba-mikroba tersebut dapat memicu timbulnya wabah penyakit. Polutan ini biasanya mencemari air sumur, sungai maupun danau. Pencemaran ini bisa bersumber dari orang yang menderita penyakit, atau sampah buangan maupun sumber alam lain.

c. Pencemaran Pencemaran kimiawi yaitu pencemaran yang disebabkan oleh zat-zat kimia. Biasanya yang banyak terjadi di lingkungan masa kini adalah limbah industri. Misalnya, zat-zat logam berat yang terdapat dalam limbah industri (timbal atau air raksa) ataupun senyawa-senyawa nonlogam seperti senyawa nitrat, asam sulfat, dan zat-zat lain yang dapat mempengaruhi lingkungan mengalami kerusakan.

Menurut UU RI No.23 tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai

ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.[73]

Zat, energi, dan makhluk hidup yang dimasukkan ke dalam lingkungan hidup biasanya berupa sisa usaha atau kegiatan manusia yang disebut dengan limbah. Sebagian besar pencemaran lingkungan disebabkan oleh adanya limbah yang dibuang ke lingkungan hingga daya dukungnya terlampaui. Indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah sudah terjadi kerusakan atau pencemaran lingkungan adalah baku mutu lingkungan hidup atau ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai sumber lingkungan hidup.[74] Baku mutu yang dikenal di Indonesia adalah baku mutu air, baku mutu air limbah, baku mutu udara ambien, baku mutu udara emisi, dan baku mutu air laut. Untuk mencegah terjadinya pencemaran, komponen-komponen limbah yang dibuang ke lingkungan tidak diizinkan melebihi ketentuan dalam baku mutu lingkungan hidup. Pencemaran juga dapat dibedakan berdasarkan lingkungan yang terkena pencemaran yaitu sebagai berikut :

a. Pencemaran Air

Sekitar 70% permuakaan bumi adalah air, 30%-nya berupa air tawar. Air tawar inilah yang merupakan sumber air bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Maka apabila terjadi pencemaran, maka hal itu akan mengancam kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Pencemaran air adalah masuknya bahan pencemar (polutan) ke dalam lingkungan berair. Polutan tersebut dapat berasal dari limbah industri, limbah industri makanan dan minuman, limbah rumah tangga, dan limbah minyak.

[73] UU RI No.23 Tahun 1997.
[74] UU RI No.23 Tahun 1997.

Gambar 2.8 Contoh Pencemaran Air

Salah satu ciri air bersih adalah tidak tercemar, bagaimana air dikatakan tercemar? Air di katakana tercemar apabila air itu sudah berubah baik warna, bau maupun rasanya. Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energy atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Apabila perairan tercemar oleh komponen-komponen organik, diantaranya berbagai logam verat yang berbahaya. Kegiatan industry yang melibatkan penggunaan logam berat, antara lain industry tekstil, pelapisan logam, cat/tinta warna, percetakan, bahan agrokimia, dan lain-lain.

1. Faktor Penyebab Pencemaran Air

   a. Limbah Industri

      Di industri, air biasa dipergunakan untuk bahan pelarut maupun mesin pendingin mesin, sehingga air limbah industri mengandung zat-zat logam berat dan panas. Misalnya, air raksa, kadmium, dan timbal. Limbah tersebut biasa dialirkan melalui gorong-gorong menuju sungai. Akibatnya, air sungai menjadi tercemar dan membahayakan makhluk hidup yang mengkonsumsi air tersebut. Bila air sungai tersebut mengalir

ke laut maka laut akan tercemar dan merusak biota laut yang ada di dalamnya.

Air sungai dan air laut yang tercemari logam limbah industri juga dapat meresap ke dalam tanah. Akibatnya, air tanah tercemar juga sampai ke sumur-sumur masyarakat.

b. Limbah Industri Makanan dan Minuman

Industri makanan dan minuman, seperti industri pengalengan buah-buahan, pengalengan ikan, produksi minyak goreng, pabrik gula, banyak menghasilkan limbah. Limbahnya berbeda dengan limbah industri yang lain, karena disini banyak menghasilkan limbah yang kaya bahan organik.

c. Limbah Pertanian

Intensifikasi pertanian mendorong peningkatan penggunaan pupuk buatan dan pertisida. Penggunaan pupuk yang berlebihan tidak hanya menyuburkan tanah pertanian. Pupuk-pupuk yang berlebihan tersebut sebagian akan terbawa arus air ke kolam, danau maupun parit-parit yang mengakibatkan tempat tersebut sangat subut. Hal itu memicu tumbuhnya alga menjadi sangat pesat. Keadaan tersebut dikenal dengan blooming algae (ledakan alga). Pertumbuhan alga yang sangat cepat ini menyebabkan permukaan air akan tertutup oleh alga sehingga sinar matahari menembus ke bawah lapisan permukaan air, dan fitoplankton sulit berfotosintesis. Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk membasmi hewan pengganggu (hama) ataupun tumbuhan pengganggu (gulma). Jenisnya beraneka ragam. Pestisida untuk memberantas serangga disebut insektisida. Untuk memberantas tumbuhan semak disebut herbisida. Untuk memberantas alga disebut algasida. Dan untuk memberantas hewan pengerat disebut rodentisida. Sedangkan untuk memberantas jamur disebut fungisida.

Penggunaan pestisida untuk memberantas organisme pengganggu yang berlebihan juga dapat menimbulkan pencemaran air yang sangat membahayakan kehidupan. Dan

secara tidak tepat sangat merugikan. Bukan hanya organisme pengganggu yang terbunuh, tetapi organisme lain yang bermanfaat juga ikut terbasmi.

d. Limbah Rumah Tangga

Kegiatan rumah tangga juga menghasilkan limbah yang terdiri atas limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa dedaunan, kertas, plastik, kaleng, botol dan bahan sisa makanan. Limbah cair berupa air buangan yang mengandung bahan detergen dan bahan organik yang tidak terpakai.Limbah rumah tangga yang menjadi persoalan kini berasal dari kota-kota besar, yang kebanyakan dialirkan atau diarahkan ke parit-parit dan sungai-sungai. Akibatnya ekosistem perairan sungai menjadi tercemar.

Sungai yang tercemar oleh senyawa organik akan berwarna hitam. Banyaknya senyawa organik akan menyebabkan terjadinya penguraian zat tidak sempurna sebagian oleh mikroba. Penguraian tersebut akan menghasilkan senyawa, seperti CO2 dan zat lain yang beraroma busuk sehingga menyebabkan kemampuan air melarutkan oksigen sangat rendah. Hal ini menyebabkan kehidupan hewan dan sebagian besar ikan terganggu pada lingkungan yang demikian.

e. Limbah Minyak

Minyak bumi merupakan bahan bakar utama pembangkit tenaga pada alat transportasi maupun industri. Dalam proses pengangkutan dan pemanfaatannya, tidak sedikit minyak yang tumpah. Tumpahnya minyak dapat terjadi akibat kebocoran, kecelakaan, maupun tumpahan lainnya. Di laut maupun sungai, tumpahan minyak yang menutup permukaan perairan akan sangat mengganggu biota di dalamnya maupun di sekitarnya.

2. Dampak Pencemaran Air
    a. Penurunan Kualitas Lingkungan
    b. Gangguan Kesehatan
    c. Pemekatan Hayati
    d. Mengganggu Pemandangan
    e. Mempercepat Proses Kerusakan Benda
3. Cara Penanggulangan Pencemaran Air
    a. Pembuatan Kolam Stabilisasi
    b. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)
    c. Pengelolaan Excreta
    b. Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan komponen biotik(makhluk hidup). Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas, diantaranya mengandung gas yang amat penting bagi kehidupan, yaitu okesigen.

Gambar 2.9 Contoh Pencemaran Udara

Oksigen berperan dalam pembakaran senyawa karbohidrat di dalam tubuh organisme melalui pernapasan. Reaksi pembakaran tidak hanya terjadi di dalam tubuh, namun sering melakukannya

seperti pembakaran sampah atau lainnya. Hasil samping dari pembakaran adalah senyawa karbon (CO_2 dan CO yang akan buang ke udara. Co_2 adalah simbol kimia untuk karbon dioksida. Karbon dioksida menghasilkan suara mendesis dalam soda dan banyak minuman beralkohol, dorongan yang membuat roti mengembang, bahan pembakar dalam beberapa aerosol, dan gas bertekanan dalam pemadam kebakaran. CO_2 dapat dihasilkan dengan sengaja atau sebagai produk sampingan dari reaksi kimia lain. Sedangkan dalam rumus kimia CO (karbon monoksida) merupakan gas yang tak berwarna, tak berasa, dan tak berbau. Ia terdiri dari satu atom yang kovelen yang berkaitana dengan satu atom oksigen dalam ikatan tersebut, ada dua ikatan kovalen serta satu ikatan kovalen koordinasi antara oksigen dan karbon. Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, biasanya terjadi pada mesin pembakaaran dalam. Karbon monoksida terbentuk jika ada kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida sangat mudah terbakar serta menghasilkan lidah api berwarna biru, menghasilkan karbon dioksida. Meskipun bersifat racun, CO memainkan peran yang penting dalam teknologi modern, yaitu prekursor banyak senyawa karbon. Meningkatnya populasi makhluk hidup, maka proses pembakaran pun semakin meningkat, dengan demikian konsentrasi senyawa karbon di udara meningkat. Karbon dioksida penting bagi proses pembuatan makanan (Fotosintesis) bagi tumbuhan.

No.	Komponen Udara	Persentase
1.	Nitrogen	78,09
2.	Oksigen	21,94
3.	Argon	0,93
4.	Karbon Dioksida	0,032

Gambar 2.10 Contoh Komponen Udara yang Baik

Peningkatan senyawa karbon di udara dapat teratasi. Namun, dengan meningkatkan populasi manusia menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal meningkat. Hal ini membuat pembukaan

ladang atau hutan untuk pemenuhan permintaan tempat tinggal. Pencemaran udara di definisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan serta merusak keindahan alam serta kenyamanan.

1. Macam-macam pencemaran udara
    a. Pencemaran Udara Primer
    b. Pencemaran Udara Sekunder
2. Faktor penyebab pencemaran udara
    a. Aktifitas Alam
    b. Aktifitas Manusia
        - Pembakaran sampah
        - Asap-asap industry
        - Asap kendaraan
        - Asap rokok
        - Senyawa kimia buangan seperti CFC, dan lain-lain.
3. Dampak pencemaran udara
    a. Kesehatan terganggu
    b. Rusaknya tumbuhan
    c. Efek rumah kaca
    d. Rusaknya lapisan ozon

D. Pencemaran Tanah

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka pasti dapat menguap, tersapu air hujan, atau masuk ke dalam tanah kemudian mengendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung pada kehidupan manusia, ketika bersentuhan

atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya. Pencemaran tanah adalah suatu keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk untuk dan mengubah lingkungan tanah alami.

1. Faktor prnyebab pencemaran tanah
    a. Limbah Domestik
    b. Limbah Industri
    c. Limbah Pertanian
2. Dampak pencemaran tanah
    a. Gangguan kesehatan bahkan kematian
    b. Gangguan ekosistem
    c. Penurunan hasil pertanian
3. Cara penanggulangan pencemaran tanah
    a. Remedasi
    b. Bioremendasi

Berbagai bahan pencemar tidak hanya merugikan makhluk hiduo jenis tertentu, tetapi telah berpengaruh kepada dunia secara global.

1. Hujan Asam : Zat Nox dan SOx di udara akan mengakibatkan hujan asam. Ini berarti terjadi perubahan pH air hujan. Perubahan pH air hujan yang terlalu tinggi mengakibatkan rusaknya jaringan tumbuhan. Bila udara lembap yang mengandung uap air asam terhirup oleh pernapasan manusia akan mengakibatkan iritasi pada saluran pernapasan. Hujan asam juga berdampak pada ekosistem air. Sebab yang jatuh ke sungai menyebabkan pH air sungai menurun secara berlebihan. Sehingga akan sangat mengganggu komunitas biota ekosistem air. Dan ekosistem daratan menjadi tandus sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.
2. Penipisan Lapisan Ozon : Lapisan ozon merupakan selimut atmosfer bumi. Lapisan ini mencegah radiasi ultraviolet cahaya matahari. Akibat pencemaran CFC, banyak partikel

ozon terikat oleh radikal klor dari CFC. Selanjutnya, terjadilah penipisan lapisan ozon dan kemungkinan terbentuk lubang lapisan ozon. Hal ini yang menyebabkan intensitas sinar ultraviolet sampai ke permukaan bumi meningkat tajam. Akibatnya timbul penyakit mematikan oleh pengaruh sinar ultraviolet yang sangat besar.

3. Efek Rumah Kaca : Efek rumah kaca terjadi karena di atmosfer bumi ada gas yang mampu menyerap sinar inframerah, yaitu sinar panas yang dipancarkan ke bumi. Gas yang mampu memberikan efek rumah kaca dikenal dengan gas rumah kaca (GRK), yang terdiri dari CO2, nitrogen oksida, uap air, maupun CFC. Bila gas-gas tersebut bergabung akan membentuk awan yang memiliki sifat seperti kaca, yaitu dapat ditembus cahaya matahari, tetapi menyerap sinar panas (inframerah). Bila gas rumah kaca terus meningkat maka efek rumah kaca yang meningkat juga menimbulkan suhu permukaan bumi naik sehingga disebut pemanasan global.

DAFTAR RUJUKAN

Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2016)

Adrianto, *Pembuatan Animasi Dengan Macromedia Flash 8* (Yogyakarta: Pusat Teknologi, 2010)

Ahmad, Widodo, *Pendidikan Ipa* (Bandung: UPI Press, 2010)

Aji, Sudi Dul, 'Etnosains Dalam Membentuk Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kerja Ilmiah Siswa', *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 2017, 7–11

Alyusfitri Rieke, Ambiyar, Aziz Ishak, Amdia Dia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 Dengan Pendekatan Contevtual Teaching And Learning Pada Materi Bangun Ruang Kelas V SD', *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04.No. 02 (2020), 1281–96

Anggara, *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash.* (Yogyakarta: Gava Media, 2008)

Anggra Yuda, Ramadianto, *Membuat Gambar Vektor Dan Animasi Aktif Dengan Flash Profesional 8* (Bandung: Yrama Widya, 2007)

Aprilia, Rida Dela, *Pengembangan Media Komik Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Archaebacteria Dan Eubacteria" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung).*, 2018

Arifa, Nahdiyah., 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak Kelas Iv Di Sd/MI.' (UIN Raden Intan Lampung, 2021)

Ariyanti, Dwi, Program Pascasarjana, Program Pascasarjana,

Universitas Negeri Surabaya, and Pedoman Umum Pembelajaran, 'Multimedia Interaktif Berbasis ISpring Suite 8 Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan', *Jurnal Education and Development*, 8.2 (2020), 381–89

Astuti, R. D., & Suparno, S., 'Pengembangan Physics Comprehensive Contextual Teaching Materials Berbasis Kkni Untuk Meningkatkan Hots Dan Menumbuhkan Kecerdasan Emosional.', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5.1 (2017), 1-14.

Atika Indri Wahyuni, Budi Astuti, and Dwi Yulianti, 'Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Karakter', *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6.3 (2017), 17–25

Ayu Aprilia Fitriani, Saida Ulfa, dan Eka Pramono Adi, 'Pengembangan Video Pembelajaran Animasi Sistem Pernapasan Manusia Sebagai Upaya Mendukung Kebijakan Belajar Di Rumah.', *KTP Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3.3 (2020), 16

et al, Gusty, Sri, 'Belajar Mandiri: Pembelajaran Daring Di Tengah Pandemi Covid-19.', *Yayasan Kita Menulis*, 6. no, 2 (2020)

Fahmi, Syariful & Marsigit, Marsigit, 'Pengembangan Multimedia Macromedia Flash Dengan Pendekatan Kontekstual Dan Keefektifannya Terhadap Sikap Siswa Pada Matematika Developing Multimedia Macromedia Flash with Contextual Approach and Its Effect on Students ' Attitude toward Mathematics', *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9.1 (2014), 90–98.

Firdaus, F., and S. Samsudi, 'Macromedia Flash Professional 8 Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unnes*, 12.1 (2012), 21–24

Giyanti, 'Pengembangan Pembelajaran Pop-Up Book Untuk Peserta Didik Tunarungu SMP-LB Pada Materi Gerak Dan Gaya', *Al-Biruni*, 3. No. 1 (2018), 79–84

H. A, Sanaky, *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif* (Yogyakarta: KAUKABA, 2013)

Habibati, M Hasan, and Nelva Rahmatul Fitri, 'Pengembangan Media Buletin Menggunakan Coreldraw X7 Pada Materi Pencemaran Lingkungan', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7.1 (2019), 23–33.

Haka, Nukhbatul Bidayati, et al., 'Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-Tier Multiple Choice Terhadap Literasi Sains Berbantuan Personal Computer.', *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi*, 10.2 (2019), 201–14

Hanafi, 'Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan', *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4.2 (2017), 129–50

Hendriyani, Hansi Effendi and Yeka, 'Pengembangan Model Blended Learning Interaktif Dengan Prosedur Borg and Gall', *International Seminar On Education (ISE)*, 2.1 (2018), 62–70

Iseu Synthia Permatasari, Nana Hendracipta, dan Aan Subhan Pamungkas, 'Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Hands Move Dengan Konteks Lingkungan Pada Mapel Ips', *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 6.1 (2019), 34–48

Jamaluddin, Dindin, et al, 'Pembelajaran Daring Masa Pandemik Covid-19 Pada Calon Guru: Hambatan, Solusi Dan Proyeksi', *LP2M*, 2020

Kusprimanto, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Ilmu Pengetahuan Alam' (UIN Sunan Kali Jaga, 2019)

L., Suryani dan Agung S., *Strategi Belajar Mengajar* (Yogyakarta: Ombak, 2012)

Latuheru, John D, *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini.* (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1998)

Luhur Agus Utomo, Muslimin, and Darsikin, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Pembelajaran Interaktif Model Borg And Gall Materi Listrik Dinamis Kelas X SMA Negeri 1 Marawola', *PFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 4. no. 2 (2016), 16

Ma'arif, Jafar, 'Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit' (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2012), pp. 45–46

Made Sri Astika Dewi, Nyoman Ayu Putri Lestari, 'E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa" 4, No. 3 (2020): 433–41', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4.No.4. ISSN 2615-6091 (2020), 433–41

Masykur, R., Nofrizal, Syazali, 'Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.No. 2 (2017), 177

Mega Nur Prabawati, Tatang Herman, dan Turmudi, 'Pengembangan LKS Berbasis Masalah', *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.no.1 (2019), 37–48

Mulya Putrima Egi, Amali Putra, and Nurhayati, 'Pembuatan E-Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur Pada Materi Gerak Dan Gaya Untuk Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP/MTs', *Pillar of Physics Education 9*, 1, 2017, 169–76

Mulyatiningsih, Endang, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan* (Yogyakarta: Alfa Beta, 2011)

Munadi, Yuzril, *Media Pembelajaran. Jakarta : Gaung Persada Press*. (Jakarta: Gaung Persada Press, 2010)

Munawar, Eddy, 'Studi Prilaku Masyarakat Aceh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19', *Prosiding 2*, 2020, 5–6

Munawaroh, Hayatun., 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kvisoft Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan Sikap Peduli Lingkunganpeserta Didik Kelas X Sma.' (Lampung: Diss. UIN Raden Intan Lampung., 2018)

Muqit, Abdul, *Macromedia Flash* (Bandung: POLINEMA PRESS, 2014)

Murni, R A Retno, 'Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Dan Upaya Penanggulangannya Di Kota Denpasar', 1978, 3–7

Nasution, Ridwan Syahdana., 'Upaya Guru Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Diskusi Daring Pada Masa Pendemi Di Smp Negeri Ix Kota Tebing Tinggi.', *Diss. Fakultas Agama Islam, Universitas Islam Sumatera Utara, 2021.*, 2021

Nur Fetri Cahyani, Mohammad Arief, and Sabrini, 'Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Pengembangan Modul Administrasi Kepegawaian Berbasis Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing', *Jurnal Pendidikan Bisnis Dan Manajemen*, 1.3 (2015), 78.

Nurseto, Tejo, 'Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik', *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8.1 (2011), 19–35

OPI, ANDARISTA, 'Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash 8 Pada Materi Daur Hidup Beragam Makhluk Hidup', *Simki-Pedagogia*, 01.04 (2017), 1–7

Palapa, Tommy, Wayan Suryani, Sunardi Sulaiman, 'Pengembangan BAhan Ajar IPA Menggunakan MACRO MEDIA FLASH Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan', *Jurnal Sains, Matematika & Edukasi (JSME)*, 8.no.2 (2020), 105-108.

Pratiwi, Achillia Budi, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Sistem Saraf Kelas Xi Sma' (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2019), pp. 38–39

Priyonggo, Ferit Very, and Ahmad Qosyim, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Untuk Materi Sistem Gerak Pada Manusia Kelas VIII', *Ejournal-Pensa*, 06.02 (2018), 198–203

Puspita, 'Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi', *Ijwaz*, 2.3 (2019), 16–26

Risma Amelia, Siti Chotimah, Diana Putri, 'Pengembangan Bahan Ajar Daring Pada Materi Geometri SMP Dengan Pendekatan Project Based Learning Berbantuan Software Wingeom', *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.1 (2021), 759–69

Rosdiana, Rosdiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer', *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1.2 (2018), 87–100 <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.95>

Rusdiana, Herli Emita, *Pengembangan Modul Pembelajaran Cahaya Dengan Pendekatan Keterampilan Proses* (Universitas Negeri Semarang, 2013)

Sakti, I., Puspasari, Y. M, Rusdianto, 'Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instuction) Melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Balajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu Indra', *Pendidikan Fisika*, 10.No.1 (2012), 1–10

Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Kencana, 2010)

Sistiana Windyariani, Ahmad Juhanda, 'Analisis Kemampuan Pengembangan Penulisan Modul MaterI SMA Terintegrasi Self Assessment Pada Calon Guru Biologi Di Kota Sukabumi', *Artikel Pemakalah Parlel V, No. 16*, v.16 (2020), 346–56

Sri Anggoro Bambang, 'Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solving Untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.no.2 (2015), 122

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Keuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfa Beta, 2010)

Sujana, *Pendidikan IPA* (Bandung: Riqky Press, 2013)

Sultia Linika Sari, Anton Widyanto Widyanto, dan Samsul Kamal, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Dalam Smartphone Pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh Manusia Untuk Siswa Kelas Xi Di SMA Negeri 5 Banda Aceh', *Prosiding Biotik 5*, 5.1 (2018), 1–14

Sumiharsono, Rudy, and Hisbiyatul Hasanah., *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru Dan Calon Pendidik.* (Bandung: Pustaka Abadi, 2017)

Suswina, Meiriza, 'Hasil Validitas Pengembangan Bahan Ajar Bergambar Disertai Peta Konsep Untuk Pembelajaran Biologi Sma Semester 1 Kelas XI', *Ta'dib*, 14.no.1 (2016)

Sutjipto, Kustandi dan, *Media Pembelajaran : Manual Dan Digital.* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011)

Syafwan, H., Afrianti, R., Ima, J, 'Perancangan Media Interaktif Untuk Pembelajaran Rantai', *Cendikia Pustaka*, 2.No. 2 (2017), 39–44 'UU RI No.23 Tahun 1997'

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

Wulandari, Fitria Eka, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Mahasiswa', *Pedagogia*, 5.2 (2016), 247–54

Y, Miarso, *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan (Edisi Kedua)*, 2nd edn (Jakarta: Kencana, 2009)

Yudhiantoro, Dhani, *Membuat Animasi Web Dengan Macromedia Flash Professional 8.* (Yogyakarta: Andi Offset, 2006)