

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUDIO VISUAL PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

DEVITA CAHYANI NUGRAHENY

STKIP Kusuma Negara

devitacahyaninugraheny@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran audio visual pengolahan limbah industri dan mengetahui kualitas media yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian guru di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelompok teknologi dan rekayasa. Media pembelajaran audio visual pengolahan limbah industri dikembangkan dengan mengadaptasi model pengembangan Brog dan Gall. Pengembangan media mendapat masukan dari *peer reviewer*, ahli media, dan guru SMK. Penilaian kualitas media menggunakan instrumen penilaian berupa angket. Instrumen penilaian tersebut berisi lima aspek penilaian. Berdasarkan penilaian lima guru di SMK kelompok teknologi dan rekayasa, media audio visual ini memperoleh skor rata-rata 97. Skor rata-rata ini lebih kecil dari skor ideal 100 sehingga media ini mempunyai kualitas baik (B). Oleh karena itu, media audio visual ini layak digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik di SMK kelompok teknologi dan rekayasa.

**Kata Kunci:** media audio visual, pengolahan limbah industri, SMK

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran. Proses pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK yang didukung dengan media pembelajaran yang relevan perlu dilaksanakan secara intensif. Media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran limbah industri adalah media pembelajaran audio visual. Media audio visual merupakan suatu media atau perantara yang bekerja secara interaktif dan dapat dinikmati oleh indera pendengaran dan penglihatan. Media pembelajaran audio visual merupakan salah satu masukan (*input*) dalam proses pembelajaran yang diharapkan akan mempunyai pengaruh terhadap keluaran (*output*). Media pembelajaran ini menyajikan materi pengolahan limbah industri secara audio visual. Media audio visual dilengkapi dengan video yang dapat memanipulasi waktu dan ruang yang mengajak peserta didik untuk melihat suatu proses pengolahan limbah industri yang terdapat di lokasi yang jauh, walaupun dibatasi dengan ruang kelas. Visualisasi dari proses pengolahan

limbah industri dapat dihadirkan melalui media audio visual yang dilengkapi dengan video.

Penggunaan media audio visual dalam proses pembelajaran kimia dapat memotivasi peserta didik untuk tertarik mempelajari materi pembelajaran kimia terutama tentang pengolahan limbah industri. Selain itu media audio visual mempunyai sifat yang informatif, interaktif, mendidik dan menghibur. Media audio visual ini sangat mudah dalam mengoperasikannya sehingga media ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran di kelas oleh guru dan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

Media pembelajaran audio visual merupakan perwujudan dari pemanfaatan hasil-hasil teknologi untuk memperjelas isi materi pembelajaran maupun dapat merangsang peserta didik untuk belajar. Media pembelajaran dapat berupa perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak adalah program yang terdapat pada komputer ataupun pesan yang ada dalam perangkat keras (Azhar Arsyad, 2009 : 6-7).

Salah satu *software* yang digunakan dalam pembuatan media audio visual yaitu *Macromedia Flash Profesional 8*. Program ini merupakan perangkat lunak komputer yang mempunyai bahasa pemrograman yang bekerja pada sistem operasi windows dan mempunyai kemampuan memvisualkan teks, movie klip, simulasi dan animasi. *Macromedia Flash Profesional 8* juga memiliki kemampuan untuk mengatur susunan objek dalam tumpukan (Tim Divisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS-Madiun, 2007:3).

## KAJIAN PUSTAKA

### Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*) seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi dapat juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain (Nana Syaodih Sukmadinata, 2010:164-165).

Ada beberapa model penelitian yang dapat digunakan dalam penelitian pengembangan antara lain Brog dan Gall dan James D Russel. Langkah-langkah penelitian pengembangan dari Brog dan Gall yang dikutip oleh Nana Syaodih Sukmadinata (2010:169-170) meliputi:

- a. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*). Pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai.
- 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 draf produk (*develop preliminary form of product*). Pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.
- d. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*). Uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah dengan 6 sampai 12 subjek uji coba (guru). Selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara, dan pengedaran angket.
- e. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*). Memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji coba.
- f. Uji coba lapangan (*main field testing*). Melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai dengan 100 orang subjek uji coba. Data kuantitatif penampilan guru sebelum dan sesudah penggunaan media yang dicobakan dikumpulkan. Hasil-hasil pengumpulan data dievaluasi dan kalau mungkin dibandingkan dengan kelompok pembanding.
- g. Menyempurnakan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*).
- h. Uji pelaksanaan lapangan (*oprasional field testing*). Dilaksanakan pada 10 sampai dengan 30 sekolah melibatkan 40 sampai dengan 200 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasil.
- i. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*). Penyempurnaan didasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
- j. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Melaporkan hasilnya dalam pertemuan profesional dan dalam jurnal. Bekerja sama dengan penerbit untuk penerbitan. Memonitor penyebaran untuk pengontrolan kualitas.

Apabila langkah-langkah pada tiap tahapan penelitian pengembangan tersebut diikuti dengan benar, dapat dihasilkan sebuah produk media pembelajaran yang baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah

### Media Audio Visual

Wina Sanjaya (2006:170) berpendapat bahwa media pembelajaran berdasarkan sifatnya

dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu: (a) Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara, seperti radio dan rekaman suara. (b) Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara. Media ini dapat berupa flim slide, foto, transparansi, lukisan, gambar, dan berbagai bentuk bahan yang dicetak seperti media grafis dan lain sebagainya. (c) Media audio visual, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat.

Contoh media audio visual adalah video, berbagai ukuran flim, slide suara, dan lain sebagainya. Media yang memiliki kemampuan paling baik dari ketiga media tersebut adalah media audio visual. Media audio visual memiliki kemampuan lebih baik dan lebih menarik dibandingkan dengan media yang lain. Hal ini disebabkan media audi visual memiliki kedua unsur jenis media auditif dan media visual.

Penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran berhubungan erat dengan pengalaman belajar peserta didik. Penggunaan media audio visual dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik menyerap atau memahami materi sampai 50 %, nilai ini lebih tinggi dari pada proses pembelajaran dengan menggunakan media audio dan media visual saja. Hal ini dapat dilihat dari kerucut pengalaman belajar pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Belajar

Berdasarkan Mansur Muslich (2009: 75) Gambar 1 dapat dipahami bahwa: (a) Apabila kita melakukan kegiatan membaca maka kita ingat 10% dari apa yang kita baca. (b) Apabila kita melakukan kegiatan mendengar maka kita ingat 20% dari apa yang kita dengar. (c) Apabila

kita melakukan kegiatan melihat maka kita ingat 30% dari apa yang kita lihat. (d) Apabila kita melakukan kegiatan melihat dan mendengar maka kita ingat 50% dari apa yang kita lihat dan kita dengar. (e) Apabila kita melakukan kegiatan mengatakan maka kita ingat 70% dari apa yang kita katakan dan (f) Apabila kita melakukan kegiatan mengatakan dan melakukan maka kita ingat 90% dari apa yang kita katakan dan kita lakukan.

Media audio visual dari *software* dan *hardware* yang terdiri dari gambar, fotografi, grafik, dan animasi dengan suara, teks, dan data yang dapat dikendalikan dengan program komputer. Proses pembelajaran menggunakan satu indera memberikan rang-sangan belajar yang terbatas, penggunaan media audio visual akan memberikan rang-sangan yang lebih baik, karena menggunakan audio dan visual terintegrasi dalam satu *software*.

### SMK Kelompok Teknologi dan Rekayasa

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kebutuhan dunia kerja yang pesat, menuntut adanya perubahan pada spektrum keahlian menengah kejuruan yang berlaku. Berdasarkan keputusan Direktorat Jendral Majenamen Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor: 251/C/KEP/MN/2008 tanggal 27 Agustus 2008. Dalam keputusan tersebut program pendidikan pada SMK dikelompokkan menjadi (a) Teknologi dan Rekayasa, (b) Teknologi Informasi dan Ko-munikasi, (c) Kesehatan, (d) Seni, Kerajinan, dan Pariwisata, (e) Agribisnis dan Agrotek-nologi, dan (f) Bisnis dan Manajemen

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti lebih menghususkan pada pengembangan media audio visual pembelajaran pengolahan limbah yang ada di SMK kelompok teknologi dan rekayasa dengan program studi keahlian teknik kimia dan kompetensi keahlian kimia industri. Standar isi di SMK kelompok teknologi dan rekayasa dibuat dan ditetapkan oleh Departemen Perindustrian dan Departemen Pendidikan Nasional. Departemen pendidikan menyusun standar isi untuk kelompok normatif dan adaptif. Program normatif berisi mata pelajaran yang lebih menitikberatkan pada norma, sikap, dan perilaku yang harus diajar-kan, ditanamkan, dan dilatih pada peserta didik,

disamping kandungan pengeta-huan dan keterampilan yang ada di dalamnya. Program adaptif berisi mata pelajaran yang lebih menitikberatkan pada pemberian kesempatan pada peserta didik untuk memahami dan menguasai konsep dan prinsip dasar ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari dan atau melandasi kompetensi kerja. Sedangkan Departemen Perindustrian menyusun standar isi untuk kelompok produktif. Program produktif bersifat melayani permintaan pasar kerja, karena itu lebih banyak ditentukan oleh dunia usaha atau industri atau asosiasi profesi. Pada penelitian ini lebih mengkhhususkan pada program produktif pada program studi keahlian teknik kimia dan kompetensi keahlian kimia industri (kimia dasar, proses industri kimia, operasi teknik kimia, perawatan dan ilmu bahan, kontrol proses, pengolahan limbah industri, dan lain-lain).

## **METODE PENELITIAN**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian pengembangan media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa merupakan penelitian deskriptif prosedural. Model penelitian pengembangan media audio visual ini mengadaptasi dari model Brog dan Gall. Pengembangan dalam penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu:

#### **Tahap I (Pendahuluan)**

Tahap pendahuluan terdapat beberapa kegiatan antara lain: (a) Menentukan materi pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu Pengolahan Limbah Industri. (b) Mengumpulkan referensi yang berhubungan dengan materi pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa. (c) Membuat rancangan dan menentukan jenis media yang sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. (d) Membuat media audio visual dalam bentuk CD multimedia interaktif berisi tentang materi pokok pengolahan limbah industri.

#### **Tahap II**

Tahap kedua, media pembelajaran yang sudah dikembangkan dikonsultasikan kepada

kepada *peer reviewer* dan ahli media untuk memberikan revisi dan masukan.

#### **Tahap III**

Tahap ketiga, mengadakan validasi media audio visual untuk pembelajaran kimia SMK materi pengolahan limbah industri kepada 5 orang guru kimia di SMK program kelas produktif sebagai *reviewer*, dengan disertakan instrumen penilaian kualitas media audio visual.

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian pada penelitian pengembangan ini adalah media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa yang dikemas dalam bentuk CD (*Compact Disc*) multimedia interaktif. Sedangkan objek penelitian dalam penelitian ini adalah kualitas produk hasil pengembangan media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa dalam bentuk CD (*Compact Disc*) multimedia interaktif.

### **Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan instrumen penilaian kualitas media pembelajaran audio visual. Penilaian kualitas media dilakukan oleh lima orang guru kimia yang ada di SMK kelompok teknologi dan rekayasa (*reviewer*) pada instansi yang berbeda. Penilaian media dengan menggunakan angket yang berupa *check list*. Penilaian media meliputi beberapa aspek penilaian antara lain: (1) aspek kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep, (2) aspek kebahasaan yang digunakan, (3) aspek tingkat keterlaksanaan, (4) aspek tampilan, dan (5) aspek kemudahan penggunaan. Penilaian media dilakukan oleh lima orang guru di SMK kelompok teknologi dan rekayasa yang berbeda.

Aspek kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep. Pada aspek ini memiliki enam indikator (1) Tidak ada aspek yang menyimpang, (2) Kelogisan dan sistematika uraian, (3) Kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, (4) Pengembangan konsep, (5) Proporsi materi esensial dengan materi penunjangnya, dan (6) Daya ukur soal latihan terhadap keberhasilan peserta didik

Aspek kebahasaan yang digunakan. Pada aspek ini memiliki tiga indikator yaitu: (1)

Penggunaan bahasa yang baku, (2) Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan (3) Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif

Aspek tingkat keterlaksanaan. Aspek ini memiliki lima indikator yaitu (1) Penggunaan keterampilan proses, (2) Kesesuaian jenis kegiatan yang digunakan, (3) Informasi atau pesan sesuai dengan taraf berpikir peserta didik (4) Membantu efektivitas belajar dan (5) Penyajian materi secara menarik

Aspek tampilan. Aspek ini memiliki sembilan indikator yaitu: (1) Tata letak, (2) Tata warna, (3) Tampilan huruf, (4) Tampilan gambar, (5) Tampilan animasi atau video, (6) Tingkat interaktif, (7) Volume suara, (8) Kejelasan vokal, dan (9) Kesesuaian suara dengan penunjukan objek.

Aspek kemudahan penggunaan. Aspek ini memiliki dua indikator yaitu (1) Kemudahan mengoperasikan media audio visual dan (2) Kepraktisan dalam penggunaan media audio visual

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif dengan satu variabel yaitu variabel kualitas media pembelajaran audio visual yang telah disusun berdasarkan beberapa aspek penilaian antara lain aspek kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep, aspek kebahasaan yang digunakan, aspek keterlaksanaan, aspek tampilan, aspek kemudahan penggunaan. Skor rata-rata tiap aspek diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria katagori penilaian yang dijabarkan dalam Tabel 2 (Anas Sudjiono, 2009:175).

Tabel 2. Kriteria Katagori Penilaian Ideal

No.	Rentang skor (i) kuantitatif	Kriteria Kualitatif
1	$\bar{X} > M_i + 1,5 SB_i$	Sangat Baik
2	$M_i + 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,5 SB_i$	Baik
3	$M_i - 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,5 SB_i$	Cukup
4	$M_i - 1,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,5 SB_i$	Kurang
5	$\bar{X} < M_i - 1,5 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan :

$\bar{X}$  = skor rata-rata  
 $M_i$  = mean idea  
 $SB_i$  = simpangan baku ideal

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan yang pertama berupa produk media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa. Produk media audio visual ini berupa CD (Compact Disc) multimedia interaktif yang dilengkapi dengan fungsi autorun, sehingga begitu CD masuk dalam drive CD-ROM, maka CD multimedia interaktif ini akan berjalan secara otomatis.

Media audio visual ini memiliki 6 menu utama, yaitu: (1) Pendahuluan, menu pendahuluan terdapat standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (SK), dan indikator pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa. (2) Materi, menu materi berisi tiga materi pembelajaran, yaitu pengolahan limbah padat, pengolahan limbah cair dan pengolahan limbah gas. (3) Galeri Video, menu ini berisi kumpulan video-video yang berhubungan dengan materi pengolahan limbah padat, pengolahan limbah cair dan pengolahan limbah gas. (4) Evaluasi, menu evaluasi berisi dua evaluasi, setiap evaluasi berisi 10 soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran. (5) Daftar Pustaka, menu daftar pustaka berisi referensi yang dipakai dalam menyusun media audio visual. (6) Game, Menu ini berisi game yang masih ada kaitannya dengan materi. (7) Profil, Menu profil berisi identitas penyusun media audio visual ini.

Media audio visual ini juga dilengkapi dengan menu *home* yang berfungsi untuk kembali ke menu utama, menu *next* fungsinya untuk menuju ke menu berikutnya, menu *back* fungsinya untuk kembali ke menu sebelumnya, menu *minimize* untuk memperkecil tampilan media audio visual, menu *maximize* untuk memperbesar tampilan media audio visual dan menu *close* fungsinya untuk keluar dari media audio visual.

Hasil penelitian yang kedua berupa kualitas media audio visual yang dihasilkan berdasarkan penilaian *reviewer*. Daftar *reviewer* terlampir pada Lampiran 4. Berdasarkan kriteria

katategori penilaian ideal, media ini memperoleh skor rata-rata sebesar 97 dibanding dengan skor ideal sebesar 100. Hasil skor ini menunjukkan katagori kualitas media audio visual adalah baik (B). Sehingga produk media ini layak

dugunakan sebagai media pembelajaran di kelas oleh guru dan sumber belajar bagi peserta didik. Hasil penilaian secara ringkas dapat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Skor Penilaian Kualitas Media

Aspek Penilaian	Reviewer					∑ Skor Total	Skor Rata-rata	Skor Ideal	Katagori
	I	II	III	IV	V				
A	26	23	27	23	23	122	24,4	24	SB
B	11	14	12	13	7	57	11,4	12	B
C	20	20	20	18	15	93	18,6	20	B
D	38	31	37	40	26	172	34,4	35	B
E	9	8	8	10	6	41	8,2	8	SB
Jumlah Skor	104	96	104	104	77	485	97	100	B

Keterangan :

Skor ideal berdasarkan perhitungan dengan rumus  $M_i + 1,5 S_{bi}$  untuk menentukan kualitas media audio visual pembelajaran pengolahan limbah industri di SMK kelompok teknologi dan rekayasa adalah 100.

- A = Aspek kebenaran, kedalaman, dan keluasan konsep
- B = Aspek kebahasaan yang digunakan
- C = Aspek tingkat keterlaksanaan
- D = Aspek tampilan
- E = Aspek kemudahan penggunaan

Skor rata-rata penilaian media pembelajaran audio visual oleh lima guru sebesar 97. Skor ideal untuk 25 indikator pada instrumen penilaian media audio visual adalah 100. Berdasarkan penilaian skor ideal, media audio visual ini memiliki katagori kualitas baik (B).

Penilaian media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri dilakukan oleh lima (*reviewer*) guru di SMK kelompok teknologi dan rekayasa, dilakukan dengan menggunakan 5 aspek dan 25 indikator. Aspek kebenaran, kedalaman dan keluasan konsep meliputi 6 indikator dan diperoleh skor rata-rata 24,4. Skor rata-rata ini lebih besar dari pada skor ideal sebesar 24, sehingga termasuk katagori kualitas sangat baik (SB). Berdasarkan penilaian lima orang *reviewer* indikator pertama memiliki skor paling tinggi hal ini menunjukkan tidak terjadi penyimpangan materi. Proporsi

materi esensial lebih banyak dari pada materi penunjangnya. Pemaparan materi pengolahan limbah industri ditampilkan secara logis dan sistematis. Soal yang ada dapat mengukur tingkat keberhasilan peserta didik dalam memahami materi pengolahan limbah industri. Pada indikator ke tiga dan ke empat memiliki skor paling kecil, pada media audio visual ini masih perlu pengembangan materi tentang pengolahan limbah industri agar lebih sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.

Aspek kebahasaan yang digunakan meliputi 3 indikator dan diperoleh skor rata-rata 11,4. Skor rata-rata ini lebih kecil dari pada skor ideal sebesar 12, sehingga termasuk katagori kualitas baik (B). Berdasarkan penilaian *reviewer* pada aspek kebahasaan, dapat disimpulkan bahwa bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Pada indikator pertama dan ketiga memiliki skor lebih kecil karena pada media audio visual ini masih terdapat istilah-istihah yang belum sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) dan pada tampilan video menggunakan bahasa asing, sehingga bahasa yang digunakan dalam media audio visual ini masih kurang komunikatif bagi peserta didik.

Aspek tingkat terlaksanaan meliputi 5 indikator dan diperoleh skor rata-rata 18,6. Skor rata-rata ini lebih kecil dari pada skor ideal sebesar 20, sehingga termasuk katagori kualitas

baik (B). Berdasarkan penilaian *reviewer*, pada aspek tingkat keterlaksanaan dapat disimpulkan bahwa media audio visual ini dapat membantu efektifitas pembelajaran, materi pengolahan limbah industri disajikan secara menarik dilengapi dengan animasi, gambar, video, dan *sound*, sehingga dapat memotifasi peserta didik untuk belajar. Pada aspek ini indikator ketiga memiliki skor paling kecil dari pada indikator yang lain, hal ini dikarenakan pada media ini menampilkan video pengolahan limbah di industri besar yang menggunakan tahap pengolahan yang cukup rumit dan penjelasan proses yang sedang terjadi menggunakan bahasa asing, sehingga kurang sesuai dengan taraf berfikir peserta didik.

Aspek tingkat terlaksanaan meliputi 9 indikator dan diperoleh skor rata-rata 34,4. Skor rata-rata ini lebih kecil dari pada skor ideal sebesar 35, sehingga termasuk katagori kualitas baik (B). Berdasarkan penilaian *reviewer* pada aspek tampilan dapat disimpulkan bahwa tata letak dan tata warna serasi dengan konsep materi yang disajikan. Tampilan huruf dan tampilan gambar jelas, sehingga media audio visual ini dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Dalam media audio visual, suara yang terdapat pada beberapa video kurang jelas dalam menjelaskan proses yang sedang terjadi sehingga indikator volume suara dan kesesuaian suara dan penunjukan objek memiliki skor paling kecil.

Aspek kemudahan penggunaan meliputi 2 indikator dan diperoleh skor rata-rata 8,2. Skor rata-rata ini lebih besar dari pada skor ideal sebesar 8, sehingga termasuk katagori kualitas sangat baik (SB). Berdasarkan penilaian *reviewer*, media audio visual pembelajaran pengolahan limbah industri sangat mudah dalam penggunaannya, terbukti dari skor yang diperoleh aspek kemudahan penggunaan yang tinggi. Hal ini karena media audio visual ini dilengkapi dengan fungsi *autorun*, sehingga waktu CD masuk ke dalam drive CD-ROM, maka CD pembelajaran ini akan berjalan secara otomatis. Selain itu media audio visual ini mudah dioperasikan, yaitu pengguna dapat memilih bagian menu yang diinginkan dengan klik menu-menu yang ada.

## Revisi Produk

Produk awal yang dihasilkan berupa media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri yang dikemas dalam CD (*Compact Disc*) merupakan produk yang belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, produk media audio visual ini dikonsultasikan dengan *peer reviewer* untuk mendapatkan masukan sebagai bahan revisi tahap I.

Masukan dari *peer reviewer* antara lain: (1) Aspek kebahasaan yang digunakan, Audio di dalam video sebaiknya dalam bahasa Indonesia. (2) Aspek tampilan, kuran huruf sebaiknya diperbesar, terdapat bebe-rapa kesalahan dalam penulisan, pada video sebaiknya diberi penjelasan berupa audio dan teks, gambar pada pengkomposan tanda panah sebaiknya diluar gambar, video *aeration tank* tidak dapat dibuka, pada judul sebaiknya diberi animasi agar lebih menarik. (3) Aspek kemudahan penggunaan, pada metode pembuatan kompos sebaiknya dibuat *link* dan pada latihan, sebaiknya setelah diklik jawaban langsung pindah ke nomor selanjutnya.

Selain itu, media audio visual yang dikembangkan juga ditinjau oleh 2 orang ahli media untuk memperoleh masukan bagi revisi tahap II. Masukan dari ahli media antara lain: (1) Aspek kebenaran, keluasan, dan kedalaman konsep, sistematika penulisan, beberapa perlu disesuaikan agar konsisten, sumber / acuan perlu dicantumkan, judul perlu penyesuaian, SK dan KD, perlu disesuaikan dengan isi, Perlu penyesuaian istilah penting yang digunakan, Kesinambungan soal dengan jawaban beberapa perlu disesuaikan, bila memungkinkan, sebaiknya dibuat latihan dengan dua konsep yang berbeda, Petunjuk latihan 1 perlu diperjelas. (2) Aspek tampilan, video *flotation* dan video *lagoon aeration*, jika mungkin pilih video yang lebih jelas, bagan dapat dianimasikan, Masing-masing tombol video diberi kete-rangan, Animasi dalam setiap pergantian teks, tambahkan efek suara pada tombol, ketikan beberapa soal perlu dicermati kembali

Media audio visual yang telah melalui revisi tahap II selanjutnya dinilai oleh lima orang guru kimia di SMK kelompok teknologi dan rekayasa sebagai *reviewer* untuk mengetahui kualitas media audio tahap III (revisi akhir) media audio visual. Masukan dari

kelima *reviewer* tersebut antara lain: (1) Aspek kebenaran, keluasan, dan kedalaman konsep, Materi pengolahan limbah sebaiknya lebih diperinci lagi agar peserta didik benar-benar mempunyai gambaran bahkan dapat mempraktikkan sendiri apa yang sudah dipelajari di sekolah khususnya setelah melihat media audio visual. Pengolahan limbah juga perlu ditambah lagi, misalnya pembuatan briket, dan lain-lain. Identifikasi hasil proses pengolahan (contoh untuk biogas, juga sebaiknya diperjelas. Pada pengendalian pencemaran udara akan lebih sempurna jika diperbanyak tampilan peralatan yang ada di industri. Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan, efek rumah kaca, dll. Pada pengolahan limbah cair (*primary treatment*) akan lebih sempurna jika ditampilkan animasi agar peserta didik lebih memahami materi. (2) Aspek tampilan, video yang digunakan sebaiknya video yang memberi gambaran teknologi aplikatif. Video masih sulit untuk ditangkap apalagi dengan bahasa asing.

### **Kajian Produk Akhir**

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini berupa media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri dalam bentuk CD. Kualitas Media audio visual dinilai oleh lima orang *reviewer* (guru di SMK kelompok teknologi dan rekayasa). Media audio visual ini berisi tentang materi limbah padat, limbah cair dan limbah gas yang didukung dengan video, gambar dan audio. Adapun komponen dalam media ini terdiri dari : pendahuluan, materi, galeri video, evaluasi, daftar pustaka, game dan profil. Pendahuluan berisi standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator. Materi berisi materi pembelajaran tentang limbah industri. Galeri video berisi kumpulan video yang berhubungan dengan materi. Evaluasi berisi soal-soal yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang ada. Daftar pustaka berisi tentang rujukan pustaka yang digunakan. Game berisi permainan yang masih ada hubungan dengan materi yang dikembangkan. Profil merupakan menu yang berisi tentang identitas penyusun media audio visual.

Media audio visual yang dikemas dalam CD dapat dimanfaatkan sebagai media

pembelajaran yang mendukung penyampaian materi pengolahan limbah industri dalam proses pembelajaran di kelas oleh guru. Sedangkan untuk peserta didik dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Media audio visual dilengkapi gambar, animasi dan video yang dapat mendukung penyajian materi sehingga peserta didik dapat lebih termotivasi untuk belajar pengolahan limbah industri. Peserta didik dapat lebih memahami materi pengolahan limbah industri dan penerapannya pada kehidupan sehari-hari dengan memahami materi yang ada di media yang didukung dengan video yang dapat menampilkan ketrampilan proses yang terkait dengan materi dan mencoba menerapkan pada kehidupan nyata. Selain itu, dengan adanya media ini dapat melatih peserta didik untuk belajar mandiri yang dapat menumbuhkan kreatifitas berpikir, memberikan jiwa yang inovatif dan memberikan keterampilan memecahkan masalah.

Pembelajaran dengan menggunakan media audio visual, diharapkan peserta didik mengetahui beberapa cara pengolahan limbah yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Video yang ada dalam media audio visual dapat memberikan gambaran pengolahan limbah yang ada di industri yang jika kunjungan industri secara langsung untuk melihat proses pengolahan limbah atau melakukan praktik di laboratorium memerlukan waktu dan biaya yang besar, sehingga pembelajaran lebih efisien.

Berdasarkan penilaian lima orang *reviewer*, media audio visual pembelajaran pengolahan limbah industri ini memperoleh media ini termasuk kategori baik (B). Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa media audio visual yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas dan sumber belajar bagi peserta didik.

Media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri yang dihasilkan memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya antara lain: (1) Menyajikan materi pengolahan limbah industri secara menarik sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar dan menambahkan wawasan tentang pengolahan limbah industri. (2) Materi yang relatif abstrak dan sulit dipahami dapat dikongkritkan melalui gambar,



animasi dan video, sehingga peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajari materi pengolahan limbah industri. (3) Media audio visual ini dilengkapi dengan video yang mendukung penjelasan materi dan memberikan gambaran pengolahan limbah yang ada di industri, sehingga pembelajaran lebih efisien. (4) Media audio visual ini mudah untuk dioperasikan.

Kekurangan yang ada pada media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri yaitu: (1) Media audio visual ini belum diujicobakan dalam proses pembelajaran di kelas untuk mengetahui efektifitas media ini. (2) Tidak semua materi pengolahan limbah industri dapat dijelaskan dengan dukungan gambar, animasi dan video. Sehingga ada beberapa materi yang harus dijelaskan dalam bentuk tulisan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) Telah berhasil disusun media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri di

### DAFTAR RUJUKAN

- Anas Sudjiono. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Azhar Arsyad. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Ermita Kusuma Sagitadini. 2009. *Pengembangan Media Audio Visual "Bahan Kimia Rumah Tangga" SMP Kelas VII*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Masnur Muslich. 2009. *Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Bambang Sudibyo. 2006. *Peraturan Mendiknas No. 22 Tahun 2006*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mulyanta dan Marlon Leong. 2009. *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

SMK kelompok teknologi dan rekayasa sesuai dengan kriteria kualitas media yang baik. (2) Kualitas media audio visual pembelajaran pengolahan limbah industri yang telah disusun dan dinilai oleh lima *reviewer* memperoleh skor rata-rata sebesar 97. Skor ini lebih kecil dari skor ideal 100 sehingga media audio visual yang dikembangkan memiliki kualitas baik (B). Media audio visual ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas oleh guru dan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

### Saran

Saran yang dapat diajukan oleh peneliti mengenai penelitian pengembangan adalah (1) Media audio visual ini perlu diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran untuk mengetahui kekurangan, kelebihan dan keefektifan media. (2) Perbaikan media audio visual untuk pembelajaran pengolahan limbah industri dapat dilakukan oleh pihak-pihak yang berkompeten dibidang tersebut. (3) Perlu dikembangkan media sejenis untuk materi-materi pembelajaran yang belum digunakan dalam pengembangan media audio visual.

- Nana Syaodih Sukmadinata. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Russel, James D. 1973. *A Guide To The Design, Selection, Utilization and Evaluation of Modular Materials*. Minnesota: Urgess Publishing Company
- Tim Divisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS-Madiun. 2007. *Mahir dalam 7 Hari Macromedia Flash Pro 8*. Yogyakarta: ANDI
- Wahyu Adi Wibowo. 2004. *Pengembangan Media Audio Visual Praktikum Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit sebagai Media Pembelajaran Mandiri bagi Peserta Didik SMA/MA Kelas X Semester 2*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Preneda Media