

# Pengembangan Video Panduan Menggunakan Bahan Kimia, Upaya Peningkatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

I Dewa Putu Subamia<sup>1)</sup>, I Gusti Ayu Nyoman Sri Wahyuni<sup>2)</sup>, Ni Nyoman Widiastih<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia FMIPA UNDIKSHA,<sup>2</sup>Jurusan Fisika dan Pengajaran IPAFMIPA UNDIKSHA,

<sup>3</sup>Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan FMIPA UNDIKSHA

Email:[idewaputusubamia@gmail.com](mailto:idewaputusubamia@gmail.com)

## ABSTRACT

*The problem of this research is how to develop a video guide using chemicals. This study aims to produce a video guide using chemicals and describe the video qualifications based on expert judgment and student responses. The research method used is research and development methods. The development procedure refers to the 4D development model, consisting of 4 development stages, namely: Define, Design, Develop, and Disseminate. The video creation procedure includes 3 main steps: preparation, production (shooting), and post-production (editing). Then proceed with the assessment process. Assessment instruments (1) validation sheet and expert assessment, and (2) questionnaire student responses to video media. The data were analyzed by using qualitative descriptive analysis techniques and quantitative descriptive analysis with percentages. The results showed that the development of work guide videos using chemicals can be done by referring to the 4D development model. The results of expert assessments and the results of student responses show that the video qualifications are categorized as very good. Thus the developed video is suitable for further use.*

**Keywords:** chemicals, work safety, video

## ABSTRAK

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan video panduan menggunakan bahan kimia. Penelitian ini bertujuan menghasilkan video panduan menggunakan bahan kimia dan mendeskripsikan kualifikasi video berdasarkan penilaian ahli dan tanggapan mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode riset dan pengembangan. Prosedur pengembangan mengacu pada model pengembangan 4D, terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Prosedur pembuatan video meliputi 3 tahap utama: persiapan, produksi (shooting), dan pasca produksi (editing). Kemudian dilanjutkan dengan proses penilaian. Instrumen penilaian (1) lembar validasi dan penilaian ahli, dan (2) angket respon mahasiswa terhadap media video. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif dengan persentase. Hasil penelitian menunjukkan pengembangan video panduan kerja menggunakan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D. Hasil penilaian ahli dan hasil respon mahasiswa menunjukkan kualifikasi video terkategori sangat baik. Dengan demikian video hasil pengembangan layak digunakan selanjutnya.

**Kata kunci:** bahan kimia, keselamatan kerja, video

## 1. Pendahuluan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) harus diupayakan bagi seluruh bidang kerja maupun pendidikan salah satunya di laboratorium kimia. Laboratorium kimia merupakan tempat penelitian dan percobaan yang berpotensi menimbulkan suatu kecelakaan. Untuk meminimalisir risiko akibat kerja maka diperlukan penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di dalam laboratorium. Salah satu faktor penyebab kecelakaan kerja di laboratorium kimia adalah paparan bahan kimia (Dinda Nur Syakbania dan Anik Setyo Wahyuningsih, 2017). Bekerja di laboratorium kimia identik dengan pergumulan dengan bahan-bahan kimia berbahaya yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan keselamatan pengguna, petugas, maupun lingkungan. Risiko kesehatan yang paling berbahaya bisa timbul dari paparan bahan kimia yang dipergunakan pada kegiatan di laboratorium. Oleh karenanya, standar operasional prosedur menggunakan bahan kimia sangat penting dipahami agar terhindar dari gangguan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Faizal Riza Soeharto (2013), bahwa pekerja di laboratorium kimia harus menggunakan hirarki kontrol pencegahan bahaya agar aman selama bekerja dengan bahan kimia.

Subamia, I D P (2019), dalam laporan hasil penelitiannya menyebutkan praktikum kimia organik dan praktikum biokimia di Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha banyak menggunakan pelarut (solvent) yang berbahaya, seperti diklorometan, dietil eter, kloroform, aseton, n-heksan, methanol, dan lain-lainnya. Demikian pula reagen (reaktan) berbahaya seperti asam trikloro asetat (TCA), n-

butanol, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, HNO<sub>3</sub> pekat, KOH alkoholis, KClO<sub>3</sub>, HgNO<sub>3</sub>, HgCl, CuSO<sub>4</sub>, bromin, asam asetat glacial, α-naftal, dan sebagainya. Pemakaian bahan-bahan berbahaya tersebut cepat atau lambat dapat memberi dampak negatif terhadap kesehatan pengguna (praktikan) maupun petugas yang bekerja di laboratorium bahkan berisiko pula bagi lingkungan. Memperhatikan begitu besarnya potensi bahaya penggunaan bahan kimia, maka upaya untuk mencegah agar tidak terjadi kecelakaan akibat terpapar bahan kimia sangat urgen untuk dilakukan.

Minimnya pengetahuan dan pemahaman tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menggunakan bahan kimia sering menjadi alasan terjadinya kecelakaan akibat bahan kimia di laboratorium kimia. Mengenai minimnya pengetahuan mahasiswa menggunakan bahan kimia juga dikemukakan oleh Lasia, I Ketut (2013) yang menyebutkan bahwa 85% mahasiswa program studi pendidikan kimia tidak tahu cara menggunakan bahan kimia yang aman terhadap kesehatan. Henny Isnainy, dkk (2014) menyebutkan bahwa kecelakaan di laboratorium kimia dapat disebabkan kurangnya pengertian atau apresiasi terhadap faktor-faktor fisika-kimia. Hal senada juga dikemukakan oleh Sitorus, M. dan Sutiani, A. (2013; Lisa Moran dan Tina Masciangioli (2010), bahwa kurangnya pengetahuan akan bahaya bahan kimia, sifat dan jenis bahan kimia serta cara menggunakan bahan kimia yang tepat bisa menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Ethik Susiawati Purnomo dan Dony Eko Saputro (2016), menyebutkan bahwa belum maksimalnya penerapan prinsip kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada praktikum juga dapat memicu terjadinya kecelakaan.

Oleh karena itu penting dilakukan upaya untuk meningkatkan pengetahuan serta pemahaman tentang kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia. Informasi mengenai bahan kimia yang digunakan pada kegiatan praktikum di laboratorium kimia FMIPA Undiksha sesungguhnya sudah dilakukan. Informasi mengenai tata tertib keamanan kerja di laboratorium oleh dosen pengampu biasanya disampaikan saat pertemuan awal kegiatan praktikum. Demikian pula peringatan atau penjelasan mengenai keselamatan kerja oleh Pranata Laboratorium (PLP) juga sudah dilakukan. Namun, hasil pengamatan dalam mendampingi kegiatan praktikum sehari-hari di laboratorium kimia organik/biokimia, masih ada kejadian yang berpotensi mengancam kesehatan dan keselamatan mahasiswa (praktikan). Hal ini menunjukkan bahwa informasi tentang kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia di laboratorium belum memadai.

Berdasarkan hal-hal yang mendorong serta argumen-argumen yang dipaparkan di atas, sangat penting dilakukan pengembangan media untuk membantu meningkatkan pemahaman tentang kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia organik/biokimia FMIPA Undiksha. Salah satu upaya yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan video panduan cara menggunakan bahan kimia. Video panduan tersebut selanjutnya dipakai sebagai media pemberian penjelasan cara kerja menggunakan bahan kimia sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia. Pengembangan media ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk memaksimalkan pengetahuan, meningkatkan kewaspadaan dan menumbuhkan kesadaran mengenai kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia.

Dipilihnya pengembangan media video sebagai solusi karena dengan mencermati karakteristik permasalahan seperti yang diuraikan pada latar belakang di atas, peneliti meyakini pengembangan media video ini dapat membantu mengatasi permasalahan. Selain itu, sejauh ini belum ada upaya pengembangan media video yang dilakukan di Jurusan Kimia FMIPA Undiksha. Walaupun melalui penelusuran internet mudah diakses video tentang keselamatan kerja di laboratorium, tapi untuk mendapatkan konten yang sama dengan materi praktikum yang dipergunakan di Jurusan Kimia FMIPA Undiksha masih sangat sulit. Pertimbangan lainnya adalah karena sejumlah kelebihan media video tersebut. Media video akan memberikan penjelasan yang lebih konkret dan menarik secara visual kepada pengguna (mahasiswa). Video bisa diputar berulang-ulang sesuai keperluan sehingga betul-betul dipahami. Lebih-lebih jika dikaitkan dengan kondisi *new normal* seperti sekarang ini pengembangan media belajar seperti video akan sangat relevan. Identifikasi permasalahan-permasalahan tersebut, mengindikasikan pentingnya dilakukan pengembangan media untuk membantu meningkatkan pemahaman mahasiswa (praktikan) mengenai kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium. Permasalahan penelitian ini dibatasi hanya pada salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut, yakni pengembangan media video panduan menggunakan bahan kimia. Permasalahannya adalah bagaimana mengembangkan video panduan kerja menggunakan bahan kimia yang layak dimanfaatkan untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia. Untuk itu, tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menghasilkan video panduan menggunakan bahan kimia yang layak dimanfaatkan untuk membantu meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia. Langkah-langkah teknis dalam pembuatan video meliputi: merancang gagasan konten, menyiapkan naskah (skrip), menyiapkan ilustrasi, menyiapkan model (pemeran), penjelasan ke model langkah-langkahnya, menentukan *setting*

pengambilan gambar/syuting dan *property*, menentukan aplikasi pengembangan dan mengedit rancangan video (Mertha, I Gde, dkk. 2019). Materi/konten video khusus memuat cara kerja menggunakan bahan kimia yang sering digunakan di laboratorium kimia organik/biokimia, bahaya bahan kimia, efek kelalaian terhadap kesehatan dan keselamatan kerja di laboartorium serta cara mengantisipasi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Selanjutnya adalah tahap produksi video. Beberapa langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu tahap produksi yaitu *shooting* dan pengembangan video menggunakan aplikasi *Video Scribe* dan *Photoshop*. Terakhir adalah tahap pasca produksi. Tahap pasca produksi meliputi editing video dengan menambahkan narasi, mengatur durasi, mengatur suara, memasukkan suara *dubber* dan *background music* pada video menggunakan aplikasi *filmora video editor*.

## 2. Metode

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan dilakukan menggunakan desain *research and development*. Prosedur pengembangan video panduan kerja menggunakan bahan kimia mengacu pada model pengembangan *Four-D Model* (oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel, 1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan analisis awal, analisis peserta praktikan, analisis konsep dan merumuskan tujuan media video. Pada tahap *design* (perancangan) dilakukan penyusunan instrumen, pemilihan konten video, pemilihan format dan rancangan produk awal. Tahap *develop* (pengembangan) meliputi tahap penilaian ahli dan uji coba pengembangan. Tahap terakhir adalah tahap *disseminate* (penyebaran). Tahap *disseminate* merupakan tahap penggunaan video yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas (pada perkuliahan praktikum kimia organik/biokimia) mahasiswa jurusan kimia. Prosedur pembuatan video meliputi 3 tahap utama, yaitu: persiapan, produksi (*shooting*), dan pasca produksi (*editing*). Kemudian dilanjutkan dengan proses penilaian produk (video).

Metode pengumpulan data penilaian video dilakukan dengan lembar validasi dan angket. Angket yang digunakan adalah angket tertutup, dimana menggunakan skala pengukuran *rating scale* dengan bentuk *checklist*. Angket disusun dan disajikan dalam *google form* sehingga bisa diisi oleh responden secara daring. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) lembar validasi media video panduan kerja menggunakan bahan kimia, dan (2) angket respon mahasiswa terhadap video. Lembar validasi video digunakan untuk memperoleh hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Angket respons mahasiswa digunakan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa (praktikan) terhadap kelayakan video dari sisi pengguna.

Validasi isi video dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif oleh beberapa orang pakar (Gregory, 2000: 98). Pengujian validitas butir angket respons mahasiswa terhadap video dilakukan dengan uji korelasi bivariat metode *product moment Pearson* dengan bantuan Program *SPSS-25.0*. Ketentuan penentuan validitas butir soal pada taraf signifikansi 5% adalah jika nilai signifikansi 2-tailed > r tabel, maka valid namun jika sig 2-tailed < r tabel, maka tidak valid. Uji reliabilitas angket respon mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia dilakukan dengan *Reliability Statistics Cronbach's Alpha* menggunakan bantuan *SPSS 25*. Ketentuan uji adalah jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,6 maka angket dinyatakan reliabel.

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan persentase. Data skor hasil penilaian ahli terhadap video dikonversi menjadi data kualitatif dengan kriteria kategori sangat tidak baik sampai sangat baik. Data hasil respons mahasiswa dianalisis dengan teknik persentase dengan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P : Persentase

f : Jumlah subjek yang ada pada kategori tertentu

N : Frekuensi total atau keseluruhan jumlah subjek

(Anas Sudijono, 2016: 43)

Data persentase kemudian dianalisis dalam kategori kualitatif. Sebagai acuan kategori kualitatif ditetapkan kriteria dengan cara membagi rentangan jarak pengukuran atau *range* menjadi lima kelas kategori. Kesimpulan analisis data atau hasil penelitian dideskripsikan dalam bentuk kalimat berdasarkan kelompok kategori yang diperoleh dari hasil analisis data tersebut.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Prosedur pengembangan video panduan menggunakan bahan kimia ini dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* dilakukan analisis awal, analisis *audience*, analisis konsep dan merumuskan tujuan video. Pada tahap *design* dilakukan perancangan video meliputi pemilihan konten video, pemilihan format produk awal dan penyusunan instrumen penilaian produk. Tahap *develop* meliputi tahap pengambilan gambar/video (syuting), editing video, penilaian ahli dan uji coba pengembangan serta revisi video. Tahap terakhir adalah tahap *disseminate* (penyebaran) merupakan tahap penggunaan video yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas.

#### Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian dalam alur pengembangan media video ini, dilakukan dengan analisis awal (analisis kebutuhan sarana/prasarana penunjang, menginventarisir bahan-bahan kimia yang sering digunakan, mengidentifikasi aspek-aspek penting terkait kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia di laboratorium kimia organik FMIPA Undiksha). Pada tahap ini juga dilakukan analisis konsep video dan perumusan tujuan video yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil inventarisasi, bahan-bahan kimia yang sering digunakan adalah bahan kimia padat dan bahan kimia cair. Bahan kimia padat antara lain: Natrium Hidroksida (NaOH), KOH, KClO<sub>3</sub>, HgNO<sub>3</sub>, HgCl<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>,  $\alpha$ -naftal, asam amino, di nitro fenil hidrazin (DNP), Phenol, Arsentrioksida, Brombenzol, Fenilhidrazinium klorida, Hidroksilamonium Klorida, Hidrazinium Sulfat, dan lain-lainnya. Bahan kimia cair berupa pelarut (solvent) yang banyak digunakan seperti dietil eter, kloroform, aseton, etil diklorometan, n-heksan, methanol, dan lain-lainnya. Demikian pula reagen (reaktan) seperti asam trikloro asetat (TCA), n-butanol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, HNO<sub>3</sub> pekat, bromin, asam asetat glacial dan yang lainnya. Hampir semua bahan (zat) yang dipergunakan tersebut merupakan bahan berisiko berbahaya.

Identifikasi aspek penting meliputi alat pelindung diri (APD), mengenal sifat bahan kimia melalui label kemasan, MSDS, dan cara kerja menggunakan bahan kimia. Tujuan media video yang dikembangkan adalah memberi informasi mengenai prosedur sebelum mulai bekerja serta panduan cara menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia.

#### Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap *design* dilakukan perancangan video meliputi pemilihan konten video, pemilihan format produk awal, penyusunan naskah video dan penyusunan instrumen penilaian produk. Tahap perancangan pengembangan video panduan menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium dimulai dari perancangan konsep video mencakup a) konsep desain, b) konsep media, c) konsep materi (konten). Penetapan konsep desain video memperhatikan *audience* yang akan diperuntukan. Dalam hal ini target *audience* adalah mahasiswa. Format video ini dirancang untuk dapat ditayangkan di depan kelas, menggunakan *smartphone*, maupun laptop. Instrumen penilaian produk (video) disusun dalam bentuk angket.

Konten (materi) video mengenai keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan bahan kimia mencakup prosedur sebelum masuk ruang laboratorium (sebelum mulai bekerja di laboratorium), meliputi: mengenakan alat pelindung diri (APD), pengenalan macam-macam jenis bahan kimia, sifat-sifat bahan kimia, memahami informasi pada label kemasan bahan kimia, MSDS, teknik pengambilan bahan kimia (cair, padat), cara menimbang bahan kimia, cara menggunakan bahan kimia secara aman dan sehat, perlakuan setelah menggunakan bahan kimia, dan penyimpanan sisa bahan kimia atau limbah praktikum.

Selanjutnya dilakukan penyusunan *shooting script* (naskah/skenario/skrip video). *Shooting script* merupakan naskah video yang berisi uraian lengkap setiap adegan (*shot*), babak (*scene*), jenis musik, efek suara (*sound effects*) hubungan antara gambar dan suara, sudut pengambilan kamera, jenis *shot*, lokasi/ruang, sumber visual dan model peran sehingga akan mempermudah pelaksanaan dalam proses produksi. Hasil dari penulisan *shooting script* digunakan sebagai pedoman atau arahan dalam proses pembuatan video.

#### Tahap *Develop* (Pengembangan) Video

Tahap *develop* (pengembangan) meliputi tahap pengambilan gambar/video (syuting), editing video, validasi video sebagai media pembelajaran, penilaian ahli dan uji coba pengembangan serta revisi video. Pada tahap validitas/penilaian pengembangan video ini dipaparkan empat hal pokok, meliputi: validitas pengembangan video menurut (1) ahli materi, (2) ahli media, (3) uji coba kelompok kecil, (4) dan respons mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia.

Tahap pengembangan diawali dengan proses pengambilan gambar atau video (syuting). Kegiatan yang pertama dilakukan adalah syuting video sesuai naskah/skenario. Pengambilan video dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha menggunakan kamera dan perangkat pendukung. Pelaksanaan tahap produksi video melibatkan tim peneliti dengan beberapa mahasiswa untuk ditugaskan sebagai model, asisten pengambilan gambar/video hingga asisten editor video. Kegiatan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu 1) pengambilan gambar/video prosedur persiapan sebelum bekerja di laboratorium kimia, dan 2) video panduan menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja. Konten video yang diambil pada bagian pertama adalah mengenai ketentuan sebelum bekerja di laboratorium meliputi: penitipan tas, barang-barang (aksesoris) yang tidak ada kaitannya dengan kegiatan praktikum, mengikat rambut yang panjang, mengenakan jas laboratorium, mengenakan sepatu yang menutupi seluruh kaki. Materi lainnya mengenai penggunaan alat-alat kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium atau alat pelindung diri (APD) mencakup pengenalan jenis-jenis dan fungsi masing-masing APD (sarung/slop tangan/glove, pelindung mata/goggles, masker, face shields) dan cara menggunakan APD. Konten lainnya adalah mengenai sifat bahan, potensi risiko menggunakan bahan serta cara penanganan jika terjadi kecelakaan bahan kimia. Rincian materinya meliputi mengenali sifat bahan dan potensi risiko bahan kimia melalui label bahan, mengenali sifat bahan dan potensi risiko bahan kimia melalui MSDS, penanganan jika terjadi kecelakaan bahan kimia, teknik penanganan jika terjadi tumpahan bahan kimia, dan penanganan jika terjadi percikan bahan mengenai mata

Pada bagian kedua, materi/konten video mencakup panduan menggunakan bahan kimia cair maupun padat. 1) Menggunakan bahan kimia cair : (a) prosedur menggunakan bahan kimia cair, (b) prosedur membuat larutan dari bahan kimia cair/pengenceran asam kuat, (c) prosedur mencocok bahan kimia saat ekstraksi/mereaksikan menggunakan pelarut mudah menguap, (d) teknik memanaskan bahan kimia dalam tabung reaksi. 2) Cara menggunakan bahan kimia padat: (a) reaksi bahan kimia explosive (logam natrium), (b) pembuatan larutan dari bahan kimia padat, (c) teknik menimbang bahan kimia padat, (d) teknik melarutkan bahan kimia padat, (e) prosedur mengukur indeks bias bahan, (f) prosedur setelah selesai bekerja menggunakan bahan kimia. Pengambilan gambar dilakukan dengan metode *cuting* (segmentasi), yakni mengambil gambar pada durasi pendek. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan tampilan, memudahkan dalam proses editing dan memberikan hasil gambar yang fokus serta berkualitas. Objek video diambil sesuai dengan standar teknik laboratorium yang benar dan aman, serta mempresentasikan konten-konten penting.

Setelah pengambilan gambar/video, dilanjutkan dengan proses editing video. Proses editing video dilakukan untuk menghasilkan video panduan menggunakan bahan kimia di laboratorium. Pengembangan video dilakukan dengan aplikasi *video scribe* dan *photoshop*, dilanjutkan dengan tahap pasca produksi. Tahap pasca produksi meliputi editing video dengan menambahkan narasi, mengatur durasi, mengatur suara, memasukkan suara *dubber* dan *background music* pada video menggunakan *aplikasi filmora video editor*. Ada beberapa tahap dalam proses editing video, diantaranya: (1) penggabungan video pendek, (2) pembuatan cover, animasi gambar dan efek video, (3) sinkronisasi antar bagian video, (4) pemasangan transisi video, (5) penambahan *background music* video dan, (6) *converting* format editing video ke format video. Pada tahap ini dihasilkan produk berupa video awal (*prototype video*) panduan menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia.

Tahapan setelah dihasilkannya *prototype video* pembelajaran tentang panduan menggunakan bahan kimia adalah memvalidasi *prototype* tersebut dengan metode validasi pakar. Validasi pakar dipilih dengan alasan untuk mendapatkan berbagai saran dan masukan dalam proses pengembangan *prototype* menjadi produk media video yang layak dijadikan sebagai media panduan menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia.

Untuk menentukan validitas isi (*content validity*) dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Gregory, 2000: 98).

- 1) Penilaian instrument oleh pakar "*judges*"
- 2) Pengelompokan hasil penilaian pakar ke dalam kategori relevan dan tidak relevan.
- 3) Mentabulasi hasil penilaian pakar ke dalam bentuk matrik tabulasi silang (2x2)
- 4) Tabel tabulasi hasil penilaian pakar
- 5) Memasukkan data hasil tabulasi silang ke dalam rumus validitas isi,

$$\text{Validitas.Isi} = \frac{D}{A + B + C + D} \quad (\text{Gregory, 2000})$$

Keterangan:

A = sel yang menunjukkan ketidaksetujuan antara kedua pakar/penilai  
B dan C= sel yang menunjukkan perbedaan pandangan antara penilai/  
pakar

D = sel yang menunjukkan persetujuan yang valid antara kedua penilai/pakar.

Semakin besar nilai D semakin besar validitas isi butir dan untuk tes baku nilai validitas isi harus  $\geq 0,9$  (Gregory, 2000). Dalam proses validasi ini melibatkan 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi.

Validasi isi video panduan menggunakan bahan kimia oleh ahli materi mencakup 5 aspek dan 15 indikator. Aspek-spek dan indikator penilaian isi video oleh ahli materi adalah seperti pada Tabel1 berikut.

Tabel 1. Aspek dan Indikator Validitas Video oleh Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator
1.	Kualitas Isi/Materi ( <i>Content Quality</i> )	a. Ketelitian Materi. b. Ketepatan Materi. c. Keteraturan dalam penyajian materi. d. Kesesuaian judul dengan materi e. Efektif (tepat guna) untuk mencapai tujuan
2.	Tujuan Pembelajaran ( <i>Learning Goal Alignment</i> )	a. Sesuai dengan tujuan pembelajaran b. Sesuai dengan aktivitas berlaboratorium c. Kesesuaian dengan penilaian kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium d. Sesuai dengan karakteristik praktikan
3.	Manfaat ( <i>benefit</i> )	a. Kesesuaian terhadap keterbatasan ruang dan waktu tatap muka b. Kesesuaian terhadap manfaat melengkapi peran penjelasan secara langsung
4.	Motivasi ( <i>Motivation</i> )	a. Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian praktikan b. Kesesuaian nilai edukasi tentang kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium
5.	Mutu teknis ( <i>technic quality</i> )	a. Kualitas Video memenuhi syarat sebagai media pendidikan, b. Memenuhi unsur-unsur visualisasi media.

Berdasarkan perhitungan hasil validasi ahli materi, diperoleh koefisien validitas isi video adalah  $D = 1,0$  lebih besar dari  $0,9$ . Menunjukkan validitas media video yang dikembangkan terkategori tinggi. Dengan demikian, video layak dipergunakan pada uji selanjutnya.

Selain oleh ahli materi, validasi isi video panduan menggunakan bahan kimia juga dilakukan oleh ahli media. Aspek-aspek validasi video oleh ahli media mencakup 5 aspek yang dikembangkan menjadi 15 indikator, seperti table table 2 berikut.

Tabel 2. Aspek dan Indikator Validitas Video oleh Ahli Media

No.	Aspek	Indikator
1.	Desain Presentasi ( <i>Presentation Design</i> )	a. Desain multimedia (visual dan audio) mampu mempresentasikan isi dan tujuan video b. Kesesuaian keruntutan format penyajian video c. Kesesuaian durasi video
2.	Komunikasi Audio-Visual	a. Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/ sejalan dengan sasaran video b. Kesesuaian ukuran teks pada video c. Kesesuaian ukuran, warna, dan resolusi gambar pada video d. Kesesuaian terhadap bahasa yang komunikatif pada teks e. Kesesuaian kejelasan suara narator/pemain f. Kesesuaian suara musik pada video
3.	Interaksi Penggunaan	a. Sederhana dan menarik

	<i>(Interaction Usability)</i>	b. Tampilan yang dapat dibaca
		c. Kesesuaian kualitas tampilan
4.	Aksebilitas <i>(accessibility)</i>	a. Kemudahan dalam mengakses. b. Desain format mengakomodasi materi
5.	Memenuhi Standar <i>(Standards Compliance)</i>	a. Sesuai spesifikasi standar media pendidikan

Berdasarkan perhitungan hasil validasi ahli media, diperoleh koefisien validitas isi video adalah  $D = 1,0$  lebih besar dari  $0,9$ . Menunjukkan validitas media video yang dikembangkan terkategori tinggi. Dengan demikian, video layak dipergunakan pada uji selanjutnya.

Tahap selanjutnya adalah penilaian video panduan menggunakan bahan kimia oleh ahli. Penilaian video oleh ahli materi maupun ahli media menggunakan angket dengan skala Likert (skala 1-5). Keterangan penilaian, 1= sangat tidak baik, 2=tidakbaik, 3= cukup baik, 4= baik, dan 5= sangat baik. Kreteria hasil penilaian adalah seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Media Video

Skor	Kriteria
$4,00 \leq \bar{X} \leq 5,00$	Sangat Baik
$3,50 \leq \bar{X} \leq 4,00$	Baik
$2,50 \leq \bar{X} \leq 3,50$	Cukup Baik
$1,50 \leq \bar{X} \leq 2,50$	Tidak Baik
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,50$	Sangat Tidak Baik

(diadaptasi dari: S. Eko Putro Widoyoko, 2009)

Keterangan :

$(\bar{X})$  = Rata-rata skor total dari ahli

Penilaian video oleh ahli materi mencakup 5 aspek yang dikembangkan menjadi 15 indikator. Aspek dan indikator penilaian disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Aspek/Indikator Penilaian Media Video oleh Ahli Materi

No.	Aspek/Indikator Penilaian	Skor			Kategori
		Ahli 1	Ahli 2	Rerata	
A.	Kualitas Isi/Materi ( <i>Content Quality</i> )				
1.	Ketelitian Materi	4	4	4	Sangat Baik
2.	Ketepatan Materi	4	5	4.5	Sangat Baik
3.	Keteraturan dalam penyajian materi	4	4	4	Sangat Baik
4.	Ketepatan dalam tingkatan detail materi	4	5	4.5	Sangat Baik
5.	Efektif (tepat guna) untuk mencapai tujuan	5	5	5	Sangat Baik
B.	Tujuan Video				
1.	Kejelasan tujuan video	5	5	5	Sangat Baik
2.	Relevansi tujuan dengan topik video	5	5	5	Sangat Baik
3.	Sesuai dengan cakupan materi	4	5	4.5	Sangat Baik
4.	Sesuai dengan karakteristik praktikum	5	4	4.5	Sangat Baik
C.	Kebermanfaatan ( <i>benefit</i> )				
1.	Kesesuaian terhadap keterbatasan ruang dan waktu tatap muka	5	4	4.5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian terhadap manfaat melengkapi peran penjelasan secara langsung	5	5	5	Sangat Baik
D.	Motivasi ( <i>Motivation</i> ) <sup>4</sup>				
1.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian mahasiswa (praktikan)	4	4	4	Sangat Baik

2. Kesesuaian nilai edukasi tentang kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium	4	5	4.5	Sangat Baik
<b>E. Mutu teknis (<i>technic quality</i>)</b>				
1. Kualitas video memenuhi syarat sebagai media pendidikan,	4	4	4	Sangat Baik
2. Memenuhi unsur-unsur visualisasi media.	4	4	4	Sangat Baik
<b>Jumlah skor</b>	66	68	67	
<b>Rata-rata skor</b>	4.4	4.5	4.5	
<b>Rata-rata skor total (<math>\bar{X}</math>)</b>			4.5	
<b>Kriteria</b>				Sangat Baik

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 di atas, rata-rata skor penilaian video oleh 2 orang ahli= 4,5, terkategori sangat baik. Dengan demikian video tersebut layak untuk dipergunakan.

Penilaian video oleh ahli media dilakukan terhadap beberapa aspek. Aspek dan indikator penilaian disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Aspek/Indikator Penilaian Media Video oleh Ahli Media

No.	Aspek/Indikator Penilaian	Skor			Kategori
		Ahli 1	Ahli 2	Rerata	
<b>A. Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)</b>					
1.	Kesesuaian desain multimedia (visual dan audio) untuk mempresentasikan isi dan tujuan video	5	5	5	Sangat Baik
2.	Keruntutan format sajian video	5	5	5	Sangat Baik
3.	Kesesuaian durasi video dengan tingkat kebosanan audien	5	4	4.5	Sangat Baik
<b>B. Komunikasi Audio-Visual</b>					
4.	Komunikatif (kesesuaian dengan pesan dan sasaran video)	4	5	4.5	Sangat Baik
5.	Ukuran teks pada video	5	4	4.5	Sangat Baik
6.	Ukuran, warna, dan resolusi gambar pada video	5	5	5	Sangat Baik
7.	Kesesuaian bahasa yang komunikatif pada teks	5	5	5	Sangat Baik
8.	Kesesuaian kejelasan suara narator/pemain	4	5	4.5	
9.	Kesesuaian suara musik pada video	5	4	4.5	
<b>C. Interaksi Penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)</b>					
10.	Kesesuaian video dengan kemudahan dipahami.	5	4	4.5	Sangat Baik
11.	Kesesuaian tampilan video dengan tingkat keterbacaan	5	5	5	Sangat Baik
12.	Kesesuaian kemudahan dalam penyampaian pesan video	5	5	5	
<b>D. Akseibilitas (<i>accessibility</i>)</b>					
13.	Kesesuaian kemudahan diakses.	5	5	5	Sangat Baik
14.	Kesesuaian format penyajian video dalam mengakomodasi materi	5	5	5	Sangat Baik
<b>E. Memenuhi Standar (<i>Standards Compliance</i>)</b>					
15.	Sesuai spesifikasi standar media	5	5	5	Sangat Baik
<b>Jumlah skor</b>		73	71	72	
<b>Rata-rata skor</b>		4.9	4.7	4.8	



Rata-rata skor total ( $\bar{X}$ )	4,8
Kriteria	Sangat Baik

Berdasarkan hasil penilaian ahli media seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 di atas, rata-rata skor hasil penilaian video panduan menggunakan bahan kimia yang dikembangkan oleh 2 orang ahli adalah 4,8, terkategori sangat baik. Dengan demikian video tersebut layak untuk dipergunakan selanjutnya.

Rangkuman hasil penilaian video oleh ahli materi dan ahli media diperoleh rata-rata skor sebesar 4,65, seperti pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rangkuman Hasil Penilaian Video

Hasil Penilaian	Skor
Rata-rata skor total ( $\bar{X}$ ) ahli media	4,5
Rata-rata skor total ( $\bar{X}$ ) ahli materi	4,8
Rata-rata skor gabungan ( $\sum \bar{X}$ )	4,65
Kriteria	Sangat Baik

Sesuai kriteria media video yang ditunjukkan pada Tabel 6 di atas, rata-rata skor gabungan hasil penilaian ahli materi dan ahli media adalah 4,65, menunjukkan video yang dikembangkan terkategori sangat baik. Berdasarkan hasil pengujian dan penilaian oleh ahli materi dan ahli media, video panduan menggunakan bahan kimia hasil pengembangan layak untuk dipergunakan selanjutnya.

Penilaian video oleh mahasiswa dilakukan dengan penyampaian angket respons kepada mahasiswa setelah diberikan menyimak video panduan menggunakan bahan kimia untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja. Sebelum menghitung hasil penilaian video oleh mahasiswa, dilakukn perhitungan validitas dan reliabelitas instrument (angket) yang dipergunakan. Pengujian validitas butir angket respon mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia dilakukan dengan uji korelasi bivariat metode *product moment Pearson* dengan bantuan Program SPSS-25.0. Ketentuan penentuan validitas butir soal (untuk N=31, pada taraf signifikansi 5%,  $r_{table} = 0,355$ ) adalah: jika nilai signifikansi 2-tailed >  $r_{table}$ , maka "valid", namun jika  $sig_{2-tailed} < r_{table}$ , maka "tidak valid". Berdasarkan hasil pengujian korelasi *product moment Pearson* (terlampir), diketahui nilai  $sig_{(2-tailed)} > 0,355$ . Hasil pengujian tersebut menunjukkan butir angket yang dipakai "valid". Uji reliabilitas angket respon mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia dilakukan dengan *Reliability Statistics Cronbach's Alpha* menggunakan bantuan SPSS 25. Harga *Alpha Cronbach* yang diperoleh dikategorikan menurut kriteria normatif Guilford, sebagai berikut:

- 0,00 <  $r_{11} \leq 0,19$  berarti sangat rendah
- 0,20 <  $r_{11} \leq 0,39$  berarti rendah
- 0,40 <  $r_{11} \leq 0,59$  berarti sedang
- 0,60 <  $r_{11} \leq 0,79$  berarti tinggi
- 0,80 <  $r_{11} \leq 1,00$  berarti sangat tinggi (Guilford, 1973)

Berdasarkan tabel hasil uji reliabilitas angket menunjukan nilai *Cronbach's Alpha* sama dengan 0,934 > 0,6, menunjukkan reliabelitas angket terkategori sangat tinggi.

Selanjutnya dilakukan penyampaian angket respons kepada mahasiswa (responden) melalui *google form*. Pengumpulan data respon mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia dilakukan menggunakan angket tertutup dengan model *rating scale* antara skor 1-4. Angket dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk *check list* yang diisi oleh mahasiswa dengan jumlah pernyataan 25 butir. Opsi skor dalam angket tersebut adalah 1 untuk jawaban "tidak setuju", 2 untuk jawaban "kurang setuju", 3 untuk jawaban "setuju", dan 4 untuk jawaban "sangat setuju".

Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase dari jumlah total skor respons terhadap skor ideal. Penentuan skor ideal dihitung dari hasil perkalian antara nilai skor jawaban maksimal yaitu 4 (empat) dikalikan dengan jumlah responden penelitian dan jumlah butir pernyataan dalam angket. Data hasil respons mahasiswa disusun dalam bentuk tabel skor. Harga persentase yang diperoleh dikonversi menjadi data kualitatif dengan lima kategori, yakni: 1) tidak baik, 2) kurang baik, 3) cukup baik, 4) baik, dan 5) sangat baik. Kualifikasi respon disusun dalam bentuk tabel seperti tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kualifikasi Respons Mahasiswa terhadap Video Panduan Menggunakan Bahan Kimia

No.	Interval	Kategori
1	86% - 100%	Sangat Baik
2	71% - 85%	Baik
3	56% - 70%	Cukup Baik
4	41% - 55%	Kurang Baik
5	25% - 40%	Tidak Baik

(diadaptasi dari: Arikunto, Suharsimi, 2018)

Hasil analisis persentase angket respons mahasiswa diperoleh nilai persentase = 91,13%. Hasil persentase tersebut ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Kategori Respon Mahasiswa terhadap Video Panduan Menggunakan Bahan Kimia

Jumlah Responden	Skor Total	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori
31	2825	3100	91,13%	Sangat Baik

Pada Tabel 8 di atas dapat diketahui respon mahasiswa terhadap video panduan menggunakan bahan kimia termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil penelitian menunjukkan pengembangan video panduan kerja menggunakan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D. Hasil penilaian ahli materi menunjukkan produk video terkategori sangat baik (rata-rata skor penilaian 4,5), hasil penilaian ahli media menunjukkan video terkategori sangat baik (skor rata-rata 4,8), rata-rata hasil penilaian ahli materi dan ahli media adalah 4,65 (terkategori sangat baik), dan hasil respon mahasiswa menunjukkan kualifikasi video terkategori sangat baik (91,13%). Dengan demikian kualifikasi video yang dihasilkan terkategori sangat baik menurut hasil penilaian ahli maupun menurut hasil penilaian mahasiswa. Menunjukkan video hasil pengembangan layak digunakan selanjutnya.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa video panduan menggunakan bahan kimia dapat membantu mengomunikasikan pesan-pesan kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia yang disampaikan. Seperti dikemukakan oleh Sherin (2017: 50), bahwa video pembelajaran bertujuan membantu mengomunikasikan pesan-pesan yang disampaikan dapat lebih memberikan pemahaman kepada penerima pesan. Sejumlah penelitian pengembangan media video pembelajaran yang telah dilakukan juga menunjukkan, bantuan media video dapat mendukung berhasilnya pembelajaran. Bahkan, Munir (2012), menyebutkan media video sangat cocok untuk mengajarkan materi dalam ranah psikomotor (seperti praktikum) dapat menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural (misalnya cara menuangkan zat kimia).

Salah satu faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium kimia adalah minimnya pengetahuan cara menggunakan bahan kimia. Peningkatan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja melalui video panduan menggunakan bahan kimia diharapkan berbanding lurus dengan peningkatan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia. Seperti dikemukakan oleh Budimarwanti (2017), untuk kesehatan dan keselamatan kerja, baik petugas maupun pengguna bahan kimia berbahaya harus memiliki pengetahuan dan kemampuan melindungi kesehatannya, dan kesehatan orang lain, serta mampu menangani bahan berbahaya tersebut. Pernyataan senada juga disampaikan oleh Henny Isnainy, dkk (2014) bahwa kecelakaan di laboratorium kimia dapat disebabkan kurangnya pengertian atau apresiasi terhadap faktor-faktor fisika-kimia. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran (*attitudes*) akan pentingnya menjaga kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium.

Lisa Moran dan Tina Masciangioli (2010), menjelaskan tujuan inti penerapan manajemen K3 di laboratorium adalah memberi perlindungan petugas maupun pengguna laboratorium. Keselamatan kerja di laboratorium harus diinformasikan secara memadai agar mahasiswa (praktikan) betul-betul memahami cara kerja menggunakan bahan kimia dan menyadari bahaya yang ditimbulkan. Hal tersebut perlu dijelaskan berulang-ulang untuk meningkatkan kedisiplinan agar menjadi kebiasaan. Informasi kesehatan dan keselamatan kerja yang disajikan melalui media video menjadi lebih menarik, mudah diakses lebih awal dimana saja dan dapat diulang-ulang. Hal ini memberi kemudahan bagi mahasiswa (praktikan) untuk mengetahui dan memahami serta meningkatkan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia. Hal senada juga dikemukakan oleh Tegeh, dkk (2019), bahwa media video sangat efektif digunakan dalam meningkatkan hasil pembelajaran

Video panduan menggunakan bahan kimia untuk kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah video khusus yang memuat konten cara

kerja menggunakan bahan kimia yang sering digunakan di laboratorium kimia organik/biokimia Jurusan Kimia FMIPA Undiksha. Memiliki kesesuaian dengan kondisi riil yang dihadapi oleh pengguna laboratorium kimia tersebut. Oleh karena itu efektif untuk meningkatkan pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja menggunakan bahan kimia di laboratorium kimia FMIPA Undiksha.

#### **Tahap Disseminate (Penyebaran)**

Tahap terakhir dalam pengembangan media video ini adalah tahap *disseminate* (penyebaran). Tahap ini merupakan tahap penggunaan video yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Diseminasi (penyebaran) video hasil pengembangan dilakukan antara lain melalui Seminar Nasional Riset Inovatif ke-7 yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pendidikan Ganesha, melalui media social (Youtube, IG, dan WA). Link youtube video panduan menggunakan bahan kimia sebagai berikut (1) <https://youtu.be/jw3ZqopEZZM> dan (2) <https://youtu.be/V9DfCu7Wv6g>

#### **4. Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut. Prosedur pengembangan video panduan kerja menggunakan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Kualifikasi video yang dihasilkan terkategori sangat baik menurut hasil penilaian ahli maupun menurut hasil penilaian mahasiswa.

Disarankan bagi praktikan atau pengguna laboratorium agar dapat memanfaatkan video panduan menggunakan bahan kimia sebelum bekerja menggunakan bahan kimia di laboratorium. Bagi pengampu atau petugas praktikum sebelum melaksanakan kegiatan praktikum agar memastikan bahwa pengguna laboratorium (praktikan) sudah mempelajari dan memahami terlebih dahulu sifat bahan, potensi bahaya bahan yang akan digunakan serta cara penanganannya jika terjadi kecelakaan. Disarankan, dapat menggunakan video panduan tersebut sebagai salah satu rujukan. Bagi peneliti lainnya disarankan untuk pengembangan penelitian misalnya mengenai pengaruh pemanfaatan video panduan menggunakan bahan kimia terhadap kinerja praktikum mahasiswa.

#### **Daftar Pustaka**

- Arikunto, Suharsimi. 2018. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. Edisi Kedua, Cetakan Pertama.
- Budimarwanti. 2017. Perawatan Bahan Praktikum Kimia. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/perawatan%20bahan%20praktikum%20kimia.pdf>. diakses tgl. 30 Mei 2020. KESEL
- Dinda Nur Syakbania dan Anik Setyo Wahyuningsih. 2017. Program Kesehatan dan keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. p ISSN 1475-362846, e ISSN 1475-222656. Semarang
- Eko Putro Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. ISBN/ISSN 9786022290216. Edisi pertama
- Ethik Susiawati Purnomo dan Dony Eko Saputro. 2016. Evaluasi Penerapan Prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Mikroteknik di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. *Integrated Lab Journal*. Vol. 04, No. 02, Oktober 2016: 207-216
- Faizal Riza Soeharto. 2013. Bekerja dengan Bahan Kimia Melalui Manajemen Bahan Kimia dan Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium Kimia. *Jurnal Info Kesehatan*. Vol 11, Nomor 2 Desember 2013.
- Gregory, R. J. 2000. *Psychological Testing History. Principles and Application*. Singapore: Allyn & Bacon. Inc.
- Guilford, J.P. 1973. *Fundamental Statistic in Psychologis and Education*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Henny Isnainy, dkk. 2014. Implementasi K3 di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Tahun 2009. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Volume 5. Nomor 01 Maret 2014.
- Lasia, I Ketut. 2013. Analisis Pengetahuan Mahasiswa Tentang Dampak Penggunaan Bahan Kimia dalam Praktikum Kimia Organik Terhadap Kesehatan (Studi Menuju Pengelolaan Laboratorium

- Kimia yang Aman bagi Kesehatan). *Prosiding Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*. Tahun 2013.
- Lisa Moran dan Tina Masciangioli. 2010. *Keamanan dan Keselamatan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak*. Washington: The National Academi Press.
- Mertha, I Gde, dkk. 2019. Workshop Teknik Pembuatan Video Pembelajaran pada Guru-Guru SMPN 1 Gunungsari Lombok Barat. *Jurnal pendidikan dan pengabdian masyarakat (e-issn. 2614-7939) Vol. 2 no. 1, februari 2019 (p-issn. 2614-7947)*
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta. ISBN : 978-602-7825-04-8
- Sherin, Miriam G. & Dyer, Elizabeth B. 2017. Teacher self-captured video: learning to see. *Journal of Phi Delta Kappan*. 98,(7),49-54
- Sitorus, Marham dan Ani Sutiani. 2013. *Laboratorium Kimia (Pengelolaan dan Manajemen)*. Yogyakarta: Graha Ilmu,.
- Subamia, I Dewa Putu, dkk. 2019. Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. Vol 13 No 1, April 2019.
- Tegeh, I Made., Alexander Hamonangan, S., Dwipayana, K. 2019. Pengembangan Media Video Pembelajaran dengan Model Pengembangan 4D pada Mata Pelajaran Agama Hindu. *Jurnal Mimbar Ilmu*, Vol. 24 No. 2, 2019 P-ISSN: 1829-877X E-ISSN : 2685-9033
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota