

VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS LABORATORIUM VIRTUAL PADA SUB MATERI KIMIA UNSUR ALUMINIUM

VALIDITY OF LEARNING MEDIA BASED ON VIRTUAL LABORATORY IN SUB CHEMICAL MATERIALS OF ALUMINUM ELEMENTS

Bintang Benarivo Mangengke dan *Kusumawati Dwiningsih

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Email: kusuma.kimia@gmail.com

Abstrak

Pengembangan ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui validitas media pembelajaran berbasis laboratorium virtual. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian model 4P (Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan dan Penyebaran) namun dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan. Hasil validitas yang didapatkan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut: 1) Validitas isi dari laboratorium virtual memperoleh persentase skor penilaian sebesar 81,25% atau dalam kategori sangat valid dan 2) Validitas konstruk dari laboratorium virtual memperoleh persentase skor penilaian sebesar 85,11% atau dalam kategori sangat valid. Dari hasil yang diperoleh tersebut, dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual yang dikembangkan dinyatakan valid digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi kimia unsur aluminium.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Laboratorium Virtual, Validitas, Aluminium

Abstract

this development was conducted with the aim of knowing validity of learning media based on virtual laboratory. The study design used is the 4P model research (Define, Design, Develop, and Disseminate, but in this study limited only to the Develop. The results of the validity obtained during the study took place as follows: 1) The content validity of the virtual laboratory obtained an assessment score percentage of 81.25% or in a very valid category and 2) The construct validity of the virtual laboratory obtained an assessment score percentage of 85.11% or in the very valid category. From the results obtained, it can be concluded that the virtual laboratory developed was declared valid to be used as a learning medium in the sub-elements of aluminum elements.

Keyword : Learning Media, Virtual Laboratory, Validity. Aluminium

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat karena dalam kehidupan kita tidak dapat terlepas dari unsur-unsur kimia. Tidak hanya memecahkan soal numerik saja, tetapi ilmu kimia juga teori, aturan, fakta, deskripsi dan peristilahan. [1]

Materi kimia unsur merupakan materi yang diberikan pada peserta didik kelas XII pada semester gasal. Kimia unsur merupakan salah satu pokok bahasan pada pembelajaran kimia di SMA yang memiliki karakteristik memuat materi yang banyak mengenai sifat fisika dan kimia, kegunaan, serta asal mula unsur serta cenderung tidak banyak melibatkan perhitungan [2]. Pada materi kimia unsur juga membahas mengenai periode ketiga yang terdapat unsur aluminium. Penelitian ini mengkhususkan pada materi aluminium yang memiliki sifat amfoter yaitu dapat membentuk oksida asam maupun oksida basa. [3]. Materi

kimia unsur dianggap materi yang tidak mudah, terbukti dengan hasil angket pra-penelitian yang dilakukan di SMAN 1 Driyorejo yang menyatakan sebanyak 94,2% peserta didik menyatakan bahwa materi kimia unsur sulit. Hasil angket pra penelitian 100% peserta didik menyatakan bahwa guru menggunakan media papa tulis ketika penyampaian materi. Sumber belajar yang digunakan peserta didik berupa LKS dan buku paket. Waktu pembelajaran kimia unsur di kelas terbatas karena harus menyelesaikan materi lain untuk persiapan ujian nasional. Guru juga kurang memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran [4].

Berdasarkan hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa 94,29% peserta didik senang melakukan praktikum akan tetapi dalam mempelajari kimia unsur sering tidak melakukan praktikum. Metode praktikum jarang dilakukan pada materi kimia unsur, hal ini dikarenakan berbagai kendala seperti, terbatasnya alokasi waktu pembelajaran,

dikarenakan peserta didik kelas XII harus belajar materi Ujian Nasional. Hal ini yang menyebabkan materi kimia unsur dinilai sebagai konsep yang abstrak dan menyebabkan pemahaman konsep peserta didik menjadi rendah [4].

Prinsip pokok penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi pelajaran. Media pembelajaran ini tidak untuk menggantikan pembelajaran biasa, namun sebagai pelengkap aktivitas peserta didik untuk memudahkan dalam belajar. Media tidak lagi dipandang sebagai alat bantu dalam mengajar, namun sebagai alat penyalur pesan dari pendidik ke peserta didik [5].

Pemanfaatan media simulasi berupa software interaktif banyak dilakukan untuk mempermudah suatu pekerjaan sebelum mengaplikasikan langsung dengan kegiatan nyata. [6]

Laboratorium virtual merupakan lingkungan interaktif yang mampu menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi. Laboratorium virtual sering disebut dengan *Virtual Laboratory* dengan adanya media ini dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik khususnya membantu peserta didik sebelum melakukan praktikum yang sebenarnya. Dengan format tampilan yang sederhana, diharapkan virtual lab mampu membantu peserta didik untuk melakukan praktikum secara mandiri. [7]

Laboratorium Virtual dapat membantu peserta didik meningkatkan pemahaman serta hasil belajar pada materi kimia unsur [8]. Laboratorium Virtual merupakan alat yang efektif untuk mendapatkan keakraban dengan lingkungan laboratorium, terutama untuk peserta didik yang tidak memiliki kesempatan untuk menjelajahi laboratorium sebelumnya. [9]

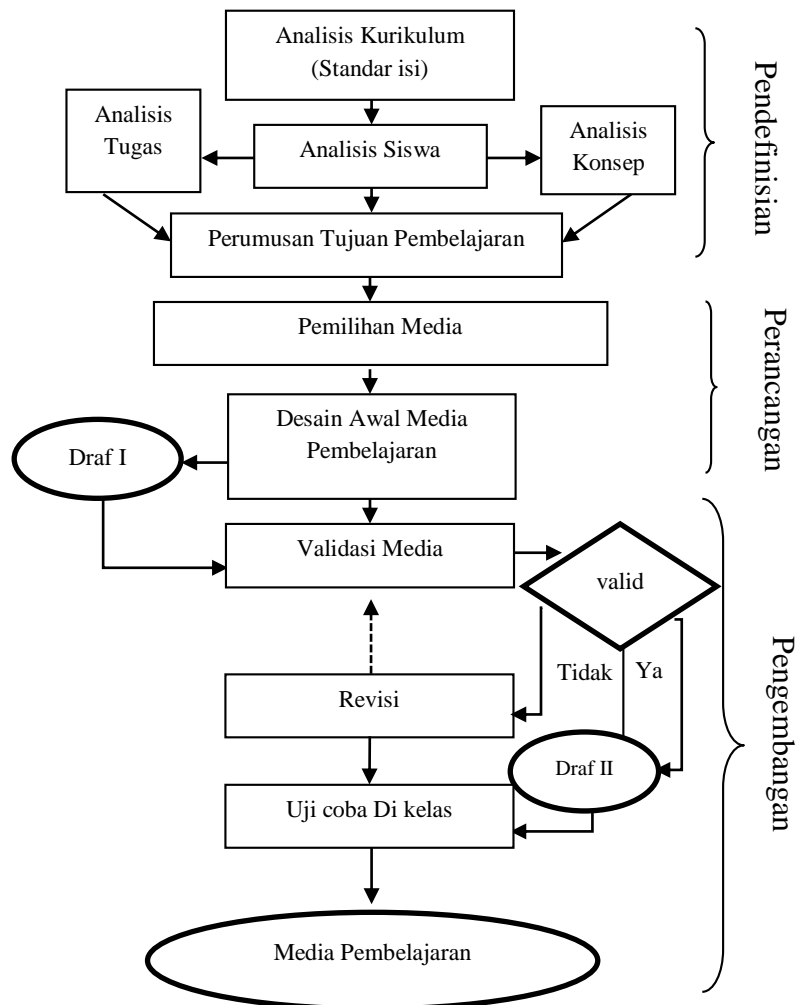
Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Sub Materi Kimia Unsur"

METODE

Metode penelitian mengacu dalam pengembangan model 4P, yang termodifikasi menjadi model 3P [10]. Tahap penelitian terbagi atas empat tahap yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Pelaksanaan uji coba terbatas dengan sasaran 12 siswa kelas XI IPA 6 SMAN 1 Krian. Instrumen

penelitian yang dibutuhkan untuk pengumpulan data adalah lembar validasi.

Langkah pengembangan penelitian yang dilakukan sesuai gambar 1.



Gambar 1. Adaptasi Model Pengembangan Perangkat 4P (3P) [11]

Pendefinisian adalah tahap pertama yang dilakukan bertujuan menetapkan syarat serta batasan untuk materi pembelajaran terhadap media yang dikembangkan. Tahap ini meliputi analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep serta merumuskan tujuan pembelajaran.

Perancangan merupakan tahap yang dilakukan untuk penyusunan media, dan desain awal media pembelajaran. Hasil yang didapatkan pada tahap ini berupa draft I, yang kemudian ditelaah oleh dosen kimia. Hasil telaah yang diperoleh berupa komentar serta saran akan dilakukan revisi. Hasil telaah yang telah direvisi dihasilkan Draft II. Draft II akan dilakukan validasi sebelum diuji coba kepada peserta didik.

Kelayakan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual ditinjau berdasarkan hasil validasi yang dilakukan. Persentase hasil validasi yang diperoleh dihitung berdasarkan skala likert pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
Tidak Valid	0
Kurang Valid	1
Cukup Valid	2
Valid	3
Sangat Valid	4

Rumus yang digunakan dalam perhitungan hasil validasi dari masing – masing kriteria yaitu kesesuaian dengan pokok bahasan dan penyajian, untuk memperoleh persentasinya adalah sebagai berikut :Perhitungan persentase data diperoleh dengan rumus :

$$P (\%) = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

Skor Kriteria= Skor tertinggi tiap item x jumlah responden

Hasil analisis lembar validasi oleh dosen dan guru kimia digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran virtual laboratorium yang dikembangkan menggunakan interpretasi skor. Tabel interpretasi skor yang menunjukkan besar persentase penilaian terhadap media pembelajaran oleh validator sesuai pada tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skor

Penilaian	Nilai Skala
0% - 20%	Tidak Valid
21% - 40%	Kurang Valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat Valid

[12]

Berdasarkan kategori tersebut, laboratorium virtual pada sub materi kimia unsur aluminium dikatakan layak apabila persentasenya $\geq 61\%$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pendefinisian

Tahap Pendefinisian digunakan untuk menetapkan syarat serta batasan masalah dalam media yang dikembangkan. Langkah pertama yaitu analisis kurikulum menentukan kompetensi yang digunakan pada bahan ajar akan dikembangkan. SMA Negeri 1 Krian menggunakan kurikulum 2013 revisi. Berdasarkan hasil wawancara yang didapatkan dari guru di SMA Negeri 1 Krian, pembelajaran kimia yang dilakukan saat materi kimia unsur disampaikan melalui metode ceramah dan diskusi. Hal tersebut membuat peserta didik bingung terhadap materi kimia unsur. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan upaya untuk membuat pembelajaran lebih interaktif, inspiratif dan menyenangkan sesuai dengan permendikbud No 65 tahun 2013 salah satunya menggunakan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual. Media pembelajaran membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi.

Analisis siswa bertujuan untuk menganalisis karakteristik siswa sehingga dalam pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual sesuai dengan karakteristik pengguna. Analisis peserta didik ditinjau berdasarkan tingkat akademik serta usia peserta didik. Peserta didik kelas XI memiliki rentang usia 16-17 tahun, menurut teori kognitif Piaget merupakan tahap operasional formal. Pada tahap ini siswa mampu untuk berpikir abstrak, dimana apabila dihadapkan dalam suatu persoalan, maka peserta didik mampu berpikir secara analisis dan logis.

Analisis tugas berdasarkan identifikasi materi yang dikembangkan dalam media pembelajaran laboratorium virtual yang relevan dengan kompetensi dasar dan indikator. Langkah analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi tahapan-tahapan yang harus dilakukan peserta didik untuk mempelajari materi aluminium. Tahapan ini harus dikerjakan dengan sistematis agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep materi kimia unsur aluminium pada media pembelajaran, disusun secara matematis dan relevan. Konsep – konsep pada laboratorium virtual yang dikembangkan berupa konsep kelimpahan aluminium, sifat fisika dan sifat kimia aluminium, pembuatan aluminium, pemanfaatan aluminium, serta praktikum sifat aluminium.

Merumuskan tujuan berdasarkan pada indikator yang telah ditentukan pada materi aluminium. Pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual dalam tujuan pembelajaran yakni 1) Peserta didik melalui media pembelajaran mampu menganalisis sifat amfoter aluminium, 2) Peserta didik melalui media pembelajaran mampu menganalisis kelarutan aluminium.

2. Tahap Perancangan

Tahap perancangan meliputi dua tahap yakni pemilihan media dan desain awal media. Tahap pertama yakni pemilihan media pembelajaran yang disesuaikan dengan materi dan karakteristik peserta didik. Pembuatan media disesuaikan berdasarkan analisis tugas untuk mencapai indikator pembelajaran. Dalam pembuatan media pembelajaran virtual lab menggunakan aplikasi berbasis komputer yaitu *Adobe Flash Player Profesional CS 6*. Dalam pembuatan media cakupan konsep disesuaikan pada analisis materi tugas dengan cara indikator pencapaian kompetensi dengan menyelaraskan tujuan pembelajaran pada media virtual lab yang dikembangkan.

Tahap kedua yaitu desain awal media pembelajaran. Pembuatan media pembelajaran disesuaikan dengan materi meliputi format tampilan media, gambar, animasi, materi, video serta *background*. Adapun rancangan media pembelajaran tersebut seperti gambar 2, gambar 3, gambar 4, gambar 5, gambar 6, gambar 7. Berikut desain awal media pembelajaran :



Gambar 2 frame pertama media pembelajaran



Gambar 3 frame menu utama



Gambar 4 frame daftar materi



Gambar 5 frame alur percobaan



Gambar 6 frame laboratorium virtual I



Gambar 7 frame laborastorium virtual II

3. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan digunakan untuk memperoleh media pembelajaran yang valid. Setelah media pembelajaran direvisi sesuai masukan dan saran penelaah, hasil revisi tersebut diserahkan kepada tiga orang validator terdiri dari dua dosen kimia dan satu guru kimia.

Kelayakan media pembelajaram ditinjau dari aspek validitas terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk. Penilaian hasil validasi dapat

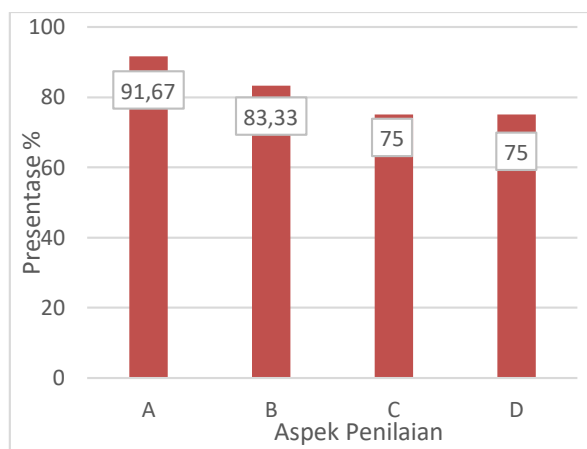
dilihat pada tabel 3. Media pembelajaran berbasis laboraotirum virtual yang dikembangkan pada validitas isi yaitu kelayakan isi mendapatkan persentase sebesar 81,25% dan diinterpretasikan ke dalam kriteria sangat layak. Validitas konstruk yang terdiri dari kelayakan penyajian dan bahasa memperoleh persentase sebesar 85,11% dan diinterpretasikan ke dalam kriteria sangat layak.

Tabel 3 Hasil Validasi

No	Validitas Yang Dinilai	Presentase	Kriteria
1	Isi	81,25%	Sangat Layak
2	Konstruk	85,11%	Sangat Layak

Validitas isi

Validitas isi bertujuan untuk menyesuaikan produk yang dikembangkan berdasarkan materi. Hasil validasi yang didapatkan pada tiap kriteria dituangkan dalam gambar 8.



Gambar 8 Diagram hasil kelayakan isi

Sesuai dengan diagram gambar 8 pada penilaian kriteria A sebesar 91,67% yang diinterpretasikan ke dalam kategori sangat valid, sedangkan pada kriteria B mendapatkan nilai sebesar 83,33%. Untuk kriteria C dan D sama-sama mempunyai nilai sebesar 75% yang diinterpretasikan ke dalam kategori valid. Pada kriteria C dan D memiliki penilaian yang rendah daripada aspek A dan B. Pada kriteria C tentang ilustrasi yang digunakan memiliki nilai yang rendah hal ini diakibatkan karena untuk setiap perubahan yang terjadi baik endapan atau warna masih kurang jelas, serta larutan yang digunakan

masih belum sesuai dengan keadaanya nyata. Pada kriteria D tentang aktivitas peserta didik yang dapat mengaktifkan aktivitas berfikir juga mendapatkan skor yang rendah. Hal ini terjadi karena sedikitnya soal pada materi, materi yang disajikan banyak akan tetapi soal dari tiap materi hanya satu sehingga total soal hanya lima hal ini dianggap kurang bisa mendukung aktivitas kognitif peserta didik.

Secara garis besar aspek kelayakan isi mendapatkan nilai sebesar 81,25%. Skor persentase yang diperoleh ke dalam skala penilaian dikategorikan sangat valid. Disimpulkan bahwa media pembelajaran layak pada aspek validitas isi. Validitas isi dinilai berdasarkan kelayakan media terhadap materi dan kebenaran konsep yang tersaji dalam produk yang dikembangkan serta memperhatikan keterkaitan atau hubungan antara KD dengan indikator pembelajaran dari materi yang disajikan.

Materi yang disajikan tentang unsur aluminium dalam media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Di dalam media tersebut memuat materi tentang kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, proses pembuatan, manfaat serta dampak dari unsur aluminium. Begitu pula konsep yang disajikan tentang aluminium mengenai simulasi sifat amfoter serta kelarutan asam dan basa. Aluminium merupakan senyawa amfoter. Senyawa amfoter adalah senyawa yang mampu bereaksi sebagai asam atau basa. Laboratorium virtual menyajikan senyawa $\text{Al}(\text{OH})_3$ dimana senyawa tersebut ketika ditetaskan HCl (larutan asam) maka dapat bereaksi dengan baik sebagai basa, selanjutnya apabila $\text{Al}(\text{OH})_3$ direaksikan dengan NaOH (larutan basa) dapat juga bereaksi dengan baik sebagai asam. Untuk simulasi yang kedua tentang kelarutan aluminium dalam asam dan basa. Di dalam materi pembelajaran disajikan aluminium lebih mudah larut dalam rentang pH 8-14. Pada simulasi laboratorium virtual disajikan potongan logam aluminium serta senyawa HCl dan NaOH. Dalam simulasi tersebut dibuktikan bahwa aluminium lebih mudah larut dalam NaOH hal ini ditunjukkan melalui gelembung gas yang dihasilkan semakin banyak gelembung gas yang dihasilkan maka senyawa tersebut lebih cepat bereaksi.

Validitas Konstruk

Validasi konstruk yakni media pembelajaran berbasis laboraotirum virtual yang dikembangkan meliputi aspek penyajian dan

bahasa. Hasil validasi ini dijelaskan lebih rinci sebagai berikut

Aspek penyajian

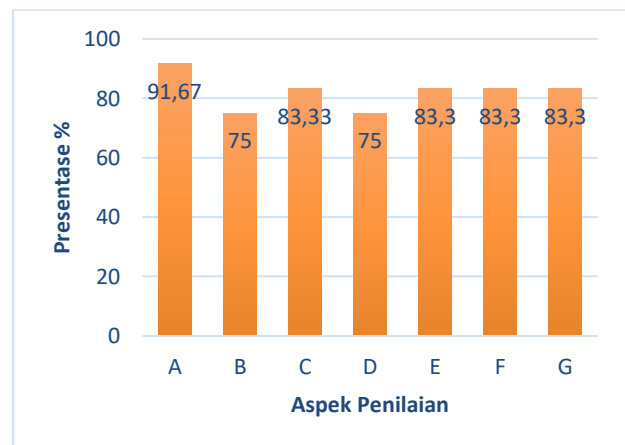
Pada aspek penyajian meliputi fitur, pengoperasian serta petunjuk penggunaan media yang dikembangkan jelas atau tidak. Hasil validasi yang diperoleh tertuang dalam gambar 9.

Berdasarkan gambar 9 aspek kelayakan penyajian diketahui bahwa pada kriteria A memperoleh persentase sebesar 91,67% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid, untuk kriteria B mendapat persentase sebesar 75% yang dikategorikan valid, pada kriteria C mendapatkan persentase sebesar 83,33% yang dikategorikan sangat valid, pada kategori D mendapatkan persentase sebesar 75% termasuk ke dalam kategori valid, kategori E, F dan G mendapatkan persentase sebesar 83,33 % yang dikategorikan sangat valid. Aspek kelayakan penyajian kriteria B dan D mendapatkan nilai yang rendah daripada kelima aspek yang lain. Pada kriteria B tentang ilustrasi yang disajikan mendapatkan nilai rendah hal ini disebabkan materi yang disajikan hanya berupa tulisan sehingga kurangnya pemberian ilustrasi pada media pembelajaran yang dikembangkan berupa objek atau simbol yang bisa menggantikan tulisan untuk mempermudah memahami materi. Pada kriteria D tentang desain mendapatkan nilai rendah hal ini disebabkan secara garis besar materi yang disajikan sebelum labortorium virtual hanya berupa tulisan sehingga kurang menarik untuk dilihat.

Aspek kelayakan penyajian berdasarkan diagram hasil penilain mendapatkan skor sebesar 82,13%. Persentase keseluruhan validasi pada aspek kelayakan penyajian diinterpretasikan ke dalam skala penilaian termasuk dalam kategori sangat layak. Media pembelajaran yang dikembangkan berguna sebagai alternatif media dalam kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan belajar yang lebih baik.

Aspek kelayakan penyajian meliputi fitur-fitur yang ada pada media pembelajaran dalam mendukung kegiatan pembelajaran, media yang dikembangkan mudah untuk dioperasikan, petunjuk penggunaan media yang dikembangkan jelas. Mengenai media pembelajaran berbasis komputer yang mana hendaknya bersifat interaktif, memiliki petunjuk yang sederhana dan lengkap, format penyajiannya dapat memotivasi dan memberi penguatan positif pada peserta didik. Penerapannya dapat terlihat dalam media

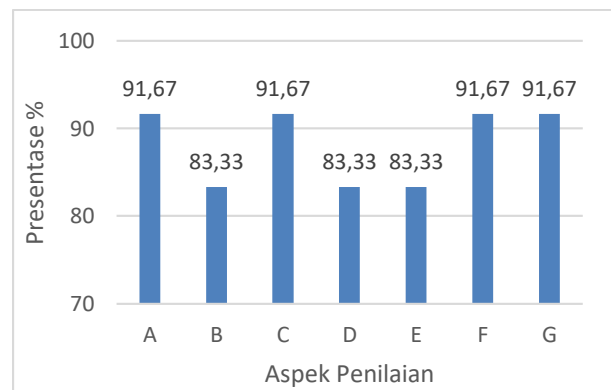
pembelajaran laboratorium virtual dalam penyampaian materi dapat mempermudah proses belajar karena terdapat berbagai aspek yang mendukung yang digabungkan seperti video, animasi, teks dan grafik. Media pembelajaran yang sedang dikembangkan berfungsi sebagai alat bantu atau alternatif media dalam kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan belajar yang lebih baik.



Gambar 9 Diagram kelayakan penyajian

Aspek Bahasa

Aspek bahasa bertujuan dalam penggunaan bahasa yang mudah dipahami pada media pembelajaran. Hasil validasi aspek bahasa dapat dilihat dalam gambar 10:



Gambar 10 Diagram kelayakan bahasa

Berdasarkan gambar 10 diagram aspek kelayakan bahasa, terlihat bahwa kriteria A, C, F dan G mendapatkan persentase skor sebesar 91,67% termasuk dalam kategori sangat layak, sedangkan pada kriteria B, D dan E mendapatkan persentase 83,33% yang dikategorikan sangat layak. Pada kategori B, D dan E mendapatkan nilai yang lebih rendah daripada empat kategori yang lain. Hal ini terjadi karena bahasa yang digunakan pada media pembelajaran masih

kurang sederhana atau belum sesuai dengan usia peserta didik dan masih ada yang dapat menimbulkan penafsiran ganda hal ini terjadi akibat bahasa yang digunakan. Secara keseluruhan aspek kelayakan bahasa diperoleh persentase sebesar 88,1%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis laboratorium virtual dikategorikan sangat layak, dikarenakan persentase dari hasil validasi berada pada rentang penilaian 81-100%.

Media pembelajaran diartikan sumber, saluran, pesan, dan penerima pesan dalam komponen – komponen proses komunikasi. Aspek bahasa yang digunakan perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan miskonsepsi dan persepsi yang berbeda. Bahasa yang digunakan harus disesuaikan dengan EYD serta karakteristik peserta didik sehingga pesan yang akan disampaikan melalui media dapat dipahami dengan baik. Sehingga kelayakan bahasa sangat penting karena media digunakan sebagai perantara pesan dari pengirim ke penerima.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Hasil validasi pada validitas isi yakni kelayakan isi mendapatkan skor 81,25% kategori sangat layak
2. Hasil validasi pada validitas konstruk yakni kelayakan penyajian dan bahasa mendapatkan skor 85,11% kategori sangat layak.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kelayakan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual pada sub materi kimia unsur aluminium yang dikembangkan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis laboratorium virtual yang dikembangkan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran pada sub materi kimia unsur aluminium.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka terdapat saran kepada peneliti atau pengembang selanjutnya yakni laboratorium virtual yang dikembangkan terbukti dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini masih digunakan LKS dalam membantu peserta didik menuliskan hasil analisis, untuk penelitian

selanjutnya bisa memanfaatkan media pembelajaran tersebut untuk menuliskan hasil dari laboratorium virtual, agar laboratorium virtual dapat dimanfaatkan secara utuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. A.P, Raffani Ovianti dan Dwiningsih, Kusumawati. 2016. *Developing Multimedia Interactive Based Blended Learning at Kimia Subject Class XII*. Prosiding Seminar ISEL, 6 Agustus 2016
2. Tyas, Andina Suyaning dan Dwiningsih, Kusumawati. 2016. Pengembangan Media Berbasis Video Untuk Peserta didik Kelas XII Pada Materi Kimia Unsur. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol. 5 No. 3; hal. 645-651.
3. Lutfi, Achmad, dkk. 2016. *Kimia Anorganik unsur-unsur golongan utama*. Surabaya: FMIPA UNESA
4. Arham, Uliya Ulil dan Dwiningsih, Kusumawati. 2016. Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning Pada Materi Pokok Kimia Unsur. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol. 5 No. 2; hal. 345-352.
5. Dwiningsih, Kusumawati, Sukarmin, Muchlis, dan Rusli Hidayah. 2015. Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Web Lite Course. *Molucca Journal of Chemistry Education*, Vol. V No. 2; hal. 22-30.
6. Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
7. Mihaela M. 2003. Online Experimentation and Simulation in a Signal Processing Virtual Laboratory. *Journal International Conference on Engineering Education*
8. Tuysuz, Cengiz. 2010. The Effect of the Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement and Attitude in chemistry. *International Online Journal Of Educational Science*, 2(1), 37-53
9. Herga, Natasa Rizman. 2016. Virtual Laboratory in the Role of Dynamic Visualisation for Better Understanding of Chemistry in Primary School. *Eurasia Journal of Mathematics, Science &*

- Technology Education* Vol. 12 (03) hal. 593-608.
10. Ibrahim, Muslimin & Wahyusukartiningisih. 2014. Model Pembelajaran Inovatif melalui Pemaknaan. Surabaya: UNESA University Press.
 11. Riduwan. 2015. Skala pengukuran variabel-variabel penelitian. Bandung: Alfabeta Peraturan