



Pengembangan *E-modul* Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi *Canva Design*

**Kana Puspita^{1*}, Muhammad Nazar¹, Latifah Hanum¹,
Muhammad Reza²**

¹Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala,
Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-raniry, Banda Aceh, Indonesia

*Email: kanapuspita@unsyiah.ac.id

DOI: 10.24815/jipi.v5i2.20334

Article History:

Received: March 10, 2021
Accepted: May 19, 2021

Revised: April 30, 2021
Published: May 25, 2021

Abstract. The way students learn has currently changed significantly due to the coronavirus (Covid-19) outbreak. The teaching and learning process at various levels of education is generally carried out online. Therefore, lecturers must adapt teaching materials to online learning systems, especially subject topics requiring laboratory activities. This study aims to develop an e-module for introductory chemistry practice courses containing material and quizzes and integrates practical video tutorials in each of its sub-topics. The research method used is research and development (R&D) by applying the ADDIE model. Research respondents were 58 students of the Physics Education FKIP USK enrolled in introductory chemistry practice courses in their first-year study in 2019-2020. The research data were collected using instruments in the form of students' responses to the questionnaire on 1) the e-module and 2) the application of e-modules in basic chemistry laboratory courses. The questionnaires were distributed via Google form to avoid physical contact and comply with health protocols. Before distribution, the questionnaire was tested for validity and reliability using the Cronbach's alpha test and analyzed with SPSS version 12 (IDMTM). The validation results show that the mean value of validation is 91.48% for the display, content, grammar, and evaluation system items. Cronbach's alpha test shows a mean alpha value of 0.903. The results of the response questionnaire showed that the average response score was more significant than 8.00 for each questionnaire item, while the mean score for the application of the e-module laboratory courses was 8.88. This result indicated that the e-module for basic chemistry lab work is favorable and suitable for teaching material in the online learning process.

Keywords: electronic modul, general chemistry laboratory, canva application, ADDIE

Pendahuluan

Selama satu tahun belakang ini, dunia dilanda pandemi Covid-19 yang berdampak pada seluruh sektor kehidupan mulai dari perubahan pembelajaran hingga perekonomian. Pada awal Maret semester genap tahun ajaran 2019/2020 pelaksanaan perkuliahan berlangsung secara daring. Untuk menghambat penularan covid-19 di lingkungan pendidikan, menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan surat keputusan untuk menyelenggarakan proses belajar mengajar dalam jaringan (daring) bagi seluruh jenjang sekolah hingga perguruan tinggi. Pembelajaran daring menuntut para

pengajar baik dosen maupun guru untuk menyiapkan bahan ajar yang sesuai kebutuhan (Holme, 2020). Hal tersebut tentu tidak mudah dilakukan dalam jangka waktu yang singkat, khususnya pada mata kuliah kimia yang berhubungan dengan laboratorium (Wang & Ren, 2020; Nguyen & Keuseman, 2020). Banyak kendala yang dihadapi dalam menyiapkan bahan ajar untuk keperluan pembelajaran daring seperti penggunaan teknologi informasi yang kurang mumpuni, akses internet yang terbatas, kurang siapnya penyedia anggaran, dan sarana prasarana yang tidak mendukung (Aji, 2020; Chaeruman, 2020). Oleh karena itu, setiap dosen/guru kimia khususnya perlu memiliki kemampuan yang memadai dalam mengembangkan bahan ajar dan atau materi yang telah ada dengan lebih kreatif dan inovatif.

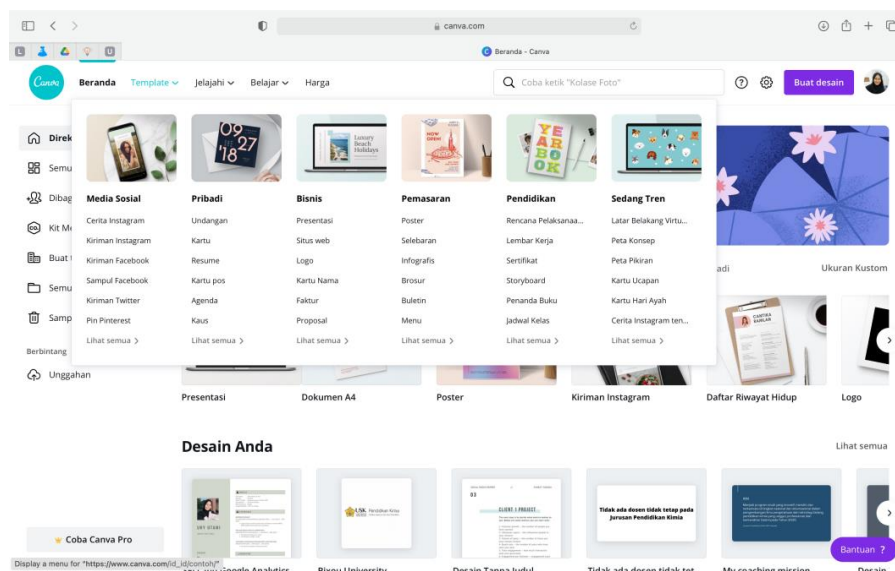
Praktikum kimia dasar merupakan salah satu mata kuliah yang sulit diajarkan selama masa pandemi, karena mahasiswa harus memiliki kompetensi dengan melakukan eksperimen menggunakan bahan kimia dan peralatan di laboratorium secara langsung (Wang & Ren, 2020). Sebelum masa pandemi, Pelaksanaan praktikum mengacu pada penuntun praktikum yang telah tersedia di laboratorium sesuai mata kuliah yang bersangkutan. Pada penuntun praktikum terdapat tujuan percobaan, landasan teori, alat dan bahan yang digunakan serta cara kerja yang menjadi acuan pengerjaan praktikum. Namun, kegiatan tersebut tidak dapat lagi dilakukan dan penuntun praktikum tidak compatible untuk digunakan pada pembelajaran daring. Sehingga dibutuhkan sebuah cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

Beberapa penelitian terkait pengembangan modul telah dilaporkan diberbagai bidang ilmu seperti modul praktikum fluida dinamis (fisika) (Lahra, dkk., 2017), modul praktikum statistika (Sa'idah & Yulistianti, 2018), modul elektronik kimia di SMA (Herawati & Muhtadi, 2018), modul elektronik kimia materi kimia unsur (Salsabila & Nurjayadi, 2019), modul elektronik biokimia materi metabolisme lipid (Seruni, dkk., 2019), modul kimia pangan (Jofrishal & Seprianto, 2020) dan modul mitigasi bencana (Ulfa, dkk., 2020). Modul yang telah dikembangkan tersebut digunakan untuk membantu pelaksanaan pembelajaran secara langsung (luring) yang dapat digunakan saat pandemi belum terjadi. Selanjutnya, sejak pandemi berlangsung banyak pula peneliti/pengajar yang berusaha memfasilitasi pembelajaran jarak jauh khususnya pada mata kuliah/pelajaran yang berkaitan dengan praktikum seperti menggunakan bahan yang tersedia di rumah tangga (Andrews, dkk., 2020; Nguyen & Keuseman, 2020), menggunakan aplikasi virtual laboratory (Nataro & Johnson, 2020; Broyer, dkk., 2021; Serafin & Chabra, 2020; Dukes, 2020; Sari, dkk., 2021), dan memanfaatkan platform zoom, quizizz, kahoot, Microsoft team dan lain-lain (Tan, dkk., 2020). Namun, belum ditemukan artikel terkait pengembangan modul berbasis elektronik yang menyediakan materi, video, dan kuis (evaluasi) yang include dan lengkap dalam satu modul.

Berdasarkan fakta di atas, penulis menawarkan solusi dengan mengembangkan e-modul praktikum kimia dasar menggunakan canva *design application* yang memuat materi ajar, video tutorial praktikum, serta kuis yang berbasis *online* di dalamnya untuk menunjang pelaksanaan praktikum secara daring. Media pembelajaran yang merupakan bahan ajar elektronik ini merupakan pengembangan dari modul praktikum yang telah digunakan selama sebelum masa pandemi (Dwiantoro & Kusumandari, 2016). Pengembangan modul menggunakan aplikasi canva ini belum pernah dilaporkan namun hal serupa yaitu penggunaan media audio visual telah berhasil dilakukan dan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran (Rahmatullah, dkk., 2020). Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul praktikum kimia dasar yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan praktikum secara daring yang sesuai dengan kondisi asli laboratorium kimia di Perguruan Tinggi.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah R&D dengan menerapkan model ADDIE. Model ini dilakukan melalui 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Aldoobie, 2015). Pada tahapan pertama, analisis dilakukan melalui pengamatan peneliti dan wawancara kepada pihak terkait (Kepala Laboratorium Kimia dan Laboran FKIP USK). Tahapan kedua, desain dilakukan melalui empat langkah: (1) *Focus Group Discussion (FGD)* bersama ahli (Dosen pendidikan kimia FKIP USK) untuk menentukan cakupan materi yang sesuai untuk diterapkan pada pembelajaran daring; (2) diskusi bersama ahli media untuk mendapatkan e-modul yang berbasis teknologi; (3) mendesain e-modul praktikum kimia dasar menggunakan aplikasi *canva*; (4) menyiapkan konten, alat dan bahan untuk pembuatan video praktikum kimia dasar di Laboratorium Kimia FKIP USK (Hemalatha, 2013; Sofyan, dkk., 2019). Selanjutnya, e-modul praktikum kimia dasar yang telah melalui tahapan desain dikembangkan menggunakan aplikasi *canva* yang dapat diakses melalui web browser pada tautan berikut www.canva.com. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mendesain berbagai kebutuhan (Gambar 1) dengan tampilan menarik dan mudah diubah ke dalam format pdf, png, jpg dan lain-lain. Kemudian hasil pengembangan dilanjutkan implementasinya dan dievaluasi oleh 1 orang ahli media dan 2 orang ahli materi.



Gambar 1. Tampilan halaman depan Canva

Pemilihan sampel/responden dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena hanya dibatasi untuk mahasiswa program studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala yang sedang memprogramkan mata kuliah praktikum kimia dasar pada tahun ajaran ganjil 2020/2021. Jumlah responden yang diberikan instrument penelitian sebanyak 67 orang, namun 9 responden tidak dapat dilakukan analisis data disebabkan responden tidak mengisi instrument penelitian. Detail jumlah responden 58 orang terdiri dari 54 orang perempuan dan 6 orang laki-laki.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket. Pernyataan-pernyataan pada angket disusun berdasarkan acuan literatur dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian serta telah divalidasi oleh ahli. Angket terdiri dari 18 pernyataan tentang tanggapan e-modul praktikum kimia dasar dan 15 pernyataan tentang tanggapan terhadap penerapan e-modul praktikum kimia dasar. Validitas angket diuji menggunakan

korelasi produk moment. Skala penilaian untuk pernyataan-pernyataan tersebut dibuat menggunakan *item specific rating scale* dengan rentang nilai 1-10 masing-masing dengan spesifikasi tidak sesuai-sangat sesuai (validasi) dan tidak setuju-sangat setuju (tanggapan/respon) (Christ, 2009; Menold & Bogner, 2016). Detail interpretasi data dapat dilihat pada Tabel 1.

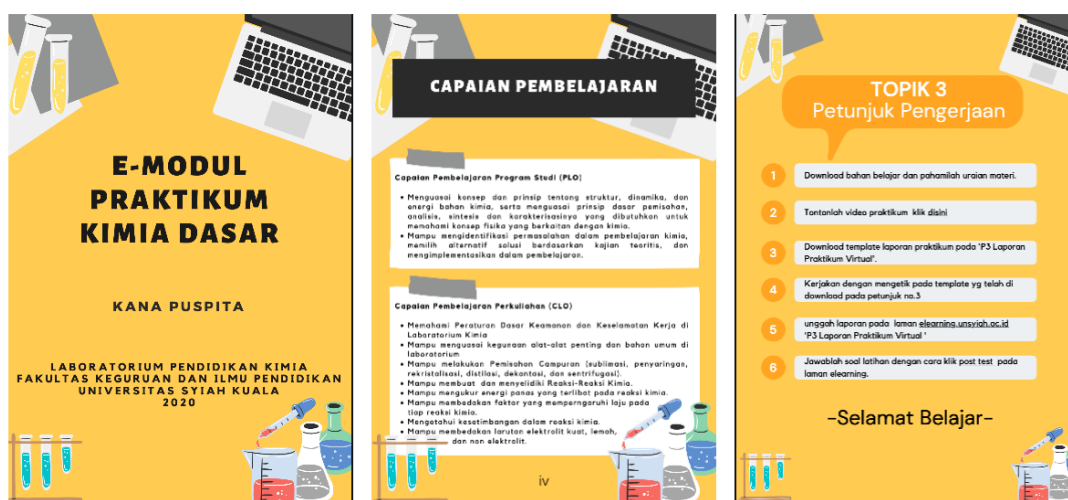
Table 1. Interpretasi rentang nilai

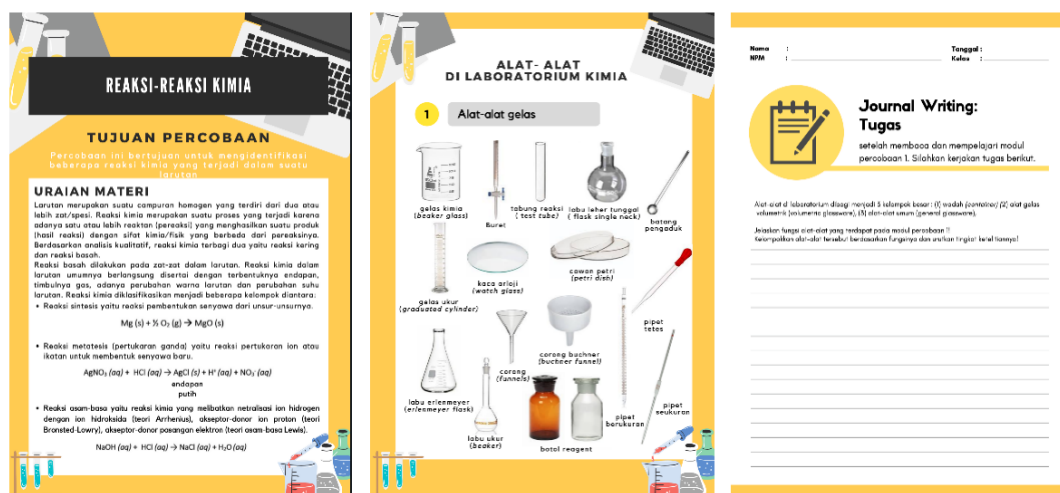
Nilai	Interpretasi Data	
	Validasi	Tanggapan
1-3	Tidak sesuai	Tidak setuju
4-5	Cukup sesuai	Cukup setuju
6-8	Sesuai	Setuju
9-10	Sangat sesuai	Sangat setuju

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan tautan kuesioner berbentuk *google form (gform)* melalui *whatsapp group* beranggotakan mahasiswa/i yang memprogramkan mata kuliah praktikum kimia dasar tahun ajaran ganjil 2020/2021. Pengumpulan data dilakukan setelah proses perkuliahan berlangsung dan dilaksanakan dalam rentang waktu satu minggu. Kemudian data dianalisis menggunakan IBM[™] SPSS Version 12 untuk menentukan *cronbach's alpha* reliabilitas dengan menghitung mean dan standart deviasi (SD) tiap aspek penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengembangan e-modul yang telah disusun dapat dilihat pada Gambar 2. E-modul yang telah dihasilkan kemudian divalidasi oleh satu validator ahli materi dan dua validator ahli media dengan menggunakan instrumen angket. Angket yang diberikan kepada validator memuat aspek tampilan, konten, tata bahasa, dan sistem evaluasi e-modul yang disajikan dalam 18 pertanyaan. Hasil tanggapan terhadap pertanyaan-pertanyaan pada angket validasi yaitu skor >26 (nilai maksimal 30) dengan nilai perolehan rata-rata 91,48% yang termasuk ke dalam kategori sangat baik (Sofyan, dkk., 2019; Rahmatullah, dkk., 2020).





Gambar 2. Tampilan e-modul praktikum kimia dasar

Setelah proses validasi dilakukan, e-modul praktikum kimia dasar diberikan kepada mahasiswa untuk mendapatkan respon terkait aspek tampilan, pendahuluan, isi, dan evaluasi. Detail pertanyaan dan nilai rata-rata respon yang diberikan melalui *google form* dapat dilihat pada (Tabel 2). Nilai tanggapan yang telah diperoleh selanjutnya diuji reliabilitas untuk mengetahui ketepatan dari suatu instrument angket (Widodo, 2006).

Table 2. Angket tanggapan terhadap e-modul praktikum kimia dasar

No.	Soal	Kode	Mean	SD
Aspek Tampilan				
1	Proporsional layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar)	S1a	8,86	1,5944
2	Kesesuaian pemilihan warna (keseimbangan warna)	S2a	9,03	1,3373
3	Kesesuaian pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka)	S3a	8,66	1,4576
4	Kesesuaian pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka)	S4a	8,91	1,3801
5	Kejelasan penulisan judul pada tiap topik	S5a	9,24	1,2327
Aspek Pendahuluan				
6	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul	S6a	8,67	1,4795
7	Ketersediaan capaian pembelajaran	S7a	8,45	1,3787
8	Kejelasan tujuan pembelajaran pada tiap topik	S8a	8,93	1,0573
9	kesesuaian waktu belajar dengan durasi waktu perkuliahan	S9a	8,24	1,7301
Aspek Isi/Uraian Materi				
10	Kejelasan isi uraian materi	S10a	8,41	1,4872
11	urutan isi materi	S11a	8,84	1,1363
12	bahasa pada e-modul mudah dipahami	S12a	8,60	1,4978
13	video praktikum yang ditampilkan sesuai dengan isi uraian materi e-modul	S13a	9,22	1,1401
14	isi materi menarik untuk dibaca/dipelajari	S14a	8,57	1,3260
Aspek Evaluasi				
15	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	S15a	8,69	1,3663
16	kesesuaian soal kuis dengan materi yang disajikan	S16a	8,86	1,3305
17	kesesuaian evaluasi dengan platform terkait (quizizz)	S17a	8,81	1,3949
18	kesesuaian waktu menjawab tiap soal	S18a	8,19	1,6379

Hasil pada Tabel 3. menunjukkan nilai reliabilitas menggunakan uji *Cronbach's alpha* pada tiap aspek. Nilai reliabilitas atau internal koefisien $>0,7$ menunjukkan angket yang digunakan dapat dipercaya (*reliable*) (Yusup, 2018). Taber (2018) mengelompokkan nilai reliabilitas secara lebih rinci yaitu rentang nilai 0,93–0,94 (*excellent*), 0,91–0,93 (*strong*), 0,84–0,90 (*reliable*). Berdasarkan kategori tersebut, aspek pendahuluan dan evaluasi termasuk kedalam kategori *reliable* sedangkan aspek isi dan aspek tampilan masing-masing termasuk ke dalam kategori reliabilitas tinggi dan reliabilitas sangat tinggi (Taber, 2018). Secara keseluruhan, hal ini menyatakan bahwa e-modul praktikum kimia dasar dapat digunakan sebagai media pembelajaran daring.

Table 3. Data uji reliabilitas e-modul praktikum kimia dasar

No.	Aspek	N-item	Cronbach's Alpha
1	Aspek Tampilan	5	0,940
2	Aspek Pendahuluan	4	0,874
3	Aspek Isi/Uraian Materi	5	0,920
4	Aspek Evaluasi	4	0,881

Tahap Implementasi

Pada tahap ini, produk e-modul yang telah dikembangkan kemudian digunakan selama perkuliahan daring untuk mata kuliah praktikum kimia dasar. Tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan e-modul ini dikumpulkan dengan menggunakan angket yang terdiri dari 15 pertanyaan yang menyangkut beberapa aspek seperti kemudahan (kode S1b, S2b, S3b, S6b, S7b, S8b dan S9b), pengetahuan dan motivasi belajar (S4b, S5b, dan S14b), dan tampilan (S10b, S11b, S12b, S13b, dan S15b). Rincian pertanyaan yang tercantum dalam angket dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Soal Angket Tanggapan Penggunaan E-modul Praktikum Kimia

No.	Soal	Kode	Mean	SD
1	E-modul dapat diunduh dengan mudah pada laman e-learning	S1b	8,28	1,7044
2	E-modul memudahkan saya dalam belajar	S2b	8,57	1,5572
3	Saya dapat membaca materi pelajaran tidak hanya dalam rentang waktu perkuliahan	S3b	8,84	1,2815
4	Dengan adanya e-modul praktikum kimia dasar dapat menambah pengetahuan saya terkait pelaksanaan praktikum di Laboratorium	S4b	9,17	1,1415
5	E-modul praktikum kimia dasar dapat meningkatkan motivasi dalam belajar	S5b	8,79	1,3080
6	Saya dapat dengan mudah mengakses video praktikum pada e-modul praktikum	S6b	8,40	1,6323
7	e-modul praktikum kimia dasar membantu saya dalam menjawab kuis dan mengerjakan laporan	S7b	8,79	1,1811
8	e-modul praktikum cocok untuk digunakan dalam pembelajaran daring	S8b	8,95	1,2899
9	Link video praktikum dapat dengan mudah terhubung dengan youtube	S9b	9,24	1,2039
10	Tampilan video praktikum sangat menarik	S10b	8,88	1,1406
11	Gambar yang ditampilkan pada video praktikum terlihat jelas	S11b	9,05	1,0332
12	Suara narasi pada video praktikum dapat didengar dengan jelas	S12b	8,83	1,3131

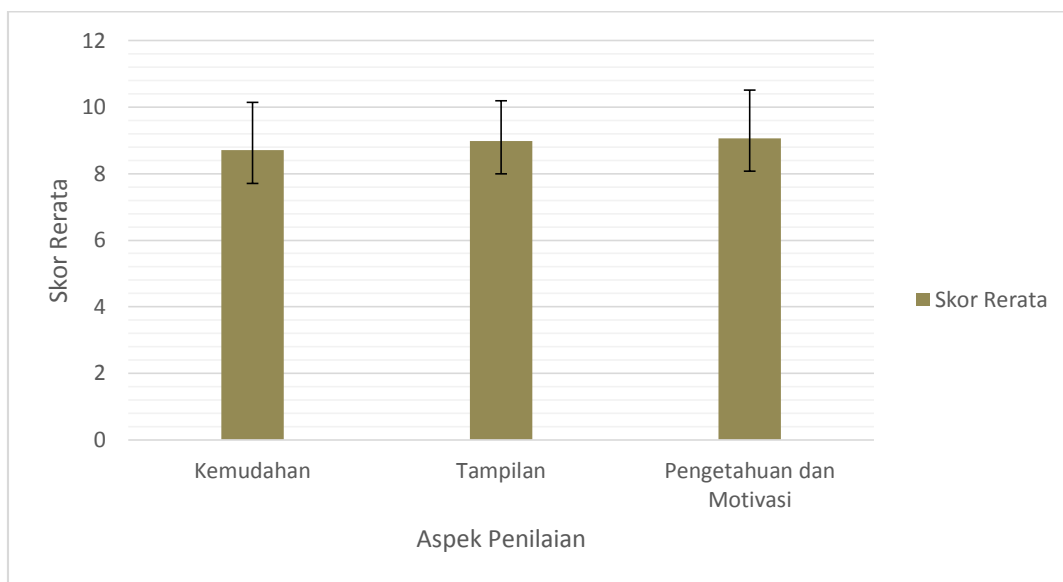
13	Musik latar yang digunakan membuat saya nyaman menonton video praktikum	S13b	8,74	1,5051
14	Informasi yang disampaikan menambah pengetahuan saya terkait materi perkuliahan praktikum kimia dasar	S14b	9,26	0,9283
15	Video praktikum membantu saya dalam menjawab kuis dan mengerjakan laporan	S15b	9,48	0,8217

Berdasarkan tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan e-modul praktikum kimia dasar, diperoleh rata-rata skor tanggapan lebih besar dari 8,00 untuk tiap butir soal angket tanggapan. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan yang positif terhadap penggunaan e-modul tersebut. (Moison, dkk., 2019) juga melaporkan bahwa siswa memberikan tanggapan terkait peningkatan motivasi dan kemudahan belajar mereka menggunakan e-modul. Selain itu, Rincian perolehan rata-rata skor hasil tanggapan mahasiswa terhadap e-modul praktikum kimia dasar ini dapat dilihat pada Tabel 4. Jika dikelompokkan perolehan rata-rata nilai berdasarkan ketiga aspek, maka aspek kemudahan, tampilan, pengetahuan dan motivasi memperoleh rata-rata nilai berturut-turut 8,72; 8,99; dan 9,07. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya rata-rata nilai aspek pengetahuan dan motivasi belajar turut didukung oleh aspek kemudahan dan tampilan. Aspek tampilan ini berfokus pada aspek visual dari e-modul dan video tutorial praktikum kimia dasar.

Tahap Evaluasi

Analisis lebih lanjut dari temuan pada tahap implementasi kemudian disajikan sebagai bahan evaluasi untuk ketiga aspek yang termuat dalam penilaian terhadap e-modul. Gambar 3 secara keseluruhan menyatakan bahwa responden memberikan skor rerata lebih dari 8,7 untuk ketiga aspek, artinya e-modul dinilai sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran daring praktikum kimia dasar. Untuk melihat bagaimana pengaruh video tutorial praktikum bagi mahasiswa selama pembelajaran daring, bisa dilakukan analisis terhadap rerata dari aspek tampilan pada Gambar 3. Sebanyak 44% responden memberikan tanggapan sangat baik, dengan nilai 10 yang berarti video tutorial dan pengembangan e-modul ini berhasil menciptakan pengalaman belajar yang baik bagi mereka. Hal seperti ini juga sudah dilaporkan oleh Qiang (2020) bahwa pembelajaran dengan video tutorial praktikum mampu memudahkan mahasiswa dalam mempelajari dan meningkatkan pengetahuan tentang teknik pemisahan metode kromatografi tanpa harus belajar secara langsung di laboratorium. Selain itu, Nugroho & Puspitasari (2019) juga menyatakan terdapat peningkatan hasil belajar dan perubahan tingkah laku kearah yang lebih positif setelah diberikan modul praktikum pencemaran lingkungan yang dikolaborasikan dengan penayangan video pembelajaran pada saat perkuliahan berlangsung. Disamping itu, ada 13% responden yang memberikan tanggapan kurang baik (4-6). Hal ini bisa saja terjadi bahwa selama pembelajaran daring, tidak semua mahasiswa memiliki kesempatan dan fasilitas yang sama dalam belajar, misalnya koneksi internet yang kurang stabil, sehingga akan sulit mendapatkan pengalaman yang maksimal dengan menggunakan video tutorial. Untuk penelitian lanjutan, peneliti merekomendasikan adanya wawancara lanjutan dengan responden untuk mengkonfirmasi dan mengevaluasi nilai yang diberikan pada angket tanggapan terhadap penggunaan e-modul.

Bukti bahwa aspek tampilan ini mempengaruhi pengalaman belajar mahasiswa, terdapat selisih skor rerata responden yang sangat sedikit dapat dilihat pada Gambar 3 aspek tampilan dan pengetahuan dan motivasi yang menunjukkan skor rerata 8,99 dan 9,07 secara berturut-turut. Ada 47% responden yang menunjukkan bahwa mereka sangat



Gambar 3. Rerata respon terhadap aspek penilaian e-modul

terbantu dengan adanya e-modul selama pembelajaran daring, terutama saat menjawab kuis dan mengerjakan laporan. Kedua hal ini merupakan elemen penting dalam pembelajaran berbasis praktikum, karena kuis dan laporan dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur tingkat pemahaman mahasiswa selama mengikuti praktikum kimia dasar. Meskipun dalam penelitian ini belum melaporkan persentase nilai kuis mahasiswa, namun penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gillette, dkk. (2017) ada sebanyak 79,3% mahasiswa yang berhasil menjawab benar pada soal konformer sikloheksana dan 56,6% menjawab benar pada soal isomerisasi E/Z pada alkena dengan pembelajaran menggunakan video kimia organik. Pembelajaran dengan menggunakan e-modul dan video tutorial dinilai sangat mendukung pembelajaran, khususnya pada masa pandemi yang membatasi akses pembelajaran luring, misalnya praktikum secara langsung di laboratorium. Hal ini didukung oleh kemampuan dan kreativitas pendidik untuk menciptakan atau mengembangkan media pembelajaran yang mampu memberi kemudahan dan menginspirasi mahasiswa untuk belajar lebih baik meskipun terbatas daring saja. Penggunaan e-modul memberikan banyak kemudahan kepada mahasiswa, dengan kata lain mereka lebih terinspirasi untuk mencapai hasil belajar yang baik (Perdana, dkk., 2019).

Kesimpulan

E-modul praktikum kimia dasar telah dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi informasi yang mencakup materi ajar, video praktikum, dan kuis yang terdapat dalam satu modul yang digunakan secara elektronik dengan pembelajaran jarak jauh. Hasil angket tanggapan terhadap e-modul ini mendapatkan respon yang positif dimana mahasiswa melaporkan dengan adanya e-modul praktikum kimia dasar dapat menambah pengetahuan mahasiswa terkait pelaksanaan praktikum di laboratorium meskipun tidak seutuhnya dapat menggantikan praktikum secara langsung. Berdasarkan hasil tanggapan mahasiswa tersebut didapatkan bahwa e-modul praktikum kimia dasar tergolong ke dalam e-modul yang baik untuk digunakan sebagai sumber belajar di masa pandemi. Di masa mendatang, modul yang berbasis elektronik ini dapat digunakan untuk pelaksanaan praktikum secara daring dan luring. Diharapkan e-modul praktikum kimia dasar dapat membantu pendidik lain untuk mempersiapkan bahan ajar dalam menghadapi krisis pandemi di masa depan.

Daftar Pustaka

- Accraf, L.B., Suryati, & Khery, Y. 2018. Pengembangan e-modul interaktif berbasis *android and nature of science* pada materi ikatan kimia dan gaya antar molekul untuk menumbuhkan literasi sains siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2):131-141.
- Aji, R.H. 2020. Dampak covid-19 pada pendidikan di Indonesia: sekolah, keterampilan, dan proses pembelajaran. *Salam: Jurnal Sosial & Budaya Syar-i*, 7(5):395-402.
- Alade, D.M. & Ogbo, M.A. 2014. A comparative study of chemistry students' learning styles preferences in selected public and private schools in Lagos Metropolis. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 4(1):45-53.
- Aldoobie, N. 2015. ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6):68-72.
- Andrews, J.L., Rios, J.P., Rayaluru, M., Lee, S., Mai, L., Schusser, A., & Mak, C.H. 2020. Experimenting with at-home general chemistry laboratories during the covid-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 1887-1894.
- Andriani, M., Muhali, & Dewi, C.A. 2019. Pengembangan modul kimia berbasis kontekstual untuk membangun. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1):25-34.
- Ashaver, D. & Igyuve, S.M. 2013. The use of audio-visual materials in the teaching and learning processes in colleges of education in Benue State-Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 1(6):44-55.
- Broyer, R.M., Miller, K., Ramachandran, S., Fu, S., Howell, K., & Cutchin, S. 2021. Using virtual reality to demonstrate glove hygiene in introductory chemistry laboratories. *Journal of Chemical Education*, 98:224-229.
- Chaeruman, U.A. 2020. Ruang belajar baru dan implikasi terhadap pembelajaran di era tatanan baru. *Kwangsan*, 8(1):142-153.
- Chieke, J.C., Ewelum, J., & Madu, C. 2017. Determination of auditory and visual learning styles of adult learners in adult literacy centres in Anambra State, Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(3):30-33.
- Christ, T.J. 2009. A brief review of nomenclature, components, and formatting to inform the development of direct behavior rating (DBR). *Assessment for Effective Intervention*, 34(4):242-250.
- Dukes, A.D. 2020. Teaching an instrumental analysis laboratory course without instruments during the Covid-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9):2967-2970
- Dwiantoro, A.Y. & Kusumandari, R.B. 2016. Meningkatkan hasil belajar berbasis *e-learning* pada model *project based learning*. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 4(2):49-57.
- Gillette, A.A., Winterrowd, S.T., & Gallardo-Williams, M.T. 2017. Training students to use 3-D model sets via peer-generated videos facilitates learning of difficult concepts in an introductory organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 94(7):960-963.

- Harianto, A., Suryati, & Khery, Y. 2017. Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis android untuk penumbuhan literasi sains siswa pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2):35-47.
- Hemalatha, K. 2013. Development of e-learning module through ADDIE model. *Shanlax: International Journal of Education*, 1(4):55-58.
- Herawati, N.S. & Muhtadi, A. 2018. Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran kimia XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2):180-191.
- Holme, T.A. 2020. Journal of chemical education call for papers: special issue on insights gained while teaching chemistry in the time of Covid-19. *Journal of Chemical Education*, 9(1):2375-2377.
- Jofrisha & Seprianto. 2020. Implementasi modul kimia pangan melalui pendekatan etnokimia di Negeri Aceh Timur Program Keahlian Tata Boga. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 4(2):168-177.
- Kayalar, F. & Kayalar, F. 2017. The effects of auditory learning strategy on learning skills of language learners (students' views). *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 22(10):4-10.
- Lahra, A.S., Hasan, M., & Mursal. 2017. Pengembangan modul praktikum berbasis pendekatan *open ended* untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1):36-43.
- Lasmiyati & Harta, I. 2014. Pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep. *pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2):161-174.
- Maimunah. 2016. Metode penggunaan media pembelajaran. *Jurnal Al-Afkar*, 5(1):1-24.
- Menold, N. & Bogner, K. 2016. *Design of rating scales in questionnaires*. Germany: GESIS Survey Guidelines-Leibniz Institute for the Social Science.
- Moison, Astalini, Darmaji, A., Kuniawan, D., Perdana, R., & Anggraini, L. 2019. The phenomenon of physiology senior high school education: relationship of students' attitudes toward physic, learning style, motivation. *Universal Journal of Educational Research*, 7(10):2199-2207.
- Nataro, C. & Johnson, A.R. 2020. A community springs to action to enable virtual laboratory instruction. *Journal of Chemical Education*, 97(9):3033-3037.
- Nazar, M., Zulfadli, Z., Oktarina, A., & Puspita, K. 2020. Pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis android untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1):39-54.
- Nguyen, J.G. & Keuseman, K.J. 2020. Chemistry in the Kitchen Laboratories at home. *Journal of Chemical Education*, 97(9):3042-3047.
- Nugroho, P.A. & Puspitasari, Y.D. 2019. Pengembangan modul praktikum pencemaran lingkungan berbasis inkuiri terbimbing berkolaborasi video untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan dan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 3(2):42-61.
- Perdana, R., Subiyantoro, C., & Anggraini, L. 2019. Sikap dan motivasi pada pembelajaran fisika. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 5(2):178-188.
- Rahmatullah, I. & Ampa, A.T. 2020. Media pembelajaran *audio visual* berbasis aplikasi *canva*. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 12(2):317-327.

- Sa'idah, N. & Yulistianti, H.D. 2018. Pengembangan modul praktikum berbasis analisis data pada mata kuliah statistik dalam meningkatkan belajar mandiri mahasiswa. *Jurnal Matematika Kreatif Inovatif*, 9(2):198-203.
- Salsabila, N. & Nurjayadi, M. 2019. Pengembangan modul elektronik (e-module) kimia berbasis kontekstual sebagai media pengayaan pada materi kimia unsur. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(2):103-111.
- Sari, R.P., Mauliza, Nazar, M., & Nahadi. 2021. The implementation of performance assessment through virtual laboratory to college students' creative thinking skills. *Journal of Research in Science Education*, 7(1):5-10.
- Serafin, J.M. & Chabra, J. 2020. Using a cooperative hands-on general chemistry laboratory framework for a virtual general chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 97(9):3007-3010.
- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. 2019. Pengembangan modul elektronik (e-modul) biokimia pada materi metabolisme lipid menggunakan *flip pdf professional*. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1):48-56.
- Sofyan, H., Anggereini, E., & Saadiah, J. 2019. Development of e-modules based on local wisdom in central learning model at kindergartens in Jambi City. *European Journal of Educational Research*, 8(4):1137-1143.
- Taber, K.S. 2018. The use of cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Res Sci Edu.*, 48:1237-1296.
- Tan, H.R., Chng, W.H., Chonardo, C., Ng, M.T., & Fung, F.M. 2020. How chemists achieve active learning online during the covid-19 pandemic: using the community of inquiry (coi) framework to support remote teaching. *Journal of Chemical Education*, 97(9):2512-2518.
- Ulfa, Z., Rajibussalim, & Alvisyahrin, T. 2020. Pengembangan modul mitigasi bencana alam berbasis *science, technology, engineering, and mathematic* untuk pembelajaran peserta didik jenjang SMA. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 4(2):205-218.
- Wang, L.Q. & Ren, J. 2020. Strategies, practice and lessons learned from remote teaching of the general chemistry laboratory course at Brown University. *Journal of Chemical Education*, 97(9):3002-3006.
- Widodo, P. B. 2006. Reliabilitas dan validitas konstruk skala konsep diri untuk mahasiswa Indonesia. *Jurnal Psikologi Universitas Diponegoro*, 3(1):1-9.
- Yektyastuti, R. & Ikhsan, J. 2016. Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1):88-99.
- Yusup, F. 2018. Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1):17-23.
- Qiang, Z., Obando, A.G., Chen, Y., & Ye, C. 2020. Revisiting distance learning resources for undergraduate research and lab activities during COVID-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9):3446-3449.