

Pengembangan Panduan Praktikum Bilingual Berbasis Web Pada Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran di Kelas VII RSMP-BI

Aji Widyanto

SMP Pilar Indonesia

*Penulis Korespondensi: ajiwidyanto@gmail.com

(Diterima 5 Maret 2026, Disetujui 14 Maret 2026, Tersedia Online 31 Maret 2026)

Abstract: This study aims to develop an interactive learning media in the form of a web-based bilingual practicum guide for the topic of elements, compounds, and mixtures for Grade VII students at the International Standard Pilot Junior High School (RSMP-BI) level. This research and development study applies a simplified Borg & Gall model consisting of several stages: needs analysis, product planning and development, expert validation, product trials, and final revision. The research subjects involved subject matter experts, language experts, media experts, science teachers, and Grade VII students from SMP Negeri 11 and SMP Negeri 216 Jakarta. Data were collected using a rating-scale questionnaire (1–4) adapted from the BSNP standards. The results of the feasibility interpretation from the trials conducted with teachers and students ranged from 83.65% to 92.81%, which falls into the “Very Good” category. The developed product integrates three main types of experiments—Comparing Compound and Mixture, Cleaning Dirty Water, and The Blossoming Flower—and is considered highly feasible and effective as a bilingual independent learning resource to enhance students’ interest and understanding of basic chemistry concepts.

Keywords: Bilingual; E-Learning; Practicum Guide; Elements, Compounds, and Mixtures; R&D

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berupa panduan praktikum bilingual berbasis web untuk materi unsur, senyawa, dan campuran pada jenjang kelas VII Rintisan Sekolah Menengah Pertama Bertaraf Internasional (RSMP-BI). Penelitian dan pengembangan ini menerapkan model Borg & Gall yang disederhanakan melalui tahapan analisis kebutuhan, perencanaan dan pengembangan produk, uji validasi ahli, uji coba produk, serta revisi akhir. Subjek penelitian melibatkan ahli materi, ahli bahasa, ahli media, serta guru sains dan siswa kelas VII di SMP Negeri 11 dan SMP Negeri 216 Jakarta. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuesioner skala rating (1-4) yang diadaptasi dari standar BSNP. Hasil penilaian interpretasi kelayakan dari uji coba terhadap guru dan siswa berada pada rentang 83,65% hingga 92,81%, yang masuk dalam kategori "Sangat Baik". Pengembangan produk yang mengintegrasikan tiga jenis eksperimen utama—Comparing Compound and Mixture, Cleaning Dirty Water, dan The Blossoming Flower—ini dinilai sangat layak dan efektif sebagai sumber belajar mandiri berbasis bilingual guna meningkatkan minat serta pemahaman siswa terhadap konsep dasar kimia.

Kata Kunci: Bilingual; E-Learning; Panduan Praktikum; Unsur Senyawa Campuran; R&D

1. Pendahuluan

Era globalisasi menuntut peningkatan daya saing bangsa melalui pendidikan yang berkualitas dan relevan dengan perkembangan zaman. Pemerintah merespons hal ini melalui implementasi Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pasal 50 Ayat (3) dengan mengembangkan Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (RSBI) [1]. Karakteristik utama pembelajaran di sekolah berstandar internasional adalah pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) atau e-learning, serta penyampaian materi secara bilingual (Indonesia-Inggris).

Dalam pendidikan sains, khususnya kimia dasar di tingkat SMP, siswa sering kali menghadapi kesulitan karena karakteristik materi yang abstrak dan sarat akan istilah teknis. Materi seperti unsur, senyawa, dan campuran mutlak membutuhkan kegiatan laboratorium atau praktikum agar siswa dapat mengamati fenomena kimia secara empiris [2].

Namun, analisis pendahuluan di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum RSBI dengan ketersediaan bahan ajar. Media yang digunakan guru umumnya belum sepenuhnya mendukung sistem bilingual dan kurang mengintegrasikan visualisasi digital yang interaktif.

Integrasi web-based learning dalam panduan praktikum menawarkan solusi strategis. Lingkungan belajar berbasis web memungkinkan siswa mengakses informasi sebelum (*pre-lab*) dan sesudah (*post-lab*) kegiatan laboratorium tanpa batasan ruang dan waktu [3–4]. Penggunaan bahasa pengantar ganda (bilingual) juga secara bertahap memperkaya penguasaan kosakata sains internasional siswa (seperti silabus Cambridge O Level) [5] tanpa menghilangkan pemahaman dasar konsep dalam bahasa ibu. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan panduan praktikum bilingual terintegrasi web yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa jenjang SMP.

2. Metode dan Eksperimen

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 11 Jakarta dan SMP Negeri 216 Jakarta. Metode yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D) yang mengadaptasi langkah-langkah Borg & Gall (1983) [6]. Prosedur pengembangan disederhanakan menjadi lima tahap esensial:

1. Analisis Kebutuhan: Pengumpulan data primer melalui angket siswa dan wawancara dengan guru sains untuk memetakan permasalahan dalam praktikum kimia.
2. Pengembangan Produk: Penyusunan draf (*storyboard*) modul cetak dan perancangan User Interface (UI) website praktikum.
3. Uji Validasi Ahli: Penilaian kelayakan produk oleh pakar materi, pakar bahasa, dan pakar media pendidikan.
4. Uji Coba Lapangan: Dilakukan secara bertahap, mulai dari uji coba kelompok kecil hingga uji coba kelompok besar yang melibatkan siswa dan guru sains RSMP-BI.
5. Revisi Akhir: Penyempurnaan produk secara berulang (iteratif) berdasarkan evaluasi formatif dari tahapan sebelumnya [7].

Instrumen penilaian menggunakan modifikasi kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Data kuantitatif dijaring menggunakan skala penilaian (rating scale) dengan rentang skor 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 4 (Sangat Setuju) [8]. Data mentah kemudian dikonversi menjadi persentase kelayakan dengan kriteria interpretasi: 0%-25% (Sangat Kurang Baik), 26%-50% (Kurang Baik), 51%-75% (Baik), dan 76%-100% (Sangat Baik).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan produk menghasilkan dua luaran utama yang saling melengkapi, yaitu Buku Panduan Praktikum cetak dan Website Penunjang Praktikum.

Karakteristik Produk yang Dikembangkan Buku panduan didesain dengan struktur bilingual terpadu yang memuat bagian: Introduction (tata tertib laboratorium), Pre-lab Activity (soal diagnostik), Experiment (tujuan, landasan teori, alat-bahan, prosedur, dan lembar pengamatan), Evaluation, Enrichment (pengayaan kontekstual), dan Glossary (glosarium istilah). Sementara itu, website praktikum dirancang dengan arsitektur navigasi yang mencakup menu: Home, Safety Lab, Pre-lab Discussion, Experiment, Enrichment, Download (tautan kuis interaktif), dan Gallery. Konten utama difokuskan pada tiga modul eksperimen fundamental:

1. Comparing Compound and Mixture (Membandingkan Senyawa dan Campuran).
2. Cleaning Dirty Water (Membersihkan Air Kotor melalui metode pemisahan campuran).
3. The Blossoming Flower (Bunga Mekar / kapilaritas kertas).

Hasil Validasi Ahli dan Uji Coba Pengguna Validasi tahap awal oleh ahli materi memperoleh skor persentase 92,01%, yang mengindikasikan bahwa kedalaman konsep, akurasi prosedur keselamatan, dan relevansi kurikulum telah terpenuhi dengan sangat baik. Ahli bahasa memberikan skor 91,67% untuk buku panduan dan 83,33% untuk tampilan web, dengan catatan masukan untuk menyederhanakan kompleksitas kalimat bahasa Inggris agar sesuai dengan rentang usia siswa kelas VII. Ahli media memberikan penilaian 80%, mengonfirmasi bahwa navigasi web, tipografi, dan komposisi warna telah memenuhi standar ergonomi perangkat lunak edukasi [9–10].

Pada tahap implementasi, uji coba terhadap guru sains menghasilkan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 91,18% (Sangat Baik). Indikator "Interaktifitas" dan "Penggunaan Huruf" bahkan mencapai skor maksimal (100%), membuktikan bahwa desain media sangat ramah pengguna (*user-friendly*). Selanjutnya, evaluasi oleh kelompok siswa menunjukkan rentang interpretasi antara 83,65% hingga 92,81%.

Tingginya tingkat penerimaan ini didorong oleh ketersediaan fasilitas video tutorial di dalam menu Experiment pada website. Video ini memberikan pra-visualisasi tahapan kerja, sehingga mereduksi tingkat kesalahan operasional saat siswa berada di laboratorium fisik. Hal ini sejalan dengan teori kognitif pembelajaran multimedia [11–12], di mana panduan ganda (teks cetak dan video digital) mampu menurunkan beban kognitif (*cognitive load*) dalam memahami prosedur yang kompleks.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa panduan praktikum bilingual berbasis web pada materi unsur, senyawa, dan campuran berhasil dikembangkan dan dinyatakan sangat layak (valid dan praktis) untuk diterapkan di kelas VII RSMP-BI. Integrasi bahasa Indonesia-Inggris dipadukan dengan fitur multimedia (animasi dan video tutorial) terbukti efektif dalam memotivasi siswa dan mempermudah transfer konsep sains kimia dasar. Berdasarkan temuan penelitian, direkomendasikan beberapa hal untuk pengembangan lanjutan: (1) Perlunya pengembangan sistem evaluasi praktikum digital (auto-grading) berbasis web untuk memudahkan rekapitulasi nilai oleh guru; (2) Konsultasi berkesinambungan

dengan praktisi IT dan ahli bahasa agar konten web dapat diperbarui secara dinamis; serta (3) Pelaksanaan penelitian eksperimental kuasi (*quasi-experiment*) guna mengukur secara spesifik tingkat efektivitas produk terhadap peningkatan hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa dalam skala yang lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini. Aji Widyanto berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, pengembangan metodologi, pelaksanaan investigasi, analisis data, penyusunan draf awal, serta penelaahan dan penyuntingan naskah.

Daftar Pustaka

- [1] Depdiknas, *Panduan pelaksanaan sekolah bertaraf internasional*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, 2008.
- [2] A. Rustaman, *Pengembangan kompetensi (pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai) melalui kegiatan praktikum biologi*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2005.
- [3] D. Mioduser, R. Nachmias, O. Lahav, and A. Oren, “Web-based learning environments: Current pedagogical and technological state,” *Journal of Research on Computing in Education*, vol. 33, no. 1, pp. 55–76, 2000.
- [4] G. Piccoli, R. Ahmad, and B. Ives, “Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training,” *MIS Quarterly*, vol. 25, no. 4, pp. 401–426, 2001.
- [5] Cambridge International Examinations, *Cambridge O level chemistry syllabus*. Cambridge University Press, 2012.
- [6] W. G. Borg and M. D. Gall, *Educational research: An introduction*. Longman, 1983.
- [7] M. Tessmer, *Planning and conducting formative evaluation*. Kogan Page Limited, 1993.
- [8] Sukardi, *Metodologi penelitian pengembangan*. Departemen Pendidikan Nasional, 2003.
- [9] P. L. Smith and T. J. Ragan, *Instructional design*, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- [10] Sunyono, “Development of student worksheet base on environment to sains material of junior high school in class VII on semester I,” *Proceeding of the Second International Seminar Science Education*. Universitas Pendidikan Indonesia, 2008.
- [11] I. Morgil, S. Yavuz, Ö. Ö. Oskay, and S. Arda, “The effect of web-based project application on students' attitudes towards chemistry,” *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 9, no. 2, pp. 220–237, 2008.

- [12] C. Tuysuz, “The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry,” *International Online Journal of Educational Sciences*, vol. 2, no. 1, pp. 37–53, 2010.