

CARA MENGEMBANGKAN E-BOOK BERBASIS ISU SOSIOSAINTEFIK ASAM DAN BASA DENGAN METODE 4S TMD

Cut Taqiyya Mauliza

Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia
cuttaqiyyamauliza97@upi.edu

Sjaeful Anwar

Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia
sjaefulanwar20@gmail.com

Omay Sumarna

Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia
omaysumarna@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar tentang asam basa berbasis socio scientific issue. Metode penelitian yang digunakan yaitu Developmental Research (DR) dengan menggunakan metode Four Steps Teaching Material Development (4S-TMD). Tahap dari pengembangan bahan ajar meliputi 4 tahap yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik. Pengembangan tahap seleksi ini meliputi kesesuaian indikator dengan label konsep, kebenaran konsep asam basa menggunakan sumber buku teks terstandar, kebenaran konteks konten dan kebenaran konteks pedagogik berbasis socio scientific issue yang dapat dikaitkan dengan konsep asam basa. Hasil tahapan seleksi ini dievaluasi oleh dosen ahli. Hasil penelitian tahap seleksi ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan tuntutan kurikulum, konteks konten yang disajikan sesuai dengan aspek socio scientific issue yang dikembangkan valid. Bagian pertama pengembangan bahan ajar yang meliputi langkah-langkah tahap seleksi ini menghasilkan rancangan bahan ajar asam basa berbasis socio scientific issue.

Kata kunci: E-Book, Isu Sosiosaintifik, Metode 4S TMD

Abstract

This research aims to develop teaching materials about acids and bases based on socio-scientific issues. The research method used is Developmental Research (DR) using the Four Steps Teaching Material Development (4S-TMD) method. The stages of developing teaching materials include 4 stages, namely selection, structuring, characterization and didactic reduction. The development of this selection stage includes the suitability of indicators with concept labels, the correctness of the acid-base concept using standardized textbook sources, the correctness of the content context and the correctness of the pedagogical context based on socio-scientific issues that can be linked to the acid-base concept. The results of this selection stage are evaluated by expert lecturers. The results of this selection stage research show that the teaching materials developed are in accordance with curriculum demands, the context of the content presented is in accordance with the socio scientific aspects of the issue being developed and is valid. The first part of developing teaching materials, which includes the steps in the selection stage, produces a design for acid-base teaching materials based on socio-scientific issues.

Keywords: E-Book, Socioscientific Issues, 4S TMD Method



© Author(s) 2024

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Keberhasilan integrasi teknologi dalam pendidikan terutama berasal dari isi kurikulum, proses pembelajaran, serta pemanfaatan teknologi dalam Pendidikan.¹ Bahan ajar merupakan salah satu bentuk upaya guru dalam mengoptimalkan pembelajaran.² Penggunaan bahan ajar diharapkan dapat membuat siswa untuk lebih efektif dalam proses belajar. Bahan ajar berupa e-book untuk dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri.^{3,4} Sains dan teknologi yang berkembang pesat saat ini menjadikan e-book sebagai kebutuhan akan literasi sains yang dapat dijadikan kepentingan tentang isu-isu social ilmiah yang ada di dalam sistem pendidikan. Ciri-ciri yang berkontribusi pada pengajaran masalah-masalah sosio saintifik seperti mengaitkan topik dengan kehidupan sehari-hari, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, diskusi dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.⁵

Beberapa penelitian bahwa kehidupan nyata digunakan dalam pembelajaran untuk memungkinkan siswa menghadapi masalah yang dapat meningkatkan komunikasi siswa, kerja kooperatif, serta penggunaan keterampilan informasi dan motivasi siswa.^{6,7} Masalah sosio-saintifik harus menghadirkan masalah yang berkaitan dengan sains dan harus menjadi masalah yang terkait dengan masyarakat. Untuk itu, pertama kali dicoba untuk mengetahui pemikiran guru tentang konsep masalah sosio-saintifik.⁸ Pendekatan SSI menjadi bagian dari percakapan tentang bagaimana sains seharusnya diajarkan, perlu ada bukti yang mengaitkan pembelajaran siswa dari konten sains dengan instruksi dalam konteks pendekatan SSI. Dalam mengembangkan tahapan pembelajaran yang berbasis socio scientific issue yang dikembangkan melalui Socio Critical and

¹ Gjal T. Prins, Astrid M.W. Bulte, dan Albert Pilot, "Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry," *International Journal of Science Education* 40, no. 10 (3 Juli 2018), <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470347>.

² Dewi Lestarani dkk., "Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Lectora Inspire Pada Materi Pokok Kimia Unsur Terintegrasi Etnosains Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA," *Jurnal Beta Kimia* 1, no. 1 (31 Mei 2021), <https://doi.org/10.201185/jbk.v1i1.5128>.

³ Rasha Alhammad dan Heng-Yu Ku, "Graduate Students' Perspectives on Using e-Books for Academic Learning," *Educational Media International* 56, no. 1 (2 Januari 2019), <https://doi.org/10.1080/09523987.2019.1583460>.

⁴ Myriam S. Carle, Rebecca Visser, dan Alison B. Flynn, "Evaluating Students' Learning Gains, Strategies, and Errors Using OrgChem101's Module: Organic Mechanisms—Mastering the Arrows," *Chemistry Education Research and Practice* 21, no. 2 (2020), <https://doi.org/10.1039/C9RP00274J>.

⁵ Zeliha Gül Türe, Paşa Yalçın, dan Sema Altun Yalçın, "Investigating the Use of Case-Oriented Station Technique in Teaching Socio-Scientific Issues: A Mixed Method Study," *Pegem Journal of Education and Instruction* 10, no. 3 (6 Agustus 2020), <https://doi.org/10.14527/pegegog.2020.029>.

⁶ Tuğçe Günter, "The Effect of the REACT Strategy on Students' Achievements with Regard to Solubility Equilibrium: Using Chemistry in Contexts," *Chemistry Education Research and Practice* 19, no. 4 (2018), <https://doi.org/10.1039/C8RP00087E>.

⁷ Jorge Rodríguez-Becerra dkk., "Developing Technological Pedagogical Science Knowledge through Educational Computational Chemistry: A Case Study of Pre-Service Chemistry Teachers' Perceptions," *Chemistry Education Research and Practice* 21, no. 2 (2020), <https://doi.org/10.1039/C9RP00273A>.

⁸ Hava Ipek Akbulut dan Olgun Demir, "Science Teachers' Views of Socio Scientific Issues," *International Journal of Progressive Education* 16, no. 1 (2020).

Problem Oriented Lesson Plan dengan pendekatan dan analisis masalah, klarifikasi masalah melalui kegiatan praktikum, dan melanjutkan isu permasalahan.^{9,10}

Sehingga salah satu cara yang dapat dilakukan dalam pembelajaran kimia yaitu dengan mengaitkan konteks. Fitur utama dari lingkungan belajar berbasis konteks adalah penggunaan konteks realistik sebagai titik awal dan jangkar untuk pembelajaran kimia. Keberhasilan pendidikan berbasis konteks sangat bergantung pada kualitas materi kurikulum.¹¹ Pembelajaran Socio Scientific Issue (SSI) ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam mengevaluasi isu-isu sosio-saintifik untuk diri mereka sendiri dan untuk meningkatkan minat mereka pada isu-isu sosio-saintifik yang terkait.^{12,13} Sosio scientific issues (SSI) merupakan topic yang secara sengaja dibuat berkaitan dengan sains agar memudahkan peserta didik dapat terlibat dalam dialog, diskusi dan debat.¹⁴

Hal ini sesuai dengan penelitian dari Rostikawati dan Anna, 2016 yaitu mengembangkan bahan ajar yang menggunakan pembelajaran socio scientific issue dapat dijadikan alat yang efektif untuk mengajarkan kimia yang dapat memotivasi minat siswa. Salah satunya konsep materi asam basa banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan e-book kimia yang dengan konteks diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar kimia lebih optimal dengan mengaitkan konteks kehidupan nyata.¹⁵ Dalam mengembangkan bahan ajar perlu diperhatikan beberapa langkah-langkah. Berikut langkah-langkah dari bahan ajar pada konteks socio scientific issue yaitu terdiri dari panduan bahan ajar (pedoman), pendahuluan yang berisi uraian tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran yang harus dicapai peserta didik. Peta konsep kegiatan pembelajaran (learning activities) yang terdiri dari sintaks pembelajaran SSI

⁹ Ralf Marks dkk., "The Societal Dimension in German Science Education – From Tradition towards Selected Cases and Recent Developments," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 10, no. 4 (15 Desember 2014), <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1083a>.

¹⁰ Diana Ayu Rostikawati dan Anna Permanasari, "Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (3 Oktober 2016), <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>.

¹¹ Prins, Bulte, dan Pilot, "Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry."

¹² Marlina Ummas Genisa dkk., "Socio-Scientific Issues Implementation as Science Learning Material," *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 9, no. 2 (1 Juni 2020), <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20530>.

¹³ Rola Khishfe, "Consistency of nature of science views across scientific and socio-scientific contexts," *International Journal of Science Education* 39, no. 4 (4 Maret 2017), <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1287976>.

¹⁴ Aga Arizen dan S. Suhartini, "Mobile Learning Student Worksheet Based on Socio-Scientific-Issues: Enhancing Students' Scientific Literacy Skills in Biology," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 6, no. 1 (31 Maret 2020), <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.11196>.

¹⁵ Sri Rahayu, "Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS)," *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*, 2019, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>.

mulai dari penyajian masalah sosio-sains hingga refleksi, sumber belajar (learning resource) yang berisi video pembelajaran terkait materi perubahan lingkungan.¹⁶

Pengolahan bahan ajar dengan metode 4S-TMD (Four Steps Teaching Material Development) dimulai dari seleksi bahan ajar yang menuntut guru memilih dan memilah informasi yang benar-benar diperlukan dan berhubungan dengan materi sesuai kurikulum yang didalamnya ada value dan kemampuannya yang harus dimiliki oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Informasi yang diseleksi kemudian dikompilasi dalam bentuk draft bahan ajar yang berbentuk konsep, hukum, teori, grafik, gambar, petunjuk praktikum, dan demonstrasi yang kemudian dibuat strukturnya.^{17,18} Tahap seleksi merupakan proses memilih materi pokok yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan benar secara keilmuan, serta memilih nilai dan keterampilan yang dapat dikembangkan melalui materi pokok tersebut. Kompilasi materi pokok yang dihasilkan dalam tahap seleksi distrukturisasi secara didaktis sesuai dengan karakteristik struktur bahan ajar yang disusun dalam bentuk peta konsep, struktur makro, dan multipel representasi.¹⁹ Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat tahap seleksi pada pengembangan e-textbook yang berbasis socio scientific issue dengan metode 4S TMD.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan metode Development Research (DR). Desain penelitian ini terdiri dari design, development dan evaluasi yang dikemukakan oleh Richey and Klein.²⁰ Tahap design yaitu tahap membuat rancangan produk dengan melakukan analisis kurikulum. Tahap development melakukan pemilihan media, format, lalu membuat ringkasan awal yang digunakan untuk menghubungkan tahapan pengembangan dengan teori pengembangan 4STMD meliputi: Tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi-didaktik. Kemudian tahap evaluasi yaitu kegiatan menguji, menilai, seberapa tinggi produk telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.²¹ Tahap seleksi dilakukan mulai dari menentukan KD materi asam basa sesuai dengan tuntutan kurikulum, indikator pembelajaran untuk menentukan label konsep, pengembangan label konsep

¹⁶ Julia Mardhiya, "Bahan Ajar Elektronik (E-Book) Kimia Umum II Berbasis Kontekstual Materi Larutan : Desain dan Pengembangan," *EduTeach : Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran* 1, no. 2 (2 Juni 2020), <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1978>.

¹⁷ Sjaeful Anwar, *Pengembangan Bahan Ajar 4STMD* (Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, 2017).

¹⁸ O. Lestari dkk., "How to Develop SETS-Based Electronic Book to Improve Student's Science Literacy with 4S TMD Models?," *Journal of Physics: Conference Series* 1469, no. 1 (Februari 2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012067>.

¹⁹ Anwar, *Pengembangan Bahan Ajar 4STMD*.

²⁰ Rita C. Richey dan James D. Klein, "Developmental Research Methods: Creating Knowledge from Instructional Design and Development Practice," *Journal of Computing in Higher Education* 16, no. 2 (Maret 2005), <https://doi.org/10.1007/BF02961473>.

²¹ Anwar, *Pengembangan Bahan Ajar 4STMD*.

untuk menentukan konsep materi asam basa yang bersumber buku kimia, setelah itu pengembangan konteks kimia yang terkait berdasarkan konsep standar kimia materi asam basa dan mengembangkan konteks pedagogik materi asam basa yang berbasis socio scientific issue.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan e-textbook yang berbasis socio scientific issue pada materi asam-basa dikembangkan menggunakan metode 4S TMD yang terdiri dari tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik adalah sebagai berikut:

Pada Tahap Seleksi terdiri dari beberapa bagian yaitu dengan menganalisis isi standar dalam kurikulum hingga mengembangkan indikator materi, menentukan label konsep berdasarkan indikator pembelajaran kemudian mengumpulkan berbagai sumber materi dari beberapa buku kimia kemudian mengambil konsep standar dari masing-masing buku. Berdasarkan kompetensi dasar materi kimia asam basa yang dikembangkan terdiri dari 12 indikator pembelajaran yang dapat digunakan untuk pemilihan pada label konsep. Tahap Seleksi terdiri dari beberapa bagian yaitu dengan menganalisis standar isi kurikulum dari KD hingga mengembangkan indikator pembelajaran, menentukan label konsep berdasarkan indikator pembelajaran kemudian mengumpulkan berbagai sumber materi dari beberapa buku kimia dan mengambil konsep standar dari masing-masing buku. Berdasarkan kompetensi dasar Depdiknas bidang kimia asam basa yang terdiri dari KD 3.10 dan 4.10, KD berbasis kurikulum ini sudah sesuai dengan e-book bahan ajar yang akan dikembangkan. KD 3.9 dan 4.0 terdiri dari 12 indikator pembelajaran yang dapat digunakan untuk pemilihan label konsep.

Tabel 1. Kesesuaian Indikator Dengan Label Konsep

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Label Konsep
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Menyebutkan pengertian dan sifat umum asam basa	Pengertian dan sifat umum asam basa
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut teori Arrhenius	Teori Asam Basa Arrhenius
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut teori Bronsted-Lowry	Teori Asam Basa Bronsted-Lowry
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut teori Lewis	Teori Asam Basa Lewis
	Menjelaskan kekuatan asam basa	Kekuatan Asam Basa
	Menjelaskan konsep derajat keasaman (pH)	Derajat Keasaman (pH)

	Menjelaskan konsep tetapan kesetimbangan air (K_w)	Tetapan Kesetimbangan Air (K_w)
	Menjelaskan konsep tetapan kesetimbangan asam (K_a) dan tetapan kesetimbangan basa (K_b)	Tetapan Kesetimbangan Asam (K_a) dan Tetapan Kesetimbangan Basa (K_b)
	Menjelaskan indikator asam basa	Indikator Asam Basa
4.10 Menentukan Trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam	Mengukur kisaran pH larutan dengan mengamati perubahan warna indikator asam basa	Trayek Perubahan Warna Indikator
	Mengukur pH larutan dengan menggunakan pH meter	pH Meter
	Merancang dan melakukan percobaan pembuatan indikator asam basa dari bahan alam	Indikator Asam Basa dari Bahan-bahan Alami

Tabel 1 menunjukkan kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum untuk menentukan indikator pembelajaran dan penetapan label konsep hal ini dilakukan untuk menentukan konsep yang akan dikembangkan untuk bahan ajar. Dalam mengembangkan label konsep peneliti menggunakan beberapa buku teks kimia sebagai acuan untuk menjamin kebenaran ilmiah dari setiap konsep. Dari 12 indikator pembelajaran yang digunakan dalam menentukan label konsep, berikut ini terdapat 5 sumber buku kimia yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar asam basa. Berikut table 2 menunjukkan sumber buku kimia yang digunakan dalam mengembangkan bahan ajar yang berupa e-book pada materi asam dan basa.

Tabel 2. Buku Kimia yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar Asam Basa

No	Authors	Year	Book Title
1.	Ralph H. Petrucci et al.	2011	General Chemistry: Principles and Modern Applications
2.	Theodore L. Brown	2012	Chemistry the Central Science Twelfth Edition
3.	Raymond Chang	2011	General Chemistry: The Essential Concepts Sixth Edition
4.	Steven S. Zumdahl & Susan A. Zumdahl	2007	Chemistry Seventh Edition
5.	Martin S. Silberberg	2007	Principles of General Chemistry

Tabel 2 menunjukkan beberapa sumber buku kimia yang dirujuk pada materi asam basa untuk melihat kesesuaian teori kimia dengan konsep materi, selanjutnya pada tahap ini menyesuaikan materi dengan konteks yang terkait. Pada table 3 menunjukkan deskripsi materi

asam dan basa yang dirujuk dari beberapa sumber dan dibuat konsep standar, kemudian menentukan konteks terkait berdasarkan konsep standar materi asam basa tersebut.

Tabel 3. Kesesuaian Materi dengan Konteks

No	Deskripsi Materi	Konteks Terkait
1.	Asam dan basa pertama kali dikenali dari sifat-sifat sederhana seperti rasa. Umumnya asam memiliki rasa masam sedangkan basa memiliki rasa pahit, kecut. Asam dan basa banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.	Salah satu contohnya asam yang terdapat pada lambung, Asam lambung dalam kimia dikenal dengan asam klorida (HCl) yang memiliki nilai $\text{pH} < 7$. Asam klorida merupakan asam kuat yang dapat menghasilkan ion hidrogen ketika dilarutkan didalam pelarut air. Reaksi asam klorida sebagai berikut: $\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  Sumber: halodoc.com Gambar 1. Lambung Contoh basa yaitu obat maag (antasid), obat maag (antacid) yang dapat digunakan untuk menetralkan kadar asam didalam lambung. Secara kimia obat maag memiliki senyawa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ merupakan suatu senyawa yang bersifat basa. Basa memiliki nilai $\text{pH} > 7$.  Sumber: Pribadi Gambar 2. Antasid (obat maag)

Tabel 3 menunjukkan konsep materi kimia sesuai dengan konteks umum yang terkait dalam materi asam basa. Setelah menyesuaikan materi dengan konteks yang terkait selanjutnya pada tahap seleksi ini dilakukan dengan menyesuaikan materi dengan konteks pedagogik yang digunakan dengan karakteristik Socio Scientific Issue pada tahap pengembangan e-book asam basa. Berikut table 4 menunjukkan konteks pedagogik pada materi asam dan basa.

Tabel 4. Kesesuaian Konteks Pedagogik

No	Materi	Konteks Pedagogik	Uraian Pengembangan Konteks Pedagogik
1.	Asam basa pertama kali dijelaskan menurut Svante Arrhenius pada tahun 1884, asam dapat didefinisikan sebagai zat yang menghasilkan ion hidrogen (H^+) dalam pelarut air. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ Sedangkan basa menurut Arrhenius yaitu zat yang menghasilkan ion hidroksida (OH^-) dalam pelarut air. $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$	Socio Scientific Issue (Analisis Masalah)	Pernahkan kamu merasa sakit perut ketika mengkonsumsi makanan yang terlalu pedas dan asam? Sakit maag merupakan kadar asam di dalam lambung meningkat sehingga dapat dinetralkan dengan mengkonsumsi obat maag sehingga dapat terjadi reaksi penetralan. Di lambung terdapat asam klorida, Asam lambung merupakan senyawa yang memiliki rumus kimia HCl atau asam klorida yang bersifat asam. Kadar HCl sekitar 0,5 persen dari total getah lambung. Pada dinding lambung terdapat lender yang disebut mukus yang berfungsi melindungi lambung. Namun apabila jumlah lender terlalu sedikit, atau sebaliknya jumlah asam lambung terlalu banyak, maka dapat terjadi luka pada dinding lambung. Gejala asam lambung ini kemudian menyebabkan penyakit maag. Kelenjar pada lambung setiap hari memproduksi sekitar 2 sampai 3 liter cairan lambung yang bersifat asam. Cairan lambung ini mengandung asam klorida (HCl) dengan konsentrasi sekitar 0,03 M. Asam klorida ini menyebabkan lambung bersifat asam dengan pH sekitar 1,5. Sehingga bisa dinetralkan dengan mengkonsumsi antacid. Antacid merupakan senyawa yang bersifat basa sehingga dapat menetralkan kelebihan asam yang terdapat didalam cairan lambung. Beberapa senyawa yang digunakan antacid misalnya obat maag magnesium hidroksida, aluminium hidroksida, kalsium karbonat, natrium bikarbonat. Asam klorida dan magnesium hidroksida ini dapat menghasilkan reaksi penetralan. Reaksi penetralan terdiri asam kuat dan basa kuat. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ $Mg(OH)_2(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$ $HCl(aq) + Mg(OH)_2(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$

Hasil pada tahap seleksi pengembangan bahan ajar e-textbook asam basa di review oleh dosen ahli mulai dari kompetensi dasar, kemudian indikator pembelajaran, label konsep, konsep materi, konteks materi, kemudian materi dan konteks yang dikaitkan dengan berbasis socio scientific issue. Sosio scientific Issues merupakan topic yang secara sengaja dibuat berkaitan dengan sains agar memudahkan peserta didik dapat ini terlibat dalam dialog, diskusi, dan debat.²² Masalah sosio-saintifik harus menghadirkan masalah yang berkaitan dengan sains dan harus menjadi masalah yang terkait dengan masyarakat.²³ Sehingga pengembangan bahan ajar e-textbook yang berbasis socio scientific issue ini terdapat fenomena yang berkaitan dengan lingkungan dan masyarakat yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini sampai pada tahap seleksi kemudian selanjutnya dilakukan tahap struktrisasi, karakterisasi dan reduksi didakti guna untuk memperoleh draf bahan ajar e-textbook yang sesuai dengan kurikulum.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bahan ajar kimia yang berupa e-book materi asam basa yang berbasis socio scientific issue dengan metode 4S TMD menunjukkan bahwa pada tahap seleksi bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum. KD 3.10 dan 4.10 terdapat 12 indikator pembelajaran. Sumber buku kimia yang digunakan terdiri dari 5 buku internasional. Indikator pembelajaran dan kebenaran konsep sesuai dengan sumber serta fenomena yang ditampilkan sesuai dengan konteks pedagogik socio scientific issue. Penelitian ini sampai pada tahap seleksi, tahap selanjutnya yaitu tahap strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin berterima kasih kepada Dr. paed. Sjaeful Anwar yang telah memberikan bimbingan selama penelitian ini, kontribusi dan partisipasi dalam penelitian ini. Terimakasih juga kepada orang tua yang selalu mendukung saya serta terimakasih kepada teman saya dalam pengembangan bahan ajar dengan metode 4S TMD.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbulut, Hava Ipek, dan Olgun Demir. "Science Teachers' Views of Socio Scientific Issues." *International Journal of Progressive Education* 16, no. 1 (2020).
- Alhammad, Rasha, dan Heng-Yu Ku. "Graduate Students' Perspectives on Using e-Books for Academic Learning." *Educational Media International* 56, no. 1 (2 Januari 2019). <https://doi.org/10.1080/09523987.2019.1583460>.
- Anwar, Sjaeful. *Pengembangan Bahan Ajar 4STMD*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, 2017.

²² Arizen dan Suhartini, "Mobile Learning Student Worksheet Based on Socio-Scientific-Issues."

²³ Akbulut dan Demir, "Science Teachers' Views of Socio Scientific Issues."

- Arizen, Aga, dan S. Suhartini. "Mobile Learning Student Worksheet Based on Socio-Scientific-Issues: Enhancing Students' Scientific Literacy Skills in Biology." *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 6, no. 1 (31 Maret 2020). <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.11196>.
- Carle, Myriam S., Rebecca Visser, dan Alison B. Flynn. "Evaluating Students' Learning Gains, Strategies, and Errors Using OrgChem101's Module: Organic Mechanisms—Mastering the Arrows." *Chemistry Education Research and Practice* 21, no. 2 (2020). <https://doi.org/10.1039/C9RP00274J>.
- Genisa, Marlina Ummas, Bambang Subali, Djukri Djukri, Andi Agussalim, dan Habibi Habibi. "Socio-Scientific Issues Implementation as Science Learning Material." *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 9, no. 2 (1 Juni 2020). <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20530>.
- Günter, Tuğçe. "The Effect of the REACT Strategy on Students' Achievements with Regard to Solubility Equilibrium: Using Chemistry in Contexts." *Chemistry Education Research and Practice* 19, no. 4 (2018). <https://doi.org/10.1039/C8RP00087E>.
- Khishfe, Rola. "Consistency of nature of science views across scientific and socio-scientific contexts." *International Journal of Science Education* 39, no. 4 (4 Maret 2017). <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1287976>.
- Lestarani, Dewi, Eny C. R. K. Atandau, Arvinda C. Lalang, Johnson Naat, dan Yosep Lawa. "Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Lectora Inspire Pada Materi Pokok Kimia Unsur Terintegrasi Etnosains Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA." *Jurnal Beta Kimia* 1, no. 1 (31 Mei 2021). <https://doi.org/10.201185/jbk.v1i1.5128>.
- Lestari, O., S. Anwar, G. Priscylio, W. S. Wahyuni, C. Oktasari, dan N. R. Agustina. "How to Develop SETS-Based Electronic Book to Improve Student's Science Literacy with 4S TMD Models?" *Journal of Physics: Conference Series* 1469, no. 1 (Februari 2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012067>.
- Mardhiya, Julia. "Bahan Ajar Elektronik (E-Book) Kimia Umum II Berbasis Kontekstual Materi Larutan: Desain dan Pengembangan." *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran* 1, no. 2 (2 Juni 2020). <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1978>.
- Marks, Ralf, Marc Stuckey, Nadja Belova, dan Ingo Eilks. "The Societal Dimension in German Science Education – From Tradition towards Selected Cases and Recent Developments." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 10, no. 4 (15 Desember 2014). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1083a>.
- Prins, Gjal T., Astrid M.W. Bulte, dan Albert Pilot. "Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry." *International Journal of Science Education* 40, no. 10 (3 Juli 2018). <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470347>.
- Rahayu, Sri. "Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS)." *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*, 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>.
- Richey, Rita C., dan James D. Klein. "Developmental Research Methods: Creating Knowledge from Instructional Design and Development Practice." *Journal of Computing in Higher Education* 16, no. 2 (Maret 2005). <https://doi.org/10.1007/BF02961473>.
- Rodríguez-Becerra, Jorge, Lizethly Cáceres-Jensen, Tatiana Díaz, Sofía Druker, Víctor Bahamonde Padilla, Johannes Perna, dan Maija Aksela. "Developing Technological Pedagogical Science Knowledge through Educational Computational Chemistry: A Case

Study of Pre-Service Chemistry Teachers' Perceptions.” *Chemistry Education Research and Practice* 21, no. 2 (2020). <https://doi.org/10.1039/C9RP00273A>.

Rostikawati, Diana Ayu, dan Anna Permanasari. “Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (3 Oktober 2016). <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>.

Türe, Zeliha Gül, Paşa Yalçın, dan Sema Altun Yalçın. “Investigating the Use of Case-Oriented Station Technique in Teaching Socio-Scientific Issues: A Mixed Method Study.” *Pegem Journal of Education and Instruction* 10, no. 3 (6 Agustus 2020). <https://doi.org/10.14527/pegegog.2020.029>.