

Pengembangan Butir Soal Literasi Kimia pada Topik Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X SMA/MA

Development of Chemical Literacy Items in Electrolyte and Non Electrolyte Solution Topic for Class X SMA/MA

Dehvi Q. Nisa¹ and Eka Yusmaita^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

*ekayusmaita@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

This study aims to develop chemical literacy items on electrolyte and non electrolyte solution topic can be used measure student's literacy skill and help student understand the concept of chemistry and apply in solving problems in daily life. The type of research is development with *Model of Educational Reconstruction* (MER) design. The content validity test was carried out by five validators and analysed using the Rasch model with the Minifacet application. The results of the content validity analysis in this study show the result of the agreement (exact agreements) of 84,6% and the estimated result of approval of 85,3%. The result of the chemical analysis items have a valid category and have reliability of 0,88.

Keywords: Chemical literacy items, MER, Rasch model.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan butir soal literasi kimia pada topik larutan elektrolit dan non elektrolit yang dapat digunakan untuk mengukur literasi kimia pada peserta didik dan membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia serta mengaplikasikan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan desain *Model of Educational Reconstruction* (MER). Pengujian validitas konten dilakukan oleh lima validator dan akan dianalisis menggunakan model Rasch dengan aplikasi Minifacets. Pengujian empiris dianalisis menggunakan model Rasch dengan aplikasi Winsteps. Hasil analisis validitas konten pada penelitian ini menunjukkan hasil persetujuan (exact agreements) sebesar 84,6% dan perkiraan hasil persetujuan sebesar 85,3%. Hasil analisis butir soal literasi kimia memiliki kategori valid dan memiliki nilai reliabilitas 0,88.

Kata Kunci: butir soal literasi kimia, MER, model Rasch.

PENDAHULUAN

Salah satu kebijakan penting yang dikeluarkan oleh Kemendikbud adalah

Permendikbud No. 17 tahun 2021 yaitu kebijakan Asesmen Nasional. Kebijakan ini merumuskan program *Asesmen Nasional* yaitu dihapuskannya penilaian Ujian

Nasional (UN) dan digantikan dengan kebijakan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Hal yang mendasar dalam penilaian ini dilihat dari hasil belajar pada peserta didik (literasi, numerasi, karakter) dan kualitas dalam proses belajar (Novita, 2021). Asesmen kompetensi minimum ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik melalui literasi. Kompetensi yang dinilai pada literasi ini meliputi keterampilan berpikir logis dan sistematis, keterampilan bernalar dalam mengaplikasikan konsep yang dipelajari serta keterampilan dalam mengolah suatu informasi (Permendikbud, 2021).

Literasi sains di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini mengacu pada program asesmen internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Berdasarkan data PISA, pada tahun 2015 Indonesia berada pada urutan ke 69 dari 76 negara. Sedangkan pada tahun 2018 Indonesia berada pada urutan ke 62 dari 71 negara (Tohir, 2019). Literasi sains diartikan sebagai kemampuan menerapkan ilmu ilmiah guna untuk mengidentifikasi permasalahan, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Novili, dkk., 2017). Rendahnya literasi sains di Indonesia menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia sebagian besar belum mampu menerapkan dan menyelesaikan suatu permasalahan secara ilmiah (Ihsan & Jannah, 2021)

Literasi kimia merupakan bagian dari literasi sains. Literasi kimia menekankan kepada peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep kimia dalam aktivitas keseharian yang mencakup pemahaman terhadap pengetahuan dan pengaplikasian konsep kimia dengan tepat

dan efektif dalam kehidupan sehari-hari (Thummathong & Thathong, 2016). Literasi kimia merupakan suatu pemahaman tentang sifat partikel materi, reaksi kimia, hukum dan teori kimia dan pengaplikasian konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari (Celik, 2014). Pemahaman terhadap ilmu kimia dapat mempengaruhi kualitas hidup peserta didik karena dapat mengikuti perkembangan zaman modern (Sujana, 2019). Pembelajaran kimia yang baik mengacu pada pembelajaran yang tepat terhadap proses sains atau ilmiah. Dalam ilmu kimia, peserta didik bukan hanya memahami konsep dalam kimia tetapi juga dapat mengaplikasikan konsep-konsep sains dalam pemecahan permasalahan sains yang terjadi pada aktivitas kehidupan (Pambudi, 2018). Oleh karena itu, pendidik harus bisa menghubungkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari dan mendorong pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari.

Salah satu solusi yang dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi kimia adalah dengan memberikan instrumen evaluasi berbasis literasi kimia (Sadhu & Laksono, 2018). Penelitian mengenai pengembangan dan analisis instrumen literasi kimia telah dilakukan oleh Satya dan Endang (2018) dan Arabbani (2019). Berdasarkan penelitian tersebut instrumen tes yang dikembangkan belum memuat aspek literasi kimia menurut Shwartz (konten, konteks, HOLS (*High order Learning Skill*) dan afektif). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Rizki dan Yusmaita (2021) tentang pengembangan butir soal literasi kimia pada materi ikatan kimia. Pada penelitian tersebut dikembangkan instrumen tes disertai dengan rubrik penilaian yang dapat mengukur level literasi kimia peserta didik.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, maka diperlukan pengembangan soal literasi kimia dalam mengembangkan dan meningkatkan kemelekakan sains pada peserta didik. Dalam mengukur kemampuan literasi kimia dibutuhkan tolak ukur yang jelas. Pengembangan soal literasi kimia meliputi empat aspek yaitu aspek konten, aspek konteks, kemampuan belajar tingkat tinggi (HOLS) dan aspek afektif (Shwartz dkk., 2006). Pengembangan soal literasi kimia tidak hanya menilai pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia, melainkan juga menilai pemahaman peserta didik terhadap berbagai aspek dalam literasi kimia. Dengan dikembangkannya soal literasi kimia maka peserta didik akan terbiasa untuk mengemukakan pendapat dalam pikiran mereka, sehingga ketika diberikan soal yang berkaitan dengan fenomena lingkungan sekitar peserta didik mampu dalam menjawabnya. Soal literasi kimia yang dikembangkan dilengkapi dengan rubric penilaian yang berdasarkan pada level literasi kimia diantaranya a) *scientific illiteracy*, b) *nominal scientific literacy*, 3) *functional scientific literacy*, d) *conceptual scientific literacy* dan e) *multi-dimentional scientific literacy* (Shwartz dkk., 2006).

METODE

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan desain penelitian menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER). MER ini dikembangkan oleh Reinders Duit, Harald Gropengiesser, Ulrich Kattman dan Michael Komorek sejak tahun 1995 sampai sekarang. Ide yang mendasar dari MER adalah struktur konten untuk pengajaran tidak dapat diambil secara langsung dari struktur konten sains, melainkan secara fisik harus direkonstruksi dengan memfokuskan pada tujuan pembelajaran

kognitif dan afektif peserta didik (Duit dkk., 2012).

Terdapat tiga komponen dari MER yaitu a) analisis struktur konten, b) penelitian belajar mengajar serta c) pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Ketiga komponen ini saling berkaitan membentuk alur yang sistematis (Duit dkk., 2012). Pelaksanaan tahapan MER ini bersifat bolak-balik dan tidak harus menyelesaikan tahapan pertama sehingga antar komponen saling mempengaruhi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

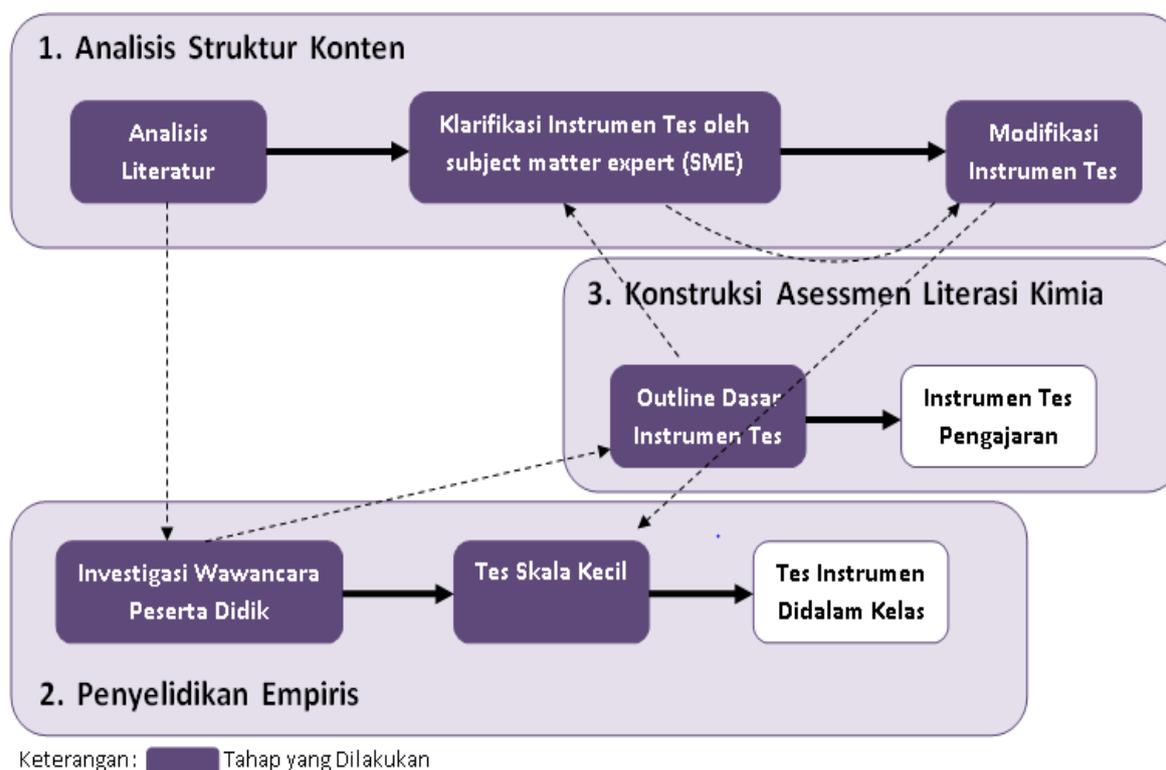


Gambar 1. Tiga komponen MER

Dalam pelaksanaannya, tahapan pertama pada MER tidak harus diselesaikan terlebih dahulu, tetapi disesuaikan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai (Duit dkk., 2012). Pada penelitian ini, tahapan MER yang digunakan adalah bagan/skema MER yang telah dimodifikasi (dapat dilihat pada Gambar 2). Tiga tahapan dasar MER yaitu analisis struktur konten, penyelidikan empiris dan konstruksi asesmen literasi kimia. Pada tahap analisis struktur konten dilakukan analisis literatur (meliputi analisis kurikulum, analisis konten, analisis konteks), klarifikasi instrumen tes oleh *subject matter expert* (SME) serta modifikasi instrumen tes. Pada tahap penyelidikan empiris dilakukan investigasi wawancara peserta didik dan tes skala kecil terhadap peserta didik. Pada tahap konstruksi asesmen literasi dilakukan pembentukan outline dasar instrumen.

Adapun tahapan-tahapan MER tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

kimia yang digunakan diantaranya yaitu buku karangan Raymond Chang, buku karangan Syukri, buku karangan Nivaldo dan buku karangan Jespersen. Analisis



Gambar 2. Skema Modifikasi MER

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Struktur Konten

Pada analisis struktur konten dilakukan analisis literatur yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis konten dan analisis konteks. Tahapan pertama yaitu analisis kurikulum, dilakukan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Pada tahap ini dilakukan penurunan Kompetensi Dasar (KD) menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Berdasarkan analisis KD dihasilkan empat IPK pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Pada tahap kedua dilakukan analisis konten pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan menggunakan beberapa buku kimia universitas. Buku

konten bertujuan untuk memperjelas konsep sains dan struktur konten dari sudut pandang ahli. Hal ini dilakukan untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik dikarenakan pada beberapa buku teks sains menyajikan pengetahuan ilmiah yang bersifat abstrak dan padat.

Pada tahap ketiga dilakukan analisis konteks pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Tahap ini dilakukan mengacu pada artikel ilmiah dan buku kimia. Analisis konteks bertujuan untuk menerapkan konteks pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan isu-isu atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Investigasi Wawancara Peserta Didik

Tahap ini dilakukan dengan berpatokan pada penelitian terdahulu dan didapat bahwa materi larutan elektrolit dan non

elektrolit bersifat teoritis dan abstrak. Materi ini pada umumnya merupakan materi mudah, tetapi peserta didik mengalami kesulitan karena konsep yang masih minim. Materi larutan elektrolit dan non elektrolit perlu dikaitkan dengan fenomena atau isu-isu di kehidupan sehari-hari agar peserta didik dapat memahami konsep dengan baik.

Outline Dasar Instrumen Tes

Tahap ini dilakukan pembuatan kisi-kisi dan kartu soal literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Pembuatan kisi-kisi soal literasi berpatokan pada hasil analisis silabus, analisis konten, dan analisis konteks. Komponen yang terdapat pada kisi-kisi soal literasi kimia adalah Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), indikator soal, aspek literasi kimia (konten, konteks, HOLS, dan sikap), level kognitif dan level pengetahuan (berdasarkan taksonomi bloom), bentuk soal (esai) dan nomor soal.

Klarifikasi Instrumen Tes oleh Subject Matter Expert (SME)

Pada tahap ini dilakukan validitas konten dengan lima orang validator yang terdiri dari dua dosen jurusan kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan tiga orang guru kimia SMA Negeri 5 Solok Selatan. Uji validitas konten ini dilakukan dengan memberikan kisi-kisi soal literasi kimia, kartu soal literasi kimia beserta rubrik penilaian, dan instrumen penilaian yang terdiri dari 13 aspek yang mencakup aspek isi/konten, bahasa, kosntruk, dan grafis kepada *judgment expert*. Hasil validasi konten/isi butir soal literasi kimia dianalisis menggunakan aplikasi minifac sehingga dapat dilihat kesesuaian butir soal dengan aspek penilaian instrumen berdasarkan penilaian validator, hasil ini dapat dilihat pada LAMPIRAN 1.

Berdasarkan Wright Map, dapat dilihat penjabaran ketepatan butir soal literasi kimia dengan aspek penilaian instrumen berdasarkan dari hasil penilaian validator. Kolom pertama pada Wright Map merupakan menunjukkan kolom *measure* yang mempunyai skala logit dengan rentang nilai -4 sampai +2. Kolom kedua menunjukkan kolom kualitas butir soal berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator. Kolom ketiga menunjukkan kolom aspek penilaian instrumen yang terdiri dari 13 aspek. Aspek yang memiliki posisi paling atas merupakan aspek yang paling sukar dicapai atau aspek penilaian yang paling sukar dipenuhi dalam butir soal menurut penilaian validator, yaitu A13. Sedangkan aspek yang berada pada posisi terendah merupakan aspek yang mudah dicapai atau aspek yang paling mudah dipenuhi dalam soal menurut penilaian validator, yaitu A12. Pada kolom keempat merupakan kolom validator. Validator yang menempati posisi teratas merupakan validator yang sukar atau sulit dalam memberikan nilai yaitu RG, sedangkan validator yang menempati posisi terendah merupakan validator yang mudah dalam memberikan nilai yaitu DS, RO dan RT. Dari hasil analisis data pengukuran oleh validator dengan menggunakan model Rasch, informasi ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis pengukuran pengujian (validator) menggunakan model Rasch

Strate Value	Reliability	Exact Agreements	Expected Agreements
3.95	0.88	84.6%	85.3%

Tabel 1 menyatakan bahwa nilai strata value yang diperoleh sebesar 3 yang berada pada 3,95 yang menunjukkan penilaian penguji reliabel. Nilai reliabilitas penguji menunjukkan kehandalan validator dalam memberikan penilaian pada soal. Nilai reliabilitas penguji diperoleh sebesar 0,88 yang termasuk kategori baik. Selanjutnya nilai *exact agreements* (hasil persetujuan penguji) diperoleh sebesar 84,6%, sedangkan nilai dari *expected agreements* (hasil perkiraan persetujuan) diperoleh sebesar 85,3%. Hasil ini menunjukkan bahwa penilaian validator atau penguji tidak jauh berbeda dengan hasil penilaian yang diperkirakan.

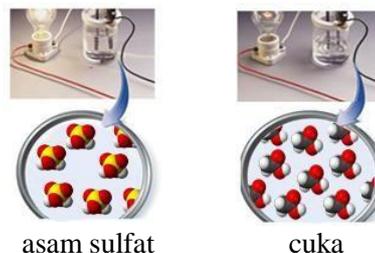
Modifikasi Instrumen Tes

Pada tahap ini dilakukan berpedoman kepada saran-saran dari *subject matter expert*. Instrumen tes yang dimodifikasi menjadi instrumen tes literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang dikembangkan dengan model MER terdiri dari 5 tema soal dengan jumlah butir soal sebanyak 17 butir soal. Tema soal dirancang berdasarkan kisi-kisi soal, aspek literasi kimia (konten, konteks, HOLS dan afektif) serta rubrik penilaian berdasarkan level literasi kimia. Contoh rancangan soal literasi kimia ialah tema soal 1.

Tabel 2. Pertanyaan soal Tema 1

Wacana pertanyaan

Suatu rangkaian alat yang disebut elektrolit tester digunakan untuk menguji suatu larutan apakah dapat menghantarkan listrik atau tidak. Jika bola lampu menyala pada larutan yang diuji maka dapat menghantarkan arus listrik. Namun jika zat larutan yang diuji tidak dapat menghantarkan listrik, maka lampu tidak dapat menyala. Ketika larutan asam sulfat (H_2SO_4) dan cuka (CH_3COOH) diujikan, maka yang terjadi:



Pertanyaan 1

Dari gambar diatas, bagaimanakah gejala yang terjadi dari masing-masing larutan tersebut ketika diuji dengan elektrolit tester?

Pertanyaan 2

Ketika larutan asam sulfat diuji dengan elektrolit tester maka terjadi nyala lampu terang, sedangkan pada larutan cuka nyala lampu redup, mengapa demikian?

Pertanyaan 3

Asam sulfat dimanfaatkan pada aki sebagai sumber listrik pada kendaraan bermotor. Selain dimanfaatkan untuk air aki, asam sulfat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kimia, industri logam dan pupuk. Namun apabila air aki mengalami kebocoran, maka akan mengenai badan kendaraan. Bagaimanakah badan kendaraan jika terkena aki? Mengapa hal demikian terjadi?

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis data pada butir soal literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal tersebut memiliki kategori valid dari segi konten (isi) dengan hasil persetujuan penguji (*exact agreements*) sebesar 84,6% dan hasil perkiraan persetujuan (*expected agreements*) sebesar 85,3%. Nilai reliabilitas item yang diperoleh sebesar 0,88 yang menunjukkan reliabilitas item termasuk kategori baik.

REFERENSI

- Aisah, Heti., Qiqi Yulianti. (2021). Implementasi Kebijakan Asessmen Kemampuan Minimum (AKM). *Jurnal Pendidikan Islam Al-Affan*.1(2): 128-135. <http://ejournal.stit-alquraniyah.ac.id/index.php/jpia/>
- Aisyah, Dwiningsih, K. (2017). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berorientasi Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Journal of Chemical Education*, 6(2),329-333.
- Arabbani FK, Mulyani S, Mahardiani L, Ariani SRD. (2019). Analysis the Quality of Instrument for Measuring Chemical Literacy Abilities of High School Student Using Model Rasch Model. *AIP Conference Proceedings*, 2194(1). <https://doi.org/10.1063/1.5139739>
- Celik, Suat. (2014). Chemical Literacy Levels of Science and Mathematics Teacher Candidates. *Australian Journal of Teacher Education*. 39(1).
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U.,Komorek, M., &Parchmann, I. (2012). The model of educational reconstruction - a framework forimproving teaching and learning science. *Science Education Researchand Practice in Europe: Retrosspective and Prospecctive*, 13–37.
- Ihsan, M.S., & Jannah,S.W. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended: *Edu Mat Sains: Jurnal Pendidikan*, 197–206.
- <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/e-dumatsains>
- Mardhiyyah. (2016). Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains Tema Energi. *Journal of Primary Education*. 5 (2); 147-154. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Novili, Widi Ilham, S., Utari, D., Saepuzaman. (2017). Penerapan Scientific Approach dalam Upaya Melatihkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 8(1). 67-63. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F>
- Novita, Nanda., Mellyzar., & Herizal. (2021). Asessmen Nasional (AN) Pengetahuan dan Persepsi Calon Guru. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*. 5(1). 72-79. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JISIP>
- Pambudi, Febri., Sunyono., & Diawati. (2018). Pengaruh Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Literasi Kimia Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 7(2). 1-12. <http://repository.lppm.unila.ac.id/>
- Prastiwi, Medianan Nur., Budi. (2017). Studi Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik pada Materi Elektrokimia. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*. 21; 101-108. <http://seminar.uny.ac.id/>
- Permendikbud. (2021). AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran. *Pusat Asessmen dan Pembelajaran dan Perbukuan Kementriaan Pendidikan dan Kebudayaan*. 1-37.

- Qomaliyah, Eka Nurul., & Nyoman Loka. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains terhadap Hasil Belajar Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Pijar Mipa*. 11(2); 105-109.
- Rahayu, Sri. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*.319-324. <https://www.researchgate.net/>
- Rizki, M., & Yusmaita E. (2021). Pengembangan Butir Soal Literasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Model Rasch. *JurnalEdukimia*, 3 (2). <http://edukimia.ppj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia/>
- Sadhu, S. ,& Laksono, E.W. (2018). Development and validation of anintegrated assessment for measuring critical thinking and chemical literacy in chemical equilibrium. *International Journal of Instruction*,11(3),557–572. <https://eric.ed.gov/>
- Shwartz, Y., Ben-zvi, R., & Hofstein, A. (2006). *Penggunaan taksonomi literasi sains untuk menilai perkembangan literasi kimia dikalangan siswa sekolah menengah*.7 (1999), 203–225.
- Sujana, I Wayan Cong. (2019). Fungsi dan Tujuan Pendidikan Indonesia. Adi Widya: *Jurnal Pendidikan Dasar*. 4(1). 29. <https://ejournal.ihdn.ac.id/>
- Thummathong, R., & Thathong, K. (2016).Construction of a chemical literacy test for engineering students. *Journal of Turkish Science Education*, 13(3),185–198. <http://tused.org/>
- Tohir, M. (2019). *Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015*.2018–2019. <https://osf.io/>

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. WRIGHT MAP

Measr	+Item	-Aspek	-Validator
2	+	+	+
		A13	
1	+	+	+
	4 6	A1 A11 A2 A4	
	1 12 13 14 2 3	A3 A6	
*	0 * 8	A5 A8	* *
	11 16 17 7		
	15 9		
	10 5		
-1	+	+ A10 A7 A9	+ RG
-2	+	+	+
-3	+	+	+
			YH
			DS RO RT
-4	+	+ A12	+
Measr	+Item	-Aspek	-Validator