

Pengembangan Butir Soal Literasi Kimia pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA

Development of Chemical Literacy Items in Chemical Equilibrium Materials for Class XI SMA/MA

P Azizzah¹, and E Yusmaita^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

* ekayusmaita@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

14 January 2022

Revised till:

17 June 2022

Accepted on:

29 July 2022

Publisher version

published on:

21 August 2022

ABSTRACT

This research aims to develop chemical literacy items on chemical equilibrium material that can be used to measure students' chemical literacy skills. The items in this study were designed based on four aspects consisting of aspects of content, context, HOLS and attitudes. The preparing chemical literacy items in this study used the Model of Educational Reconstruction (MER) design. The assessment criteria of chemical literacy items carried out by the Subject Matter Expert (SME) include the aspects of content, construct, language and graphics. Chemical literacy questions consist of fifteen questions, it is divided into six themes. The score obtained from the validation process is analyzed using the Facet application. Based on the research result, fifteen chemical literacy questions on chemical equilibrium topics are valid and had a reliability value of 0,92.

KEYWORDS

Chemical Equilibrium, Chemical Literacy Questions, Rasch Model

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan butir soal literasi kimia pada materi Keseimbangan Kimia yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi kimia peserta didik. Butir soal pada penelitian ini dirancang berdasarkan empat aspek yang terdiri dari aspek konten, konteks, HOLS, serta sikap. Penyusunan butir soal literasi kimia pada penelitian ini menggunakan desain *Model of Educational Reconstruction* (MER). Kriteria penilaian butir soal literasi kimia yang dilakukan oleh *Subject Matter Expert* (SME) meliputi aspek konten, konstruk, bahasa dan grafis. Soal literasi kimia terdiri dari lima belas soal yang terbagi menjadi enam tema. Perolehan skor dari proses validasi dianalisis menggunakan aplikasi Facet. Berdasarkan hasil analisis data, butir soal literasi kimia pada materi Keseimbangan Kimia memiliki kategori valid dan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,92.

KATA KUNCI

Butir Soal Literasi Kimia, Keseimbangan Kimia, Model Rasch

1. PENDAHULUAN

Salah satu penilaian terkait literasi yang sering dilakukan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) adalah *Program for International Student Assessment* (PISA) yang secara rutin dilakukan sekali tiga tahun. Salah satu aspek penilaian adalah literasi sains peserta didik. Negara yang terus mengikuti penilaian PISA adalah Indonesia, namun hasil yang diperoleh masih kurang memuaskan^[1]. Hal ini membuat perlunya informasi mengenai beberapa baik penguasaan literasi sains peserta didik yang dapat dilihat dari aspek literasi dan disesuaikan dengan tujuan pendidikan nasional Indonesia^[2].

Upaya yang dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kualitas, dan hasil belajar pada suatu satuan pendidikan adalah dengan dilaksanakannya Asesmen Nasional. Literasi membaca dan literasi matematika (numerasi) merupakan komponen yang diukur pada Asesmen Nasional, kegiatan ini dikenal sebagai Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Kompetensi yang dinilai meliputi berpikir logis dan sistematis, menalar dan memperoleh pengetahuan dalam menerapkan konsep, serta keterampilan dalam memilih dan mengolah informasi^[3].

Literasi sains menjadi dasar yang penting untuk meningkatkan kualitas kemampuan manusia terkhusus pada dunia pendidikan, yang menjadikan peserta didik memiliki kemampuan yang lebih tinggi di zaman modern seperti saat ini^[4]. Salah satu literasi sains yang penting ditanamkan kepada peserta didik adalah literasi kimia^[5]. Terdapat empat aspek yang dikembangkan pada literasi kimia yang terdiri dari aspek konten, konteks, keterampilan belajar tingkat tinggi (HOLS), dan aspek afektif/sikap. Untuk mengukur kemampuan literasi kimia diperlukan indikator tolak ukur yang jelas. Ada lima pengelompokan tingkat literasi kimia, yakni (1) *scientific illiteracy*, (2) *nominal scientific literacy*, (3) *functional scientific literacy*, (4) *conceptual scientific literacy*, (5) *multidimensional scientific literacy*^[6].

Literasi kimia diarahkan kepada kemampuan peserta didik untuk memahami serta dapat mengaplikasikan pengetahuan kimia dalam kehidupan yang mencakup pada pemahaman terhadap aspek pengetahuan, kesadaran serta penerapan kimia secara tepat^[7]. Penilaian mengenai literasi kimia penting dilakukan untuk menunjang pembelajaran yang lebih bermanfaat yang berguna untuk menentukan tingkat pemahaman peserta didik terhadap suatu pembelajaran^[8]. Untuk menilai literasi kimia peserta didik perlu dikembangkan instrumen penelitian literasi kimia. Sementara untuk mengukur prestasi pada proses pembelajaran diperlukan evaluasi yang tidak hanya sekadar menilai pada tingkat hafalan, melainkan harus menilai pemahaman konsep peserta didik dalam menghadapi permasalahan^[9].

Untuk mengembangkan kemampuan literasi kimia peserta didik dapat dilakukan dengan cara

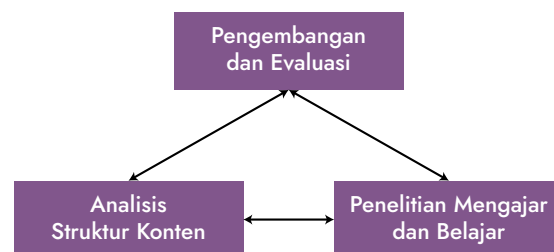
memberikan evaluasi berbentuk instrumen soal yang berbasis literasi kimia^[10]. Kesetimbangan Kimia merupakan salah satu materi yang dipelajari di SMA kelas XI. Karakteristik materi berupa fakta, konsep, dan prosedur^[11]. Materi kesetimbangan kimia adalah suatu konsep yang abstrak atau terdefinisi menggunakan contoh yang konkret^[12].

Butir soal literasi kimia yang dikembangkan sesuai dengan aspek literasi kimia diharapkan mampu memberikan pemahaman yang menyeluruh terhadap level literasi kimia peserta didik sesuai dengan level literasi sains. Salah satu teori yang dapat digunakan untuk melakukan analisis instrumen tes adalah Model Rasch, yaitu model penilaian menggunakan model matematika yang mengubah nilai mentah menjadi nilai yang dapat diproses untuk memperoleh data yang lebih benar dan juga akurat. Keuntungan menggunakan Model Rasch dibandingkan teori klasik adalah dapat mengidentifikasi jawaban responden, mengidentifikasi kesalahan penilaian, dan dapat memprediksi data yang hilang^[13].

2. METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan skema MER (*Model of Educational Reconstruction*). Terdapat 3 komponen dasar pada MER, yakni: analisis struktur konten, penelitian mengajar dan belajar, pengembangan dan evaluasi yang saling berhubungan sehingga terbentuk alur yang sistematis^[14]. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tiga Komponen MER

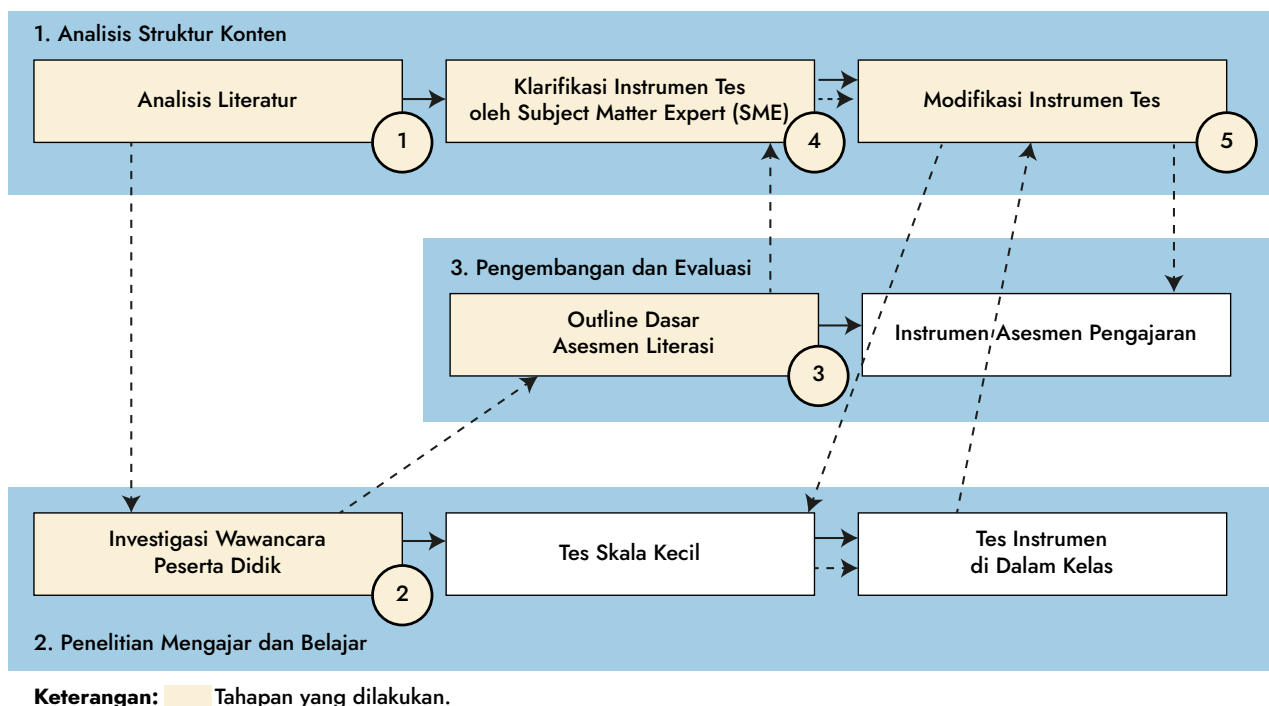


Gambar 1. Tiga Komponen MER.

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan. Tahapan pertama, analisis struktur konten yang dilakukan melalui analisis literatur, klarifikasi instrumen tes oleh *Subject Matter Expert* (SME), dan modifikasi instrumen tes. Tahapan kedua, penelitian mengajar dan belajar dilakukan melalui investigasi wawancara peserta didik. Tahapan ketiga, pengembangan dan evaluasi. Dimana ketiga tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Validitas merupakan kata yang berasal dari kata "valid" yang secara etimologi diartikan sebagai tepat, benar, sah, dan absah^[15]. Instrumen dapat dikatakan valid atau memiliki validitas yang tinggi jika alat ukur tersebut mampu mengukur dan menilai apa yang seharusnya diukur atau dinilai^[16].

Skema Bagan MER yang Dimodifikasi



Gambar 2. Skema bagan MER yang dimodifikasi.

Uji validitas konten dan konstruk dilakukan dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMA. Instrumen yang dipakai adalah lembar validasi konten dan konstruk butir soal literasi kimia. Kriteria penilaian butir soal literasi kimia terdiri dari 15 sub pertanyaan dan terdapat 15 butir soal literasi kimia yang terdiri dari 6 tema. Perolehan skor hasil validasi dianalisis menggunakan Model Rasch yaitu menggunakan aplikasi Facet. Pemodelan Rasch bertujuan untuk mengembangkan suatu bentuk pengukuran yang bersifat objektif, yaitu hasilnya tergantung pada pengukuran orang yang diukur (*test-dependent scoring*)^[17].

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Analisis Struktur Konten

Analisis ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu tahap analisis silabus, konten, dan konteks. Pada tahapan pertama dilakukan analisis literatur yang merujuk kepada silabus kimia kurikulum 2013 revisi 2018. Analisis yang dilakukan adalah penurunan Kompetensi Dasar (KD) menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada materi kesetimbangan kimia. Hasil dari analisis KD ini di hasilkan beberapa IPK pendukung dan IPK kunci.

Kemudian, pada tahapan selanjutnya dilakukan analisis konten yang digunakan untuk mengkonfirmasi ketepatan konsep dan struktur konten dari perspektif ilmu sains. Analisis konten dilakukan pada materi pokok mengenai materi kesetimbangan kimia yang merujuk kepada buku kimia. Beberapa buku yang digunakan adalah: (1) Petrucci, et al. 2011. Kimia Dasar: Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2. Penerbit Erlangga (2). Chang, R. 2005. Kimia Dasar: Konsep

Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2. Penerbit Erlangga (3). Syukri. 1999. Kimia Dasar 2. Bandung: Penerbit ITB.

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah analisis konteks pada materi Kesetimbangan Kimia yang bertujuan untuk menerapkan konteks terhadap peristiwa yang berkembang di tengah masyarakat yang difokuskan kepada penerapan materi pembelajaran Kesetimbangan Kimia dalam kehidupan sehari-hari.

3.2. Investigasi Wawancara Peserta Didik

Tujuan dari investigasi wawancara peserta didik adalah untuk mengetahui sudut pandang peserta didik tentang penafsiran konsep, maupun ketertarikan peserta didik terhadap materi Kesetimbangan Kimia yang didapatkan dengan berpedoman kepada beberapa penelitian yang terdapat pada beberapa jurnal. Hasil yang didapat dari investigasi yaitu peserta didik mengalami kesusahan dalam mempelajari materi Kesetimbangan Kimia karena bersifat abstrak dengan contoh yang konkret. Pembelajaran yang dilakukan hanya fokus kepada tingkat hafalan dan hitungan, serta kurangnya pembelajaran terkait dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan.

3.3. Penyusunan Instrumen Tes

Penyusunan instrumen tes dilakukan sesuai dengan kisi-kisi soal beserta aspek literasi kimia sehingga terbentuk sebuah kartu soal yang disusun sesuai dengan hasil analisis silabus/kurikulum, konten, konteks, serta hasil investigasi dari proses wawancara peserta didik yang terdiri dari KD, IPK, Indikator soal, aspek literasi kimia, level pengetahuan dan level kognitif, serta bentuk soal. Sedangkan kartu soal disusun sesuai dengan kisi-kisi dan empat aspek literasi kimia. Selain itu, kartu soal dilengkapi dengan

wacana soal, serta rubrik penilaian yang disertai dengan jawaban soal sesuai dengan level literasi sains.

3.4. Klarifikasi Instrumen Tes oleh Subject Matter Expert (SME)

Validasi konten dan konstruk dilakukan oleh tiga orang dosen kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMA. Hasil validasi dijadikan dasar untuk menyempurnakan butir soal yang kurang baik. Dimana hasil validasi butir soal akan dianalisis menggunakan aplikasi Facet.

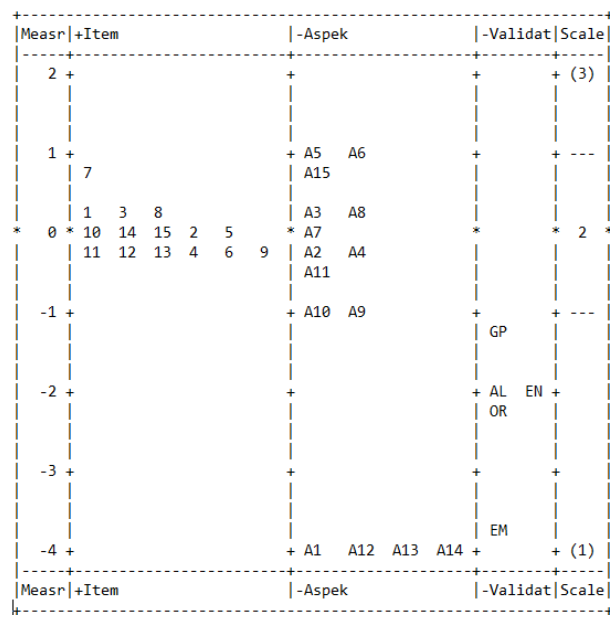
Adapun kriteria dalam menganalisis kesesuaian butir instrumen (*item fit*) berpatokan pada nilai *outfit* MNSQ, ZSTD, dan *Pt Mean Corr*. Informasi ini dapat dilihat pada Tabel 1^[18].

Tabel 1. Kriteria untuk mengecek item yang tidak sesuai (*outliers* atau *misfits*).

| Kriteria | Koefisien | Keterangan |
|---------------------|---------------|------------|
| <i>Outfit</i> MNSQ | 0.5 s.d 1.5 | Diterima |
| <i>Outfit</i> ZSTD | -2.0 s.d +2.0 | Diterima |
| <i>Pt Mean Corr</i> | 0.4 s.d 0.85 | Diterima |

Adapun hasil validasi yang diperoleh dijabarkan pada *Wright Map* yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Wright Map Hasil Validasi.



Wright Map memberikan informasi mengenai persebaran kesesuaian butir soal dengan aspek penilaian instrumen sesuai dengan penilaian dari validator. Kolom pertama adalah kolom *measure*, menunjukkan skala logit dengan rentang -4 sampai +2. Selanjutnya Kolom kedua menjelaskan mutu soal menurut validator. Posisi paling atas adalah butir soal yang mempunyai mutu paling baik sesuai penilaian validator. Kolom ketiga merupakan aspek penilaian instrumen yang terdiri atas 15 aspek, diantaranya aspek materi/isi, aspek konstruksi,

aspek bahasa dan aspek grafis. Posisi paling atas menunjukkan aspek yang paling sulit dicapai atau dipenuhi oleh soal sesuai penilaian validator.

Berdasarkan *Wright Map*, posisi aspek 5 dan 6 (Kunci jawaban dan rubrik penilaian soal) menempati posisi paling atas, maknanya aspek penilaian paling banyak belum sesuai dengan butir soal adalah aspek kesesuaian kunci jawaban. Sementara aspek yang paling mudah dipenuhi oleh soal yaitu aspek 1, 12, 13, dan 14. Kolom keempat menjelaskan skema penilaian oleh validator.

Tabel 2. Hasil analisis pengukuran oleh SME dengan model rasch.

| <i>Separation</i> | <i>Reliabilitas</i> | <i>Exact Agreements</i> | <i>Expected Agreements</i> |
|-------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 3,44 | 0,92 | 76,3% | 77,9% |

Tabel 2 menunjukkan bahwa diperoleh nilai *separation* sebesar 3,44 dimana semakin tinggi nilai *separation*, semakin baik kualitas instrumen, dari segi keseluruhan responden dan item karena dapat menentukan kelompok responden dan juga kelompok item. Nilai reliabilitas pengujian diperoleh sebesar 0,92. Sedangkan nilai *exact agreement* yang diperoleh adalah 76,3% dan nilai *expected agreement* sebesar 77,9% yang berarti hasil penilaian oleh validator tidak berbeda jauh dengan hasil yang diperkirakan oleh model.

Informasi mengenai hasil analisis terhadap validasi butir soal literasi kimia oleh validator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi konten dan konstruk.

| <i>Number of Item</i> | <i>Outfit</i> | | <i>PT Measure Correlation</i> |
|-----------------------|---------------|------|-------------------------------|
| | MNSQ | ZSTD | |
| 7 | 1.22 | 0.5 | 0.22 |
| 8 | 1.04 | 0.2 | 0.33 |
| 1 | 1.09 | 0.3 | 0.33 |
| 3 | 1.09 | 0.3 | 0.37 |
| 5 | 0.57 | -0.7 | 0.40 |
| 2 | 0.82 | -0.2 | 0.38 |
| 10 | 1.08 | 0.3 | 0.35 |
| 14 | 0.85 | -0.1 | 0.38 |
| 15 | 1.31 | 0.7 | 0.38 |
| 4 | 0.76 | -0.4 | 0.42 |
| 6 | 1.01 | 0.1 | 0.38 |
| 9 | 1.02 | 0.1 | 0.37 |
| 12 | 1.50 | 1.0 | 0.34 |
| 11 | 1.21 | 0.5 | 0.37 |
| 13 | 1.37 | 0.9 | 0.38 |

Butir soal yang valid ataupun yang mempunyai mutu yang baik sesuai dengan Model Rasch yaitu butir soal yang memiliki kualifikasi sesuai dengan kriteria MNSQ, ZSTD dan *PT Measure Correlation*^[19]. Soal dapat disebut valid ataupun diterima jika mencukupi 2 dari 3 kriteria, jika butir soal hanya mencukupi 1 dari 3 kriteria, maka butir soal dikatakan tidak valid^[20]. Berdasarkan tabel terdapat 13 butir soal yang hanya memenuhi 2 dari kriteria dari total 15 butir soal, dan butir soal ini dapat digunakan atau tergolong kategori valid.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, butir soal literasi kimia pada materi Kesetimbangan Kimia dapat dikategorikan valid berdasarkan hasil klarifikasi instrumen oleh lima orang validator. Nilai *exact agreement* yang diperoleh sebesar 76,3% dan nilai *expected agreement* sebesar 77,9% yang berarti hasil penilaian validator tidak berbeda jauh dengan hasil yang diperkirakan pada model.

REFERENSI

1. Asyhari A. Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *J Ilm Pendidik Fis Al-Biruni*. 2015;4(2):179.
2. OECD. What 15-year-old students in Indonesia know and can do. Program Int Student Assess Result from PISA 2018 [Internet]. 2018;1–10.
3. Pusat Asesmen dan Pembelajaran. AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran. 2020;
4. Kusumawardhani R, Suryati S, Khery Y. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Penumbuhan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Hydrog J Kependidikan Kim*. 2019;5(2):48.
5. Artini NPJ, Wijaya IKWB. Strategi Pengembangan Literasi Kimia Bagi Siswa SMP. *J Ilm Pendidik Citra Bakti*. 2020;7(2):100–8.
6. Shwartz Y, Ben-Zvi R, Hofstein A. The use of *scientific literacy* taxonomy for assessing the development of chemical *literacy* among high-school students. *Chem Educ Res Pract*. 2006;7(4):203–25.
7. Thummathong R, Thathong K. Construction of a chemical *literacy* test for engineering students. *J Turkish Sci Educ*. 2016;13(3):185–98.
8. Arabbani FK, Mulyani S, Mahardiani L, Ariani SRD. Analysis the quality of instrumen for measuring chemical *literacy* abilities of high school student using Rasch model. *AIP Conf Proc*. 2019;2194.
9. Sumarni W, Prasida HW, Sumarti SS. Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Kognitif dan Afektif Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Penyangga. 2017;
10. Wahyuni A, Yusmaita E. Perancangan Instrumen Tes Literasi Kimia Pada Materi Asam dan Basa Kelas XI SMA/MA. *Edukimia*. 2020;2(3):106–11.
11. Andromeda, Bahrizal, Ardina Z. Efektifitas Kegiatan Praktikum Terintegrasi dalam Pembelajaran pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA. *Eksakta*. 2016;1(17):45–51.
12. Helsy I, Andriyani L. Pengembangan Bahan Ajar Pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *JTK (Jurnal Tadris Kim)*. 2017;2(1):104–8.
13. Fahmina SS, Masykuri M, Ramadhani DG, Yamtinah S. Content validity uses Rasch model on computerized testlet instrumen to measure chemical *literacy* capabilities. *AIP Conf Proc*. 2019;2194.
14. Duit R, Gropengießer H, Kattmann U, Komorek M, Parchmann I. The *model of educational reconstruction* - a framework for improving teaching and learning science. *Sci Educ Res Pract Eur Retrospective Prospective*. 2012;13–37.
15. Dj L. Evaluasi Pendidikan. Padang: UNP Press. 2011.
16. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: Alfabeta. 2018.
17. Sumintono B, Widhiarso W. Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial. Edisi Revisi. Trim Komunikata. 2014.
18. Sumintono B, Widhiarso W. Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assesment Pendidikan. Edisi Revisi. Trim Komunikata. 2015
19. Perdana SA. Analisis Kualitas Instrumen Pengukuran Pemahaman Konsep Persamaan Kuadrat Melalui Teori Tes Klasik Dan Rasch Model. *J Kiprah*. 2018;6(1):41–8.
20. Palimbong J, Mujasam M, Allo AYT. Item Analysis Using Rasch Model in Semester Final Exam Evaluation Study Subject in Physics Class X TKJ SMK Negeri 2 Manokwari. *Kasuari Phys Educ J*. 2019;1(1):43–51.