



Analisis tingkat literasi sains siswa pada aspek konteks, konten, dan kompetensi dengan rasch

Roisyah Ashshaddiqah Suwandi ^{a, 1, *}, Ayuk Adiana Supriyanti ^{b, 2}

^a Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia.

^b Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, 57169, Indonesia.

¹ roisyah1@gmail.com *; ² ayukadiana73@gmail.com.

* Corresponding author.

INFORMASI ARTIKEL

Lini Masa Artikel	Kata Kunci
Draft diterima : 2021-05-31	Konten;
Revisi diterima : 2021-07-11	Konteks;
Diterbitkan : 2021-07-28	Kompetensi;
	Rasch;
	Literasi sains;

ABSTRAK	ABSTRACT
<p>Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis tingkat literasi sains siswa SMA ditinjau dari aspek konteks, isi, dan kompetensi materi viral. Teknik pengumpulan data menggunakan tes literasi sains materi viral via google form sebanyak 15 soal. Tes literasi IPA materi virus telah diuji reliabilitas, validitas, daya beda, tingkat kesukaran instrumen, dan deteksi bias berdasarkan jenis kelamin (DIF). Sampel diperoleh melalui rumus Taro Yamane atau Slovin sebanyak 137 siswa dari salah satu SMA di Sragen. Analisis data menggunakan analisis model Rasch dengan Winstep versi 3.73. Reliabilitas instrumen menunjukkan angka logit sebesar 0,98 (sangat baik), validitas instrumen menunjukkan rata-rata outfit MNSQ (Mean Square) sebesar 1,02 dan rata-rata outfit ZSTD (Z-standard) -0,3 (valid). Tingkat kesulitan instrumen 1 soal tergolong mudah, 3 soal tergolong sukar, 11 soal tergolong sangat sulit. Selisih daya instrumen menunjukkan nilai H sebesar 9,56 dibulatkan menjadi 10, sehingga terdapat 10 kelompok instrumen (sangat baik). Nilai rata-rata literasi sains siswa SMA adalah 18,81 dari total skor 37 yang relatif rendah. Persentase aspek konteks, isi, dan kompetensi literasi sains siswa adalah 31,205%, 40,48%, dan 51,02%. Rata-rata persentase tingkat literasi sains total siswa SMA sebesar 50,48% yang tergolong rendah.</p>	<p>Analysis of students' scientific literacy level on aspects of context, content, and competence with Rasch Model. This research aims to analyze the level of scientific literacy of high school students in terms of context, content, and viral material competence aspects. The data collection technique used a science literacy test about virus via google form. The science literacy test has been tested for reliability, validity, difference power, difficulty level of the instrument, and bias detection based on gender (DIF). The sample was obtained through the Taro Yamane or Slovin formula as many as 137 students from one of the high schools in Sragen. Data analysis used Rasch model analysis with Winstep version 3.73. Instrument reliability shows a logit number of 0.98 (very good), the validity of the instrument shows the average MNSQ outfit (Mean Square) of 1.02 and the average outfit ZSTD (Z-standard) -0.3 (valid). The difficulty level of the instrument 1 question is classified as easy, 3 questions are classified as difficult, 11 questions are classified as very difficult. The difference power of the instrument shows the H value of 9.56 rounded to 10, so there are 10 groups of instruments (very good). The average score of high school students' scientific literacy was 18.81 out of a total score of 37 relatively low. The percentage aspects of context, content, and students' scientific literacy competencies were 31.205%, 40.48%, and 51.02%. The average percentage of the total science literacy level of high school students is 50.48% which is classified as low.</p>

Cara Sitasi Artikel Ini (APA Style):

Suwandi, R. A., & Supriyanti, A. A. (2021). Analisis tingkat literasi sains siswa pada aspek konteks, konten, dan kompetensi dengan rasch. *Bio-Pedagogi*. 10(1):28-39. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v10i1.51648>

Artikel ini berakses bebas dibawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai usaha terencana yang bertujuan untuk mewujudkan sikap sadar belajar, mengembangkan keaktifan proses pembelajaran siswa, meningkatkan potensi yang ada dalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Amin, 2017). Kualitas pendidikan yang ada di Indonesia terutama dalam bidang sains termasuk dalam kategori rendah. Perkembangan pendidikan sains di Indonesia masih sangat kurang jika dibandingkan dengan beberapa negara berkembang lainnya (Tohir, 2019). Lemahnya pendidikan di Indonesia, khususnya pendidikan sains ditunjukkan dengan rendahnya pencapaian literasi sains dalam PISA (*Program for International Student Assessment*). Indonesia selalu memperoleh skor di bawah skor rata-rata (Pratiwi, 2019).

Pendidikan sebagai faktor kualitas bangsa yang terus berkembang mengikuti perubahan zaman (Syamsidar, 2015). Menurut Trilling & Fadel (2010), perkembangan abad 21 di bidang pendidikan mempengaruhi pemanfaatan media informasi dan teknologi. Media teknologi seperti notebook memberi pengaruh perkembangan pendidikan pada abad 21 (Devick-Fry & LeSage, 2010). Karakteristik ilmu sains yang membedakan dengan ilmu lain adalah konsep yang harus di uji kebenarannya menggunakan metode ilmiah secara empiris.

Upaya di dunia pendidikan untuk meyakini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah pembinaan kemampuan dalam literasi sains (She, Stacey, & Schmidt, 2018). Menurut (Ratini, et al. (2018), Model *Science, Technology, Society* mampu meningkatkan literasi sains siswa. *Program for International Student Assessment* (PISA) sebagai lembaga yang melakukan penilaian kemampuan siswa berusia 15 tahun dalam literasi membaca, literasi matematik, dan literasi sains. Aspek literasi sains meliputi konteks ilmiah, pengetahuan ilmiah, kompetensi ilmiah, dan sikap ilmiah (OECD, 2015). Menurut Bellová et al. (2017), beberapa masalah dalam pendidikan kontemporer yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa.

Menurut Chih-Yang et al. (2012), siswa SMA memiliki tingkat kognisi paling rendah pada keterampilan sains. Tingkat literasi sains siswa kurang tinggi dalam hal keterampilan proses mental (Gurses et al. (2015). Berdasarkan penelitian Osman (2017), menunjukkan bahwa siswa di semua tingkatan kelas memiliki tingkat literasi yang rendah terkait dengan materi biologi dasar genetika. Hasil *Program for International Student Penilaian* (PISA) 2018 menunjukkan bahwa kemampuan membaca siswa di Indonesia menduduki peringkat 72 dari 78 negara dengan skor 371. Literasi sains siswa di Indonesia menduduki peringkat 70 dari 78 negara dengan skor 396 (OECD, 2019).

Berdasarkan data PISA 2018, rata-rata kemampuan membaca dan pemahaman siswa tentang fakta alam di lingkungan masih rendah jika dibandingkan dengan negara lain. Salah satu upaya pemerintah dalam mengatasi masalah hasil PISA adalah penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran secara optimal. Pengaruh signifikan domain studi terhadap literasi statistik, namun tidak terdapat kemajuan studi. Analisis tambahan mengungkapkan pentingnya keyakinan epistemologis untuk literasi statistik, penalaran ilmiah, dan keterampilan argumentasi (Berndt et al., 2021). Menurut Firat & Köksal (2016), tingkat literasi berkorelasi positif dengan waktu menggunakan internet, frekuensi menggunakan jejaring sosial, frekuensi menggunakan blog, wiki, sistem pesan langsung, dan durasi penggunaan.

Berdasarkan penelitian Fakhriyah, et al., (2017), sebesar 66,2% siswa sudah memiliki konsep untuk menghubungkan sains dengan disiplin lain dan dapat menulis istilah ilmiah, tetapi masih memiliki miskonsepsi, sedangkan 33,8% siswa menjelaskan teori dan konsep dengan benar, tetapi masih memiliki keterbatasan memahami dan sulit untuk terhubung dengan konsep pendapatnya sendiri. Menurut Hwang et al. (2018), pengukuran literasi sains meliputi analisis konteks sosio ilmiah, pemahaman konsep ilmiah, dan evaluasi ide melalui desain ilmiah. Dimensi literasi sains

meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan ilmiah (Benjamin et al., 2017). Kompetensi literasi sains berkaitan dengan isu, fenomena, dan bukti ilmiah (Wulandari & Wulandari, 2016). Menurut (Yarden et al., 2001) pemilihan literatur yang tepat menjadi salah satu faktor terpenting, motivasi bertindak sebagai mediator antara hubungan teman sebaya dan literasi sains (Li et al., 2020).

Kemampuan literasi sains mencerminkan bagaimana cara siswa memandang permasalahan masyarakat modern yang lebih bergantung pada teknologi dan perkembangan sains (Rusilowati et al., 2016). Literasi sains diperlukan untuk mendidik siswa untuk memiliki sumber daya intelektual dan orientasi nilai yang diperlukan untuk hidup dalam masyarakat global (Choi et al., 2011). Perkembangan abad 21 juga menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan literasi sains (Turiman et al., 2012). Literasi sains berkaitan dengan pengembangan kewarganegaraan yang kuat, sadar sosial dan tenaga kerja yang lebih kuat (Treacy & Kosinski-collins, 2011). Menurut (She, Lin, & Huang, 2019), kinerja literasi sains dipengaruhi oleh keyakinan epistemik tentang sains, waktu belajar, minat pada topik sains yang luas, motivasi berprestasi, praktik pembelajaran sains berbasis inkuiri, dan *self-efficacy* sains.

Literasi sains sangat penting dalam masyarakat modern karena memiliki banyak masalah yang berkaitan dengan sains dan teknologi (Turiman et al., 2012). Pemahaman siswa tentang lingkungan, kesehatan, ekonomi serta berbagai masalah yang akan dihadapi di era modern bersamaan dengan perkembangan ilmu pengetahuan (Putri & Wasis, 2016). Informasi tingkat kemampuan literasi sains di lapangan perlu di analisis kembali untuk memberikan solusi terbaik di masa depan. Yore & Treagust (2006) menyatakan bahwa membaca, mengajar, belajar sains merupakan tuntutan seorang pendidik dan merupakan satu pengembangan profesi dalam literasi sains. Pelatihan membaca sendiri akan meningkatkan kemampuan bertanya seorang pelajar (Calo et al., 2015), menunjukkan adanya korelasi positif antara penguasaan literasi sains (Sarwi et al., 2020)

Literasi sains PISA 2015 memiliki 3 aspek yang meliputi konteks ilmiah (personal, lokal, global), konten ilmiah (penjelasan, penyelidikan ilmiah), dan kompetensi ilmiah (kemampuan untuk menjelaskan isu, fenomena, dan bukti ilmiah) (OECD, 2015). Menurut Riyadi. (2020), kemampuan literasi sains para siswa di Indonesia termasuk kedalam kategori rendah. *Salah satu* penilaian literasi sains yang ada dalam PISA menyebutkan bahwa siswa harus terlibat dalam berbagai perkembangan mengenai situasi pendidikan serta isu-isu ilmiah yang ada (OECD, 2018). Menurut (Guzzetti & Bang, 2011), rendahnya literasi sains mengakibatkan keterampilan sains siswa menjadi rendah. Menurut You, Park, & Delgado (2020), pengetahuan konten dan pengetahuan prosedural epistemik dalam literasi sains memiliki hubungan positif terhadap kemampuan, kesenangan, motivasi, dan status ekonomi/ sosial/ budaya dari siswa.

Isu-isu ilmiah berhubungan dengan sains dan dikategorikan dalam salah satu penilaian konteks yang membahas mengenai isu sains yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Wulandari & Wulandari, 2016). Kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah merupakan kemampuan siswa dalam bidang kompetensi yang harus dikuasai siswa. aktivitas literasi yang tertanam dalam penyelidikan sains memberikan dukungan untuk pengajaran dan pembelajaran sains. (Odegaard et al., 2015) Literasi informasi adalah yang kedua kategori, hal ini terkait dengan kemampuan siswa dalam mencari informasi, memilih yang relevan informasi, dan menilai penggunaan dan keandalan informasi (Rusydiyah et al., 2020).

Menurut (Rusilowati et al., 2016), literasi sains siswa dapat dilihat dengan cara mengukur dan menganalisis tingkat kemampuan siswa dalam menguasai setiap penilaian yang ada pada aspek literasi sains. Berbagai macam solusi diberikan dalam usaha meningkatkan kemampuan literasi sains yaitu dengan memperhatikan berbagai model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan siswa selama proses pembelajaran. Menurut Afriana et al. (2016), menentukan terlebih dahulu model pembelajaran yang tepat akan meningkatkan potensi penilaian literasi sains. Akibatnya, hasil penilaian menjadi tidak ada artinya jika pertimbangan dalam menentukan kualitas penilaian dihapuskan, untuk pengembangan item tes yang baik mampu menjamin penilaian.

Menurut (Auerbach & Schussler, 2017) perkembangan dalam melakukan ketrampilan proses mampu menciptakan literasi sains. (Shaffer et al., 2019) pelatihan yang baik mampu selaras dengan ketrampilan yang dimiliki seorang pelajar.

Menurut (Ristina et al., 2018), tes dapat digunakan dalam mengetahui tingkat literasi sains siswa. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa mampu diidentifikasi melalui pengujian *pretest* atau *posttest* kelas. Penilaian dan peningkatan literasi sains dapat dilakukan dengan melakukan asesmen yang disertai rubrik penskoran, hal ini sesuai dengan penelitian (Srirahayu & Arty, 2018) dimana lembar pengamatan menggunakan rubrik. Asesmen literasi sains dapat digunakan, reliabel, dan valid setelah di uji dengan *item response theory* menggunakan Rasch model. Penggunaan model pengukuran Rasch dianggap mampu dalam menguji aspek kemampuan literasi sains. Skala tingkat kesulitan item sesuai kemampuan siswa dapat teridentifikasi dengan mudah menggunakan model pengukuran Rasch. (Mokshein et al., 2019). Pengukuran evaluasi penilaian siswa biasanya dilakukan dengan cara pendekatan teori tes klasik. Penilaian ini sering digunakan karena lebih mudah dilakukan sebab penghitungan dilakukan dengan cara manual. Teori tes klasik memiliki kelemahan dimana tidak mampu memperhatikan bagaimana respon dari responden terhadap item untuk soal mudah dan sukar (Nurchahyo, 2016). Selain itu teori tes klasik juga memiliki kelemahan lain yaitu statistic butir tes sangat bergantung pada karakteristik subjek yang akan dites, nilai kemampuan siswa hanya akan bergantung pada soal yang akan diujikan serta kesalahan dalam penilaian akan berkaitan dengan semua peserta.

Menurut (Sumintono & Widhiarso, 2013), teori tes klasik memiliki keterbatasan pada saat melakukan pengujian pada dua kelompok dengan item tes yang berbeda, dimana hasil dari pengujian siswa tidak dapat dibandingkan, selain itu hasil atau nilai baik itu nilai murni maupun nilai mentah yang didapat akan selalu berubah-ubah. Hal ini yang mendasari penggunaan model Rasch. Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan melakukan pengukuran pada beberapa aspek literasi sains dengan menggunakan metode tes dan analisis model Rasch. Tes menggunakan 15 soal literasi sains yang telah melewati uji instrumen. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat literasi sains siswa SMA ditinjau dari aspek konteks, konten, dan kompetensi materi virus dengan model Rasch. Materi virus dipilih karena bersifat abstrak dan ukuran yang mikroskopis (Darmawan & Nawawi, 2020).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode tes. Instrumen berupa tes literasi sains siswa SMA pada aspek konteks, konten, dan kompetensi materi virus. Penelitian dilakukan di salah satu SMA di Sragen. Pemilihan sekolah ini berdasarkan tingkat pemahaman materi yang belum dikuasai siswa dan dimungkinkan hal ini berkaitan dengan tingkat kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa. Teknik sampling dengan *simple random sampling*. Populasi sebanyak 252 siswa dari 7 kelas X MIPA, sampel sebanyak 137 siswa.

Analisis data menggunakan analisis model Rasch pada instrumen dan analisis kuantitatif. Analisis Rasch menggunakan *Winstep* versi 3.73. Menurut Wibisono (2018), analisis model Rasch mampu menyesuaikan data dengan situasi yang ada secara nyata. Analisis Rasch mengacu pada pendekatan probabilitas dengan memperhatikan objek ukur atau instrumen yang digunakan. Identifikasi objek ukur memungkinkan pengukuran yang lebih cermat (Aziz, 2015). Skor yang dihasilkan dalam analisis Rasch adalah *true score* yang bebas dari eror pengukuran (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Teknik pengukuran Rasch merupakan model pengukuran dibentuk sebagai hasil pertimbangan meliputi kemampuan masing-masing responden yang menjawab kuisioner, tes atau instrumen dan kesulitan setiap item tes atau item (Yasin et al., 2018). Instrumen tes digunakan untuk memperoleh data ketercapaian literasi sains yang dilakukan siswa dalam hal ini mengacu

pada beberapa aspek. Data yang sudah diperoleh kemudian akan di analisis untuk mendapatkan informasi tingkat literasi sains siswa SMA kelas X pada materi virus.

Uji instrumen tes literasi sains siswa sma pada aspek konteks, konten, dan kompetensi materi virus meliputi uji reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, daya beda, dan deteksi bias berdasarkan jenis kelamin (DIF). Tes sebanyak 15 soal pilihan ganda dan uraian. Ketercapaian tingkat literasi sains siswa SMA materi virus mencakup aspek konteks ilmiah (kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, batasan sains dan teknologi), aspek konten ilmiah (penjelasan ilmiah, penyelidikan ilmiah), dan aspek kompetensi ilmiah (identifikasi isu ilmiah, penjelasan fenomena Ilmiah, penggunaan bukti ilmiah. Uji instrumen literasi sains sesuai dengan kriteria menurut Sumintono & Widhiarso (2015):

Tabel 1. Kriteria Uji Reliabilitas Instrumen

Angka logit	Kriteria Reliabilitas
< 0,67	Kurang
0,67 - 0,80	Cukup
0,8- 0,9	Baik
0,91- 0,94	Sangat Baik
>0,94	Sangat Baik Sekali

Tabel 2. Kriteria Uji Validitas Instrumen.

Nilai <i>Outfit</i>	
MNSQ (<i>Mean Square</i>)	0.5 < MNSQ < 1.5
ZSTD (<i>Z-Standard</i>).	-2 < ZSTD < 2

Tabel 3. Tingkat Kesukaran Instrumen

Angka logit	Kriteria Kesukaran
< -SD	Sangat mudah
-SD< angka logit <0	Mudah
0< angka logit < SD	Sulit
angka logit > SD	Sangat Sulit

Tabel 4. Daya Beda Soal

Indeks separasi	Kriteria
< 2	Kurang
2 - 3	Cukup
3 - 4	Baik
4 - 5	baik sekali
> 5	sangat baik sekali

Indeks separasi diperoleh dari rumus berikut:

$$H_{aitem} = \frac{[(4 \times \text{separasi}) + 1]}{3}$$

Deteksi bias berdasarkan jenis kelamin (DIF) diketahui berdasarkan probabilitasnya. Angka logit probabilitas yang kurang dari 5% menunjukkannya adanya bias (Ardiyanti, 2016). Penilaian dan evaluasi komponen literasi sains seperti membaca, menulis, dan melihat digunakan sebagai standart acuan pengembangan aspek kemampuan literasi sains (Kern et al., 2018). Aspek konteks ilmiah meliputi kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, batasan sains dan teknologi. Aspek konten ilmiah meliputi penjelasan dan penyelidikan ilmiah. Aspek kompetensi ilmiah meliputi identifikasi isu ilmiah, penjelasan fenomena ilmiah, dan penggunaan bukti ilmiah. Hasil tingkat

literasi sains siswa SMA berupa skor dan persentase. Instrumen tes literasi sains mengacu pada PISA 2018 terkait materi virus (OECD, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes literasi sains pada aspek konteks, konten, dan kompetensi ilmiah di analisis dengan model Rasch. Instrumen tes digunakan untuk memperoleh data ketercapaian aspek literasi sains siswa SMA pada materi virus. Data ketercapaian literasi sains di analisis untuk mendapatkan informasi literasi sains siswa pada materi virus kelas X SMA.

Pengukuran Instrumen Kemampuan Literasi Sains

Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat literasi sains siswa telah melalui uji reliabilitas, uji validitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen. Deteksi bias juga dilakukan berdasarkan jenis kelamin siswa dengan pengukuran Signifikansi DIF (*Differential Item Functioning*).

Tabel 5. Analisis Reliabilitas, Validitas, dan Daya Beda Instrumen dengan Model Rasch

INPUT: 137 Person 15 Item REPORTED: 137 Person 15 Item 5 CATS WINSTEPS 3.73								
SUMMARY OF 15 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD
MEAN	171.8	137.0	1.28	.11	1.03	-.3	1.02	-.3
S.D.	68.6	.0	.93	.03	.38	3.7	.35	3.2
MAX.	344.0	137.0	3.75	.23	1.58	4.0	1.53	3.9
MIN.	18.0	137.0	-.87	.10	.46	-6.5	.47	-5.8
REAL RMSE	.13	TRUE SD	.92	SEPARATION	6.9	Item	RELIABILITY	.98
MODEL RMSE	.12	TRUE SD	.92	SEPARATION	7.78	Item	RELIABILITY	.98
S.E. OF Item MEAN = .25								

Reliabilitas Item menunjukkan angka logit 0,98, nilai *outfit mean square* 1,02, nilai *outfit Z standard* -0,3, dan Indeks separasi 6,92.

Tabel 6. Analisis Kesukaran Instrumen dengan Model Rasch

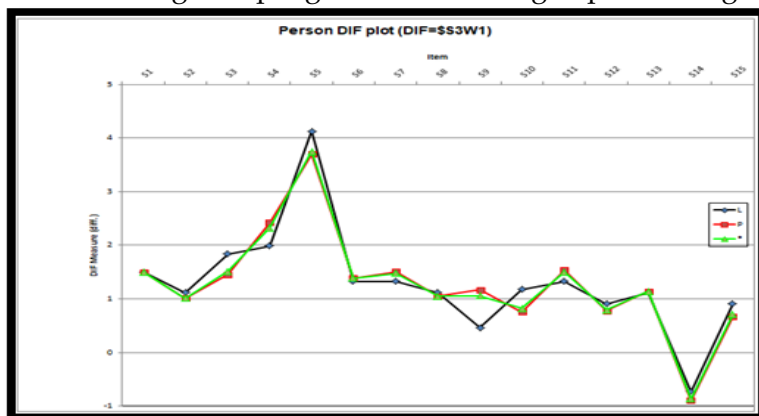
Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	DIFF. CORR.	MEASURE EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
5	18	137	3.75	.23	1.58	1.9	1.58	-.9	.24	.17	93.4	88.5	S5
4	78	137	2.33	.12	1.36	3.0	1.39	2.4	.33	.32	37.2	48.0	S4
3	146	137	1.52	.10	1.41	4.0	1.39	3.4	.26	.38	11.7	34.5	S3
1	148	137	1.50	.10	.55	-5.8	.58	-5.2	.56	.38	49.6	34.5	S1
11	148	137	1.50	.10	1.15	1.5	1.12	1.1	.47	.38	14.6	34.5	S11
7	150	137	1.48	.10	1.35	3.4	1.32	2.8	.30	.39	13.9	34.5	S7
6	158	137	1.39	.10	1.14	1.4	1.11	1.1	.46	.39	19.0	35.1	S6
13	181	137	1.14	.11	.46	-6.5	.47	-5.8	.39	.39	59.9	40.0	S13
9	188	137	1.06	.11	1.25	2.2	1.27	2.2	.25	.40	32.1	42.5	S9
8	189	137	1.05	.11	.51	-5.5	.52	-4.9	.38	.40	56.2	42.6	S8
2	192	137	1.01	.11	.62	-4.0	.61	-3.7	.32	.40	56.9	44.7	S2
10	208	137	.83	.11	1.04	.4	1.01	.1	.34	.40	48.9	48.7	S10
12	211	137	.80	.11	.59	-4.0	.60	-2.6	.31	.40	55.5	50.7	S12
15	218	137	.71	.11	1.02	.2	1.03	.6	.48	.40	40.9	53.5	S15
14	344	137	-.87	.11	1.49	3.8	1.53	3.9	.60	.42	36.5	43.6	S14
MEAN	171.8	137.0	1.28	.11	1.03	-.3	1.02	-.3			41.8	45.1	
S.D.	68.6	.0	.93	.03	.38	3.7	.35	3.2			21.3	13.2	

Soal yang paling sulit ditunjukkan pada angka logit tertinggi yaitu 3,75 (soal nomor 5) dan soal yang termudah ditunjukkan pada angka logit terendah yaitu -0,87 (soal nomor 14). Simpangan baku (SD) sebesar 0,93.

Tabel 7. Pengukuran Signifikansi DIF (*Differential Item Functioning*) Berdasarkan Jenis Kelamin

Person CLASSES	SUMMARY DIF CHI-SQUARE	D.F.	PROB.	BETWEEN-CLASS MEAN-SQUARE	t-ZSTD	Item Number Name
2	.0000	1	1.0000	.0005	-1.4813	1 S1
2	.1511	1	.6974	.0441	-.9004	2 S2
2	1.6939	1	.1931	.4826	-.0140	3 S3
2	2.1573	1	.1419	.6728	-.2009	4 S4
2	.3705	1	.5427	.0963	-.6776	5 S5
2	.0829	1	.7734	.0363	-.9478	6 S6
2	.4869	1	.4853	.1509	-.5206	7 S7
2	.0678	1	.7946	.0183	-1.0914	8 S8
2	4.9677	1	.0258	1.5374	-.7904	9 S9
2	2.1006	1	.1472	.5975	-.1308	10 S10
2	.6230	1	.4299	.1921	-.4209	11 S11
2	.2173	1	.6411	.0566	-.8303	12 S12
2	.0064	1	.9362	.0046	-1.2908	13 S13
2	.3354	1	.5625	.1027	-.6506	14 S14
2	.6478	1	.4209	.1764	-.4602	15 S15

Nilai probabilitas item pada pengukuran *Differential Item Functioning* (DIF) digunakan untuk menentukan bias instrumen. Bias ditunjukkan pada probabilitas dibawah 5% yang ditunjukkan soal nomor 9. Berikut grafik pengukuran bias dengan perbandingan jenis kelamin:



Gambar 1. Tingkat Signifikansi DIF (*Differential Item Functioning*) Berdasarkan Jenis Kelamin

Ketercapaian Aspek Kemampuan Literasi Sains

Berdasarkan hasil tes literasi sains siswa ditinjau dari aspek konteks, konten, dan kompetensi yang di kerjakan oleh 137 siswa SMA diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Persentase Skor Literasi Sains Siswa

No	Aspek Literasi Sains	Instrumen	Persentase Skor
1	Konteks Ilmiah	Kesehatan	3, 4, 7, 8, 9, 10
		Sumber Daya Alam	5
		Lingkungan	1, 2
		Batasan Sains dan Teknologi	6, 11
			31,205%
2	Konten Ilmiah	Penjelasan Ilmiah	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
		Penyelidikan Ilmiah	4

	Identifikasi isu Ilmiah	4, 7, 8, 9, 10, 11	53,96%	
3	Kompetensi Ilmiah			51,02%
	Penjelasan fenomena Ilmiah	1, 5, 6, 12, 13, 14	48,36%	
	Penggunaan Bukti Ilmiah	2,3,15	50,73%	
Rata-Rata Skor				18,81
Persentase Skor Total				50,84 %

Reliability item pada tabel 5 menunjukkan angka logit 0,98 ($>0,98$). Tingkat kekonsistenan instrumen sangat baik sekali. Instrumen tes materi virus reliabel untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan tabel 5, rata-rata *outfit* MNSQ (*Mean Square*) menunjukkan angka logit 1,02 berada diantara 0,5 sampai 1,5. Rata-rata *outfit* ZSTD (*Z-standard*) -0,3 berada diantara (-2) sampai 2. Oleh sebab itu, instrumen dalam instrumen tes dapat diterima dan sesuai dengan model Rasch (valid). Berdasarkan tabel 6, SD menunjukkan angka logit -0,93. Soal 14 menunjukkan angka logit paling kecil diantara instrumen yang lain yaitu -0,87. Soal 14 tergolong mudah ($-0,93 < \text{measure logit} < 0$). Soal 15,12,10 tergolong sulit ($0 < \text{measure logit} < 0,93$). Soal 2,8,9,13,6,7,11,1,3,4,5 tergolong sangat sulit ($\text{measure logit} > 0,93$). Berdasarkan tabel 5, indeks separasi menunjukkan pengelompokan item dengan angka logit 6,92. Nilai H menunjukkan angka 9,56 dibulatkan menjadi 10, sehingga terdapat 10 kelompok instrumen dengan kriteria sangat baik sekali. Bias item pengukuran dilihat melalui variabel jenis kelamin. Berdasarkan gambar 1, angka logit probabilitas yang kurang dari 5% menunjukkan terdapat bias. Instrumen nomor 9 dipersepsi berbeda oleh responden berdasarkan jenis kelamin karena angka logit probabilitasnya dibawah 5% yaitu 0,0258.

Berdasarkan tabel 8, aspek konteks ilmiah menunjukkan persentase skor sebesar 31,205%, aspek konten ilmiah sebesar 40,48%, aspek kompetensi sebesar 51,02%. Rata-rata skor kemampuan literasi sains siswa adalah 18,81 dari skor totalnya 37. Persentase keseluruhan aspek konteks, konten, dan kompetensi literasi sains siswa adalah 50,48% yang tergolong rendah.

Ketercapaian dari beberapa aspek yang kami lakukan didapatkan presentase terendah pada konsteks ilmiah sebesar 31,205%. Aspek konteks ilmiah meliputi bidang kesehatan (53,71%), Sumber Daya Alam (6,57%), lingkungan (49,64%), batasan sains dan teknologi (55,84%). Hal ini dapat dikarenakan kurangnya pemahaman konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Nofiana, 2017). Bahwa adanya korelasi yang signifikan antara literasi sains dan pembelajaran sains Prestasi (Jufrida et al., 2019)

Ketercapaian konten ilmiah menduduki posisi kedua dengan persentase 40,48% yang meliputi penjelasan ilmiah (52,49%) dan penyelidikan ilmiah (28,47%). Menurut (Nofiana, 2017), ketercapaian aspek konten memiliki presentase rendah karena kurangnya pemahaman atas fenomena dan aktivitas manusia yang terjadi. Oleh karena itu perlunya peningkatan keterampilan siswa dalam memahami fenomena alam sesuai dengan aktivitas manusia. Menurut (Chambers Cantrell et al., 2009) aspek tersebut dapat meningkat jika guru ikut serta dalam pengembangan literasi sains. Pemilihan model yang tepat bisa saja membantu dalam peningkatan aspek konten (Nixon et al., 2012)

Aspek kompetensi literasi sains menunjukkan persentase 51,02% yang terdiri dari identifikasi isu ilmiah (53,96%), penjelasan fenomena ilmiah (48,36%), penggunaan bukti ilmiah (50,73%). Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Wulandari & Wulandari, 2016) siswa lebih mampu menjelaskan mengenai isu ilmiah dan mengambil kesimpulan dari hal tersebut melalui interpretasi data yang dapat diperoleh melalui instrumen tes yang diberikan. Menurut Nurgiyantoro et al., (2020), kurangnya aspek kompetensi karena siswa menganggap mereka adalah literasi *person* yang artinya siswa tersebut belum mencapai status manusia literasi fungsional hal ini sesuai dengan hasil antara PIRLS dan PISA.

Menurut (Button, 2012), instrumen ketercapaian dalam literasi sains masih dalam kategori rendah. Kategori rendah ini dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam menjawab sebuah pertanyaan atau memecahkan masalah serta kompetensi guru juga mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan ketrampilan sains bergantung pada domain masing-masing

mahasiswa. (Berndt et al., 2021). Rendahnya ketercapaian aspek kemampuan literasi sains dapat disebabkan oleh kompetensi guru, hal ini sesuai dengan penelitian (Kalkan et al., 2020). Keyakinan guru sekolah menengah dan atas tentang integrasi literasi menunjukkan bahwa faktor terkait guru juga menjadi yang terdepan dalam kinerja literasi sains (Amin, 2017).

KESIMPULAN

Keterampilan siswa dapat diukur dengan mengetahui seberapa besar kemampuan penguasaan siswa pada literasi sains (Dichev et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan presentase aspek kemampuan literasi sains yaitu pada aspek konteks ilmiah sebesar 31,25%, aspek konten ilmiah sebesar 40,48% dan aspek kompetensi ilmiah sebesar 51,02%. Instrumen literasi sains siswa SMA pada aspek konteks, konten, dan kompetensi materi virus memenuhi uji reliabilitas validitas, kesukaran instrumen, daya beda, dan deteksi bias berdasarkan jenis kelamin (DIF).

Rata-rata skor literasi sains siswa SMA adalah 18,81 dari skor totalnya 37. Persentase aspek konteks, konten, dan kompetensi literasi sains siswa sebesar 31,205%, 40,48%, dan 51,02%. Persentase total tingkat literasi sains siswa SMA sebesar 50,48%. Ketercapaian ini tergolong masih rendah karena hanya mencapai setengah dari persentase totalnya. Rendahnya kemampuan literasi sains dapat diteliti lebih lanjut agar diperoleh alternatif solusi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261-267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Amin, M. (2017). Sadar Berprofesi Guru Sains, Sadar Literasi: Tantangan Guru di Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 "Biologi, Pembelajaran, Dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner," April, 9-20.*
- Ardiyanti, D. (2016). Aplikasi Model Rasch pada Pengembangan Skala Efikasi Diri dalam Pengambilan Keputusan Karier Siswa. *Jurnal Psikologi*, 43(3), 248-263.
- Auerbach, A. J., & Schussler, E. E. (2017). Curriculum alignment with vision and change improves student scientific literacy. *CBE Life Sciences Education*, 16(2), 1-9. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-04-0160>
- Aziz, R. (2015). Aplikasi Model Rasch dalam Pengujian Alat Ukur Kesehatan Mental di Tempat Kerja. *Jurnal Psikoislamika*, 12(1), 1-16.
- Bellová, R., Melicherčíková, D., Tomčík, P., Bellová, R., Melicherčíková, D., & Tomčík, P. (2017). Possible reasons for low scientific literacy of Slovak students in some natural science subjects in some natural science subjects. *Research in Science & Technological Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1367656>
- Benjamin, T. E., Marks, B., Demetrikopoulos, M. K., Rose, J., Pollard, E., Thomas, A., & Muldrow, L. L. (2017). Development and Validation of Scientific Literacy Scale for College Preparedness in STEM with Freshmen from Diverse Institutions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 607-623. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9710-x>
- Berndt, M., Schmidt, F. M., Sailer, M., Fischer, F., Fischer, M. R., & Zottmann, J. M. (2021). Investigating statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in medical-, social sciences-, and economics students ☆. *Learning and Individual Differences*, 86, 101963. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101963>
- Button, K. (2012). Available online at. 3(10), 32114. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.06.377>
- Calo, K. M., Sturtevant, E. G., & Kopfman, K. M. (2015). Literacy Coaches' Perspectives of Themselves as Literacy Leaders: Results From a National Study of K-12 Literacy Coaching and Leadership. *Literacy Research and Instruction*, 54(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/19388071.2014.941050>
- Chambers Cantrell, S., David Burns, L., & Callaway, P. (2009). Middle- and high-school content area teachers' perceptions about literacy teaching and learning. *Literacy Research and Instruction*, 48(1), 76-94. <https://doi.org/10.1080/19388070802434899>
- Chih-Yang, C., Shih-Chun, Y., Chia-Sung, Y., & Shun, L. Y. (2012). A survey of science literacy level for senior high school students in Taiwan. *Advances in Intelligent and Soft Computing*, 143, 45-52. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27966-9_7

- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S., & Krajcik, J. (2011). *Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century*. 48(6), 670–697. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>
- Darmawan, H., & Nawawi, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif dan lembar kerja siswa pada materi virus. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 27–36. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.573>
- Devick-Fry, J., & LeSage, T. (2010). Science Literacy Circles: Big Ideas about Science. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 47(2), 35–40. <https://doi.org/10.1080/00368120903383133>
- Dichev, C., Dicheva, D., Salem, W., Salem, W., Salem, W., & Salem, W. (2017). Towards Data Science Literacy Towards Data Science Literacy Towards Data Science Literacy. *Procedia Computer Science*, 108, 2151–2160. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.240>
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's Science Literacy in The Aspect of Content Science? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7245>
- Firat, E. A., & Köksal, M. S. (2016). The Relationship between Use of Web 2.0 Tools by Prospective Science Teachers and Their Biotechnology Literacy. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.067>
- Gurses, A., Gunes, K., Barin, T. B., Eroglu, Z., & Cozel, F. S. (2015). Relation Between Pre-Service Chemistry Teachers' Science Literacy Levels And Their Some Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 2395–2402. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.300>
- Guzzetti, B. J., & Bang, E. (2011). The influence of literacy-based science instruction on adolescents' interest, participation, and achievement in science. *Literacy Research and Instruction*, 50(1), 44–67. <https://doi.org/10.1080/19388070903447774>
- Hwang, J., Choi, K. M., Bae, Y., & Shin, D. H. (2018). Do Teachers' Instructional Practices Moderate Equity in Mathematical and Scientific Literacy?: An Investigation of the PISA 2012 and 2015. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(8), 1629–1631. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9918-7>
- Jaya, I. (2019). *Penerapan Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*. Prenada Media Group.
- Jufrida, J., Basuki, F. R., Kurniawan, W., Pangestu, M. D., & Fitaloka, O. (2019). Scientific literacy and science learning achievement at junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 630–636. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20312>
- Kalkan, O. K., Altun, A., & Atar, B. (2020). Studies in Educational Evaluation Role of teacher-related factors and educational resources in science literacy : An international perspective. *Studies in Educational Evaluation Journal*, 67, 100935. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100935>
- Kern, D., Bean, R. M., Swan Dagen, A., DeVries, B., Dodge, A., Goatley, V., Ippolito, J., Perkins, J. H., & Walker-Dalhouse, D. (2018). Preparing reading/literacy specialists to meet changes and challenges: International Literacy Association's Standards 2017. *Literacy Research and Instruction*, 57(3), 209–231. <https://doi.org/10.1080/19388071.2018.1453899>
- Li, L., Liu, Y., Peng, Z., Liao, M., Lu, L., Liao, H., & Li, H. (2020). Children and Youth Services Review Peer relationships , motivation , self-efficacy , and science literacy in ethnic minority adolescents in China : A moderated mediation model. *Children and Youth Services Review*, 119, 105524. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105524>
- Mokshein, S. E., Ishak, H., & Ahmad, H. (2019). The use of rasch measurement model in English testing. *Cakrawala Pendidikan*, 38(1), 16–32. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i1.22750>
- Nixon, S. B., Saunders, G. L., & Fishback, J. E. (2012). Implementing an Instructional Framework and Content Literacy Strategies Into Middle and High School Science Classes. *Literacy Research and Instruction*, 51(4), 344–365. <https://doi.org/10.1080/19388071.2012.707293>
- Nofiana, M. (2017). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kota Purwokerto Ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains. *JSSH (Jurnal Sains Sosial Dan Humaniora)*, 1(2), 77. <https://doi.org/10.30595/jssh.v1i2.1682>
- Nurgiyantoro, B., Lestiyarini, B., & Rahayu, D. H. (2020). Mapping junior high school students' functional literacy competence. *Cakrawala Pendidikan*, 39(3), 560–572. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i3.34061>
- Odegaard, M., Haug, B., Mork, S., & Sorvik, G. O. (2015). Budding Science and Literacy. A Classroom Video Study of the Challenges and Support in an Integrated Inquiry and Literacy Teaching Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167(1877), 274–278. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.674>
- OECD. (2018). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2015). *PISA 2015 Draft Science Framework*. OECD Publications.
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2019). *Country Note Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018 (online)*.

- Osman, E., BouJaoude, S., & Hamdan, H. (2017). An Investigation of Lebanese G7-12 Students' Misconceptions and Difficulties in Genetics and Their Genetics Literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1257–1280. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9743-9>
- Pratiwi, I. (2019). Efek Program PISA Terhadap Kurikulum di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 4(1), 51. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>
- Putri, R. M. M., & Wasis. (2016). Penerapan Pembelajaran Model Guided Discovery Untuk Melatihkan Literasi Sains Rhinjani Mutyara Mega Putri, Wasis *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* ISSN : 2302-4496 Rhinjani Mutyara Mega P. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 05(03), 249–254.
- Ratini, Muchtar, H., Suparman, M. A., Tamuri, A. H., & Susanto, E. (2018). The Influence of Learning Models and Learning Reliance on Students' Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 458–466. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.12489>
- Ristina, H., Linuwih, S., & Nuswowati, M. (2018). SETS Learning Efficacy to Improve Students Science Literacy Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 8(2), 183–189. <https://doi.org/10.15294/jise.v0i0.27905>
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S. E., & Widiyatmoko, A. (2016). Developing an instrument of scientific literacy asesment on the cycle theme. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5718–5727.
- Rusydiah, E. F., Purwati, E., & Prabowo, A. (2020). How to use digital literacy as a learning resource for teacher candidates in Indonesia. *Cakrawala Pendidikan*, 39(2), 305–318. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.30551>
- Sarwi, Alim, Fathonah, S., & Subali, B. (2020). The analysis of ethnoscience-based science literacy and character development using guided inquiry model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022045>
- Shaffer, J. F., Ferguson, J., & Denaro, K. (2019). Use of the test of scientific literacy skills reveals that fundamental literacy is an important contributor to scientific literacy. *CBE Life Sciences Education*, 18(3). <https://doi.org/10.1187/cbe.18-12-0238>
- She, H. C., Stacey, K., & Schmidt, W. H. (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9911-1>
- She, H., Lin, H., & Huang, L.-Y. (2019). Reflections on and implications of the programme for international student assessment 2015 performance of students in Taiwan: The role of epistemic beliefs about science in scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.21553>
- Srirahayu, R. R. Y., & Arty, I. S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 168–181. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial* (B. Trim (ed.)). Trim Komunikata.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Syamsidar. (2015). Dampak Perubahan Sosial Budaya Terhadap Pendidikan. *Jurnal Bimbingan Penyuluhan Islam*, 2(1), 83–92.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018. *Paper of Matematohir*, 2(1), 1–2. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pcjvx>
- Treacy, D. J., & Kosinski-collins, M. S. (2011). Using the Writing and Revising of Journal Articles to Increase ology Laboratory Course. *Atlas Journal of Science Education*, 1(2), 29–37. <https://doi.org/10.5147/ajse/2011/0032>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2010). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Choice Reviews Online*, 47(10), 47-5788-47-5788. <https://doi.org/10.5860/choice.47-5788>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21 st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Wibisono, S. (2018). Aplikasi Model Rasch Untuk Validasi Instrumen Pengukuran Fundamentalisme Agama Bagi Responden Muslim. *Jurnal Pengukuran Psikologi Dan Pendidikan Indonesia (JP3I)*, 5(1). <https://doi.org/10.15408/jp3i.v5i1.9239>
- Wulandari, N., & Wulandari, N. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor. *Edusains*, 8(1), 66–73. <https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762>
- Yarden, A., Brill, G., & Falk, H. (2001). Primary literature as a basis for a high-school biology curriculum. *Journal of Biological Education*, 35(4), 190–195. <https://doi.org/10.1080/00219266.2001.9655776>

-
- Yasin, S. N. T. M., Yunus, M. F. M., & Ismail, I. (2018). The use of rasch measurement model for the validity and reliability. *Journal of Counseling and Educational Technology*, 1(2), 22. <https://doi.org/10.32698/0111>
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy –empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 291-314. <https://doi.org/10.1080/09500690500336973>
- You, H. S., Park, S., & Delgado, C. (2020). A closer look at US schools : What characteristics are associated with scientific literacy ? A multivariate multilevel analysis using PISA 2015. *Science Education*, 1-32. <https://doi.org/10.1002/sce.21609>