

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS *ANDROID*  
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI SAINS  
SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**TESIS**

**Oleh:**

**Tia Fitriani**

**NIM: 06052692226001**

**Program Studi Megister Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS  
ANDROID UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN  
LITERASI SAINS SISWA SMA PADA MATERI  
PEMANASAN GLOBAL**

**TESIS**

Oleh:  
**Tia Fitriani**  
06052682226001  
Program Studi Magister Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

**Pembimbing 1**



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 196807061994021001

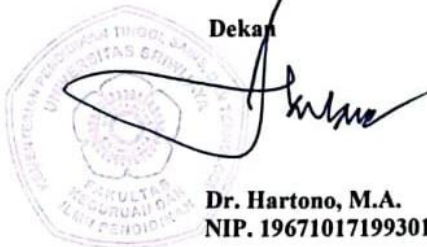
**Pembimbing 2**



**Dr. Muhamad Yusup, M.Pd.**  
NIP. 197805062002121006

Mengetahui,

**Dekan**



**Dr. Hartono, M.A.**  
NIP. 196710171993011001

**Koordinator Program Studi  
Magister Pendidikan Fisika**



**Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si**  
NIP. 197811082001122002

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS *ANDROID*  
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI SAINS  
SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**TESIS**

Oleh:  
**Tia Fitriani**  
**NIM : 06052682226001**  
**Program Studi Megister Pendidikan Fisika**

**Mengesahkan:**

**Pembimbing 1**



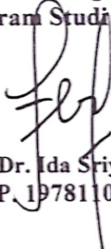
**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 196807061994021001**

**Pembimbing 2**



**Dr. Muhamad Yusup, M.Pd.**  
**NIP. 197805062002121006**

**Mengetahui,**  
**Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika**



**Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si**  
**NIP. 197811082001122002**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS *ANDROID*  
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI SAINS  
SISWA SMA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**TESIS**

**Oleh: Tia Fitriani  
NIM : 06052682226001  
Program Studi Megister Pendidikan Fisika**

**Telah diujikan dan lulus pada  
Hari : Jumat  
Tanggal : 20 Desember 2024**

**Mengesahkan,**

**Pembimbing 1**



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.  
NIP. 196807061994021001**

**Pembimbing 2**



**Dr. Muhamad Yusup, M.Pd.  
NIP. 197805062002121006**

**Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika**



**Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si  
NIP. 197811082001122002**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tia Fitriani

NIM : 06052682226001

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis yang berjudul "Pengembangan Instrumen Tes Berbasis *Android* untuk Mengukur Kemampuan Literai Sains Siswa SMA pada Materi Pemanasan Global" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 19 Desember 2024



*Tia*  
Tia Fitriani

06052682226001

## **PRAKATA**

Tesis dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes Berbasis *Android* untuk Mengukur Kemampuan Literai Sains Siswa SMA pada Materi Pemanasan Global” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan tesis ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada, Dr. Ismet M.Si dan Dr. Muhamad Yusup, M.Pd sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP Unsri, Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, dan Admin yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan tesis ini. Ucapkan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., Dr. Kistiono, M.Pd., dan Dr. Hamdi Akhsan, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan tesis ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungannya yang tidak pernah terputus. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk bidang studi pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 19 Desember 2024

Tia Fitriani

06052682226001

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
ABSTRAK.....	x
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	4
1.3    Tujuan Penelitian .....	4
1.4    Manfaat Penelitian .....	4
BAB II .....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1    Pengembangan Instrumen Tes .....	6
2.2    Literasi Sains .....	11
2.3    Pemanasan Global .....	18
BAB III .....	22
METODE PENELITIAN .....	22
3.1    Metode Penelitian .....	22
3.2    Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3    Prosedure Penelitian .....	24
BAB IV .....	26
HASIL DAN PENELITIAN .....	26
4.1    Hasil Penelitian .....	26
4.1.1    Mendefinisikan Konstruk .....	
4.1.2    Mengidentifikasi Perilaku yang Sesuai Dengan Tingkat Konstruk .....	28
4.1.3    Penyusunan Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	30

4.1.4	Pembuatan Instrumen Tes.....	30
4.1.5	Validasi Ahli.....	32
4.1.6	Menganalisis Validitas dan Realibilitas menggunakan Model Rasch.....	34
4.2	Pembahasan .....	37
BAB V	.....	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan .....	44
5.2	Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....		45
LAMPIRAN .....		46



## ABSTRAK

Telah berhasil mengembangkan instrumen tes berbasis Android guna mengukur kemampuan literasi sains siswa SMA pada materi pemanasan global. Instrumen ini dikembangkan menggunakan pendekatan Model Rasch, yang memungkinkan analisis mendalam terkait validitas dan reliabilitas instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki kualitas yang sangat baik dengan nilai reliabilitas tinggi (Cronbach's Alpha = 0,88), menandakan konsistensi internal yang kuat serta diperoleh bahwa nilai dari *person reliability* 0.74 dan 0.77 hal ini dapat diinterpretasikan bahwa konsistensi jawaban dari siswa itu masuk kedalam kategori cukup dan untuk nilai dari *item reliabiliynya* 0.85 dan 0.87 dapat diinterpretasikan bahwa item soal yang kita ujikan termasuk dalam kategori yang bagus. Secara keseluruhan, pengembangan instrumen tes berbasis Android ini tidak hanya valid dan reliabel, tetapi juga mendukung inovasi dalam evaluasi pembelajaran. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dan penerapan teknologi digital dalam pendidikan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa

**Kata Kunci:** Literasi Sains, Instrumen Tes Berbasis *Android*, *Model Rasch*, Pemanasan Global

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan laporan *Inter-governmental Panel on Climate Change* (IPCC) terbaru yang dirilis pada tahun 2021, "perubahan iklim dan pemanasan global semakin memburuk dan sulit untuk diperbaiki, sehingga menimbulkan keresahan di seluruh dunia" (IPCC, 2021). Pemanasan global mengacu pada kecenderungan jangka panjang peningkatan suhu rata-rata permukaan Bumi, terutama disebabkan oleh akumulasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer, terutama dari aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi. Peningkatan suhu ini memiliki potensi untuk menyebabkan dampak negatif pada lingkungan hidup dan kehidupan manusia, seperti naiknya permukaan laut, peningkatan suhu udara, dan kerusakan ekosistem (Rahman, dkk 2019).

Pada pendidikan lingkungan hidup memiliki peran penting dalam upaya mengatasi pemanasan global. Melalui pendidikan lingkungan hidup, siswa dapat memperoleh pengetahuan yang memadai tentang pemanasan global dan dampaknya terhadap kehidupan manusia dan lingkungan hidup. Selain itu, siswa juga dapat mempelajari cara-cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menjaga kelestarian lingkungan hidup. Oleh karena itu, pendidikan lingkungan hidup perlu diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan untuk meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab siswa dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup (Soejono dkk, 2019). Pendidikan sains di tingkat sekolah menengah atas (SMA) merupakan fondasi penting dalam membentuk pemahaman ilmiah dan literasi sains peserta didik. Saat ini, tantangan dalam penyampaian materi sains tidak hanya terletak pada pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga pada kemampuan peserta didik untuk mengaplikasikan dan menginterpretasikan

pengetahuan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari. Salah satu isu kritis yang menjadi fokus utama dalam literasi sains adalah pemanasan global.

Pemanasan global sebagai dampak dari perubahan iklim global telah menjadi isu utama yang membutuhkan pemahaman mendalam dari peserta didik. Dalam mengukur literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global, diperlukan instrumen tes yang valid, reliabel, dan mampu mengukur keterampilan sains secara holistik. Oleh karena itu, pengembangan instrumen tes yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan mampu mengukur literasi sains menjadi suatu kebutuhan mendesak.

Kemampuan literasi sains mengacu pada kemampuan seseorang untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi sains. Literasi sains bukan hanya sekedar penguasaan fakta-fakta sains, tetapi juga kemampuan untuk memahami konsep-konsep ilmiah, menyusun argumen berdasarkan bukti ilmiah, dan mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan sains. Isu pemanasan global menjadi salah satu fokus utama literasi sains, karena membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat.

Pemanfaatan teknologi berbasis Android dalam pendidikan menjadi salah satu solusi yang menarik untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Penggunaan instrumen tes berbasis Android dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, sekaligus memberikan fleksibilitas dalam pengukuran kemampuan literasi sains siswa. Dalam konteks ini, pengembangan instrumen tes berbasis Android menjadi alternatif yang inovatif untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMA pada materi pemanasan global. Mengembangkan instrumen penilaian yang valid dan reliabel adalah aspek kritis dalam penelitian dan praktik pendidikan. Instrumen penilaian harus dirancang untuk mengukur dengan akurat apa yang dimaksudkan untuk diukur, dan harus memberikan data yang bermakna dan berguna untuk memberi informasi bagi pengajaran dan mengevaluasi hasil belajar siswa (González-Muñoz, Olmos-Migueláñez, & Martín-Aragón, 2021)

Hal yang sangat mempengaruhi kualitas penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar adalah instrumen tes yang akan digunakan. Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kegiatan evaluasi pembelajaran. Salah satunya adalah tes. Tes yang digunakan di sekolah biasanya mengukur tingkat kemampuan atau prestasi peserta didik dalam bidang kognitif, seperti pengetahuan, pemahaman, analisis, sintesis, dan evaluasi. Prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan- aturan yang sudah ditentukan. Tes dapat juga dijadikan untuk mengukur banyaknya pengetahuan yang diperoleh individu dari suatu bahan pelajaran yang terbatas pada tingkat tertentu (Magdalena, dkk, 2020).

Dalam penelitian kali ini, instrumen yang akan dikembangkan berupa berbantuan android, hal ini dikarenakan adanya beberapa keunggulan. Adapun keunggulan dari instrumen tes yang berbantuan Android adalah dapat mempercepat proses pengolahan dan analisis data tes, memungkinkan untuk memberikan variasi soal tes secara cepat, dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, serta memudahkan pengiriman hasil tes kepada guru dan siswa (Farikhin, Farikhin, Riana, A. M., & Pertiwi, P. M, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, sampai saat ini belum ditemukan instrumen tes untuk mengukur literasi sains yang membahas materi pemanasan global untuk tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Hal ini tentunya menjadi hal baru bagi peneliti untuk mengembangkan instrumen tes yang dapat mendukung proses pembelajaran. Oleh sebab itu, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Android Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yang akan ditindak lanjut dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan Instrumen Tes Berbasis Android Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global yang valid dan reliabel?.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes berbasis Android yang dapat mengukur literasi sains peserta didik SMA pada materi pemanasan global. Pengembangan instrumen tes ini dilakukan dengan memanfaatkan metode penelitian Rasch Model untuk memastikan validitas dan reliabilitas instrumen yang dihasilkan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Android Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global ini penting dilakukan karena memberikan manfaat terutama:

1. Bagi peserta didik SMA/MA dapat digunakan sebagai latihan dan tes pengetahuan dan diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah belajar seperti kurang minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.
2. Bagi guru fisika dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran.
3. Bagi masyarakat yaitu memberikan sesuatu yang mana menjadi alat tes yang alternatif dalam pembelajaran fisika.
4. Memberikan informasi dan aspirasi bagi perkembangan penelitian dan pengembangan dunia pendidikan yang khususnya pada pendidikan fisikan

pemanfaatan mobile phone yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

5. Mengenalkan kepada guru dan sekolah mengenai pentingnya integritas teknologi yang berbasis IT kedalam kurikulum yang mana berguna untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap mata pelajaran

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human sciences, Second Edition. *Journal of Educational Measurement*, 2(2nd), 360. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2003.tb01103.x>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences* (3rd ed.). Routledge.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Springer.
- Chan, S. W., Ismail, Z., & Sumintono, B. (2014). A Rasch model analysis on secondary students' statistical reasoning ability in descriptive statistics. *Procedia -Social and Behavioral Sciences*, 129, 133–139. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.658>
- Chung, H., Lee, S., & Park, J. (2021). Effectiveness of mobile applications in enhancing student engagement and learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology & Society*, 24(1), 15–30
- Farikhin, Farikhin, Riana, A. M., & Pertiwi, P. M. 2020. *Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berbantuan Android*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 34-43.
- Fisher, W. P. (1992). Reliability, separation, strata statistics. *Rasch Measurement Transactions*, 6(3), 238.
- Gleason, M., Smith, S., Danis, R., & Heller, N. 2018. *Climate Change, Global Impacts, and Implications for the Pacific Northwest*. *Northwest Science*, 92(4), 293-314. <https://doi.org/10.3955/046.092.0402>

- González-Muñoz, B., Olmos-Migueláñez, S., & Martín-Aragón, S. (2021). *Developing Valid and Reliable Assessment Instruments in Educational Research*. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 14(1), 1-18.
- Gupta, K., & Gupta, S. (2020). The Impact of Environmental Education on Environmental Attitude and Concerns: A Study Among Adolescents. *Environmental Education Research*, 26(5-6), 773-790.
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Springer.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- Linacre, J. M. (2002). Understanding Rasch measurement: Optimal item and test design for measurement of science competencies. *Journal of Applied Measurement*, 3(1), 85–106.
- Liu, X. (2010). *Using and Developing Measurement Instruments in Science Education: A Rasch Modeling Approach*. IAP.
- Maffi, L., & Woodley, E. (Eds.). (2021). *Ethnoscience Approaches to Traditional Ecological Knowledge: Collaborative Methods to Access and Record the Stories and Practices of Local Communities*. Routledge.
- Magdalena, N., Anggraini, E., & Hastuti, A. B. (2020). *Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Etnosains Berbantuan Android untuk SMA*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 10-19.



- Martin, F., Wang, C., & Sadaf, A. (2018). Student perception of helpfulness of facilitation strategies that enhance instructor presence, connectedness, engagement, and learning in online courses. *Internet and Higher Education*, 37, 52–65.
- Muller, B. (2019). Greta Thunberg and the Climate-School Strikes: A Global Perspective. *Geographical Journal*, 185(4), 417-425. <https://doi.org/10.1111/geoj.12299>
- Motta, E. (2021). *Ethnoscience Approaches to Science Education: A Review of the Literature*. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(4), 484-507.
- OECD. (2012). Programme for International Student Assessment 2012 Items Liberados De Pisa - Competencia Financiera.
- OECD. (2000). Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy, 108. <https://doi.org/10.1128/JVI.01197-13>
- OECD. (2010). PISA 2009 Results : Executive Summary. OECD Publishing Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf>
- OECD. (2014). PISA 2012 Result in Focus What 15 year olds Know and what they can do with what they know. OECD Publishing Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/.../pisa-2012- results-overview.pdf>
- OECD. (2016). Programe for international student assessment (PISA) result from PISA 2015. OECD Publishing. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>

- OECD. (2016). Programme for international student assessment (PISA) result from PISA 2015. OECD Publishing. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/pisa-for-development/PISA/PISADAssessment-and-analytical-framework-ebook.pdf> hlm.24
- Rahman, M. M., Khan, M. M. R., Hasan, M. N., Rahman, M. A., & Hoque, M. A. (2019). Mitigating the adverse impacts of global warming: A review of policy measures and technological options. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.03.002>
- Rakhmawati, A. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Etnosains pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMP. Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Soejono, S., Sari, W. R., & Handayani, T. (2019). Implementasi Pendidikan Lingkungan Hidup sebagai Upaya Mengatasi Pemanasan Global pada Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 63-71.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Trim Komunikata.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House

- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Tchoshanov, M. A., & Dushkova, D. (2022). Integrating ethnoscience into science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(1), em2018.
- Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., & Liu, M. (2020). Using the technology acceptance model to explore students' behavioral intention to use e-learning: A case study in China. *Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00461-3>
- World Meteorological Organization. (2021). *State of the Global Climate in 2020*.
- Yore, L. D., Bisanz, G. L., & Hand, B. M. (2004). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 26(4), 491–508. <https://doi.org/10.1080/0950069032000156576>
- Yudha, M. H. P., & Purwoko, Y. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Etnosains pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan*

