

**PENGEMBANGAN *E-FORMATIVE DIAGNOSTIC TEST* (E-FAST) BERBASIS
WEB UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika**



oleh

Muhammad Fadlan Nour Fadillah

NIM 2005780

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

**PENGEMBANGAN *E-FORMATIVE DIAGNOSTIC TEST (E-FAST)* BERBASIS
WEB UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

oleh

MUHAMMAD FADLAN NOUR FADILLAH

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika

© Muhammad Fadlan Nour Fadillah 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus, 2024

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

MUHAMMAD FADLAN NOUR FADILLAH
PENGEMBANGAN *E-FORMATIVE DIAGNOSTIC TEST (E-FAST)* BERBASIS
WEB UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Winny Liliawati, S.Pd, M.Si.

NIP. 197812182001122001

Pembimbing II



Dr. Ika Mustika Sari, M.PFis.

NIP. 198308242009122004

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana dan Magister Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 1983100722008121004

PENGEMBANGAN E-FORMATIVE DIAGNOSTIC TEST (E-FAST) BERBASIS WEB UNTUK MENGIDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Muhammad Fadlan Nour Fadillah¹, Winny Liliawati¹, Ika Mustika Sari¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Bandung 40154, Indonesia

Email: muhhammadfadlan20@upi.edu

No. HP: 0895337966111

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terdapat pelaksanaan tes formatif diagnostik dengan metode konvensional atau *paper based test* (PBT) yang membutuhkan waktu cukup lama dalam hal pemeriksaan dan pengolahan nilai tes, biaya yang diperlukan cukup banyak, dan sulitnya memodifikasi soal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi berbasis web untuk melaksanakan tes formatif diagnostik berbasis *information and communication technology* (ICT) yang dinamakan *E-Formative Diagnostic Test* (E-FAST). Metode yang digunakan adalah *Research & Development* (R&D) dengan desain penelitian ADDIE. Partisipan yang menggunakan E-FAST sebanyak 201 orang siswa pada salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung. Pengolahan dan analisis data yang dilakukan adalah statistik deskriptif untuk lembar angket analisis kebutuhan, pemodelan Rasch untuk *E-Formative Diagnostic Test* (E-FAST) yang di dalamnya memuat instrumen *Sound Wave Two Tier* (SOWATT) *Diagnostic Test*, lembar validasi instrumen dan media, serta *Wright map* dan persentase skor total yang diperoleh dari pengisian lembar angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-FAST terqualifikasi layak dan valid untuk diujicobakan ke siswa, hasil pengolahan kategori konsepsi siswa diperoleh persentase sebesar 43% untuk kategori paham konsep, 17% untuk kategori miskonsepsi, 10% untuk menebak, dan 30% untuk kategori tidak paham konsep. Sedangkan berdasarkan hasil analisis angket respon siswa diperoleh nilai 72,70% yang menandakan bahwa siswa memberikan respon yang positif terhadap penggunaan aplikasi E-FAST berbasis web. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa E-FAST dapat digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi gelombang bunyi dan mendapatkan respon yang positif dari siswa.

Kata kunci: Aplikasi berbasis web, Gelombang bunyi, Identifikasi konsepsi, Tes formatif diagnostik

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED E-FORMATIVE DIAGNOSTIC TEST (E-FAST) TO IDENTIFY STUDENTS' CONCEPTIONS ON SOUND WAVES MATERIAL

Muhammad Fadlan Nour Fadillah¹, Winny Liliawati¹, Ika Mustika Sari¹

¹Program of Physics Education, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,

Bandung 40154, Indonesia

Email: muhammadfadlan20@upi.edu

No. HP: 0895337966111

ABSTRACT

This research is motivated by the fact that there is still the implementation of diagnostic formative tests using conventional methods or paper-based tests (PBT) which take a long time in terms of examining and processing test scores, the costs required are quite a lot, and the difficulty of modifying questions. This research aims to produce a web-based application for conducting diagnostic formative tests based on information and communication technology (ICT) called E-Formative Diagnostic Test (E-FAST). The method used was Research & Development (R&D) with ADDIE research design. The participants who used E-FAST were 201 students at one of the public high schools in Bandung Regency. Data processing and analysis were descriptive statistics for the needs analysis questionnaire, Rasch modelling for the E-Formative Diagnostic Test (E-FAST) which included the Sound Wave Two Tier (SOWATT) Diagnostic Test instrument, instrument and media validation sheets, as well as Wright map and percentage of total scores obtained from filling out the student response questionnaire. The results showed that E-FAST was qualified as feasible and valid to be tested on students, the results of processing student conception categories obtained a percentage of 43% for the category of scientific conception, 17% for the misconception, 10% for lucky guess, and 30% for the category of no understanding the concept. Meanwhile, based on the results of the analysis of student response questionnaires, a value of 72.70% was obtained, indicating that students gave a positive response to the use of the web-based E-FAST application. The results of the study can be concluded that E-FAST can be used to identify students' conceptions on sound waves material and get a positive response from students.

Keywords: Identification of conceptions, Formative diagnostic test, Sound waves, Web-based application

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Definisi Operasional.....	5
1.5.1 <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST).....	6
1.5.2 Konsepsi Siswa.....	6
1.6 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Tes formatif	8
2.2 Tes diagnostik.....	8
2.3 Tes formatif diagnostik dalam pembelajaran	9
2.4 Aplikasi tes berbasis web	10
2.5 Konsepsi	12
2.6 Identifikasi konsepsi melalui <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST) berbasis Web	13
2.7 Tinjauan Materi Gelombang Bunyi	14
2.8 Penelitian Relevan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Desain Penelitian	26

3.2 Partisipan Penelitian.....	26
3.3 Instrumen Penelitian.....	26
3.3.1 Angket Analisis Kebutuhan	27
3.3.2 <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST) berbasis Web.....	27
3.3.3 Lembar Validasi Instrumen <i>Sound Wave Two Tier</i> (SOWATT) <i>Diagnostic Test</i>	28
3.3.4 Lembar Validasi <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST).....	29
3.3.5 Angket Respon Siswa	30
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.5 Teknik Analisis Data.....	35
3.5.1 Analisis Kebutuhan Guru dan Siswa terhadap Pengembangan Aplikasi Tes Formatif Diagnostik berbasis Web	35
3.5.2 Analisis Desain Aplikasi Tes Formatif Diagnostik berbasis Web	35
3.5.3 Analisis Kelayakan <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST) berbasis Web.....	35
3.5.4 Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Gelombang Bunyi	38
3.5.5 Analisis Kelebihan dan kekurangan <i>E-Formative Diagnostic Test</i> (E-FAST) berbasis Web.....	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Tahap <i>Analysis</i> (Analisis).....	41
4.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	42
4.3 Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	50
4.4 Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi)	60
4.5 Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	63
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Implikasi	70
5.3 Rekomendasi.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Konsepsi Siswa	13
Tabel 2.2 Kompetensi Inti Mata Pelajaran Fisika kelas XI jenjang SMA.....	15
Tabel 2.3 Kompetensi Dasar Materi Gelombang Bunyi.....	15
Tabel 3.1 Indikator Penilaian Instrumen SOWATT	29
Tabel 3.2 Indikator Penilaian E-FAST	29
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	30
Tabel 3.4 Pengelompokkan Butir Pernyataan Angket Respon Siswa	31
Tabel 3.5 Kriteria Hasil Analisis Rasch Model.....	37
Tabel 3.6 Kategori Penskoran Pernyataan Positif dan Negatif Angket Respon ...	39
Tabel 3.7 Kategori Respon Siswa.....	40
Tabel 4.1 Sebaran Kisi-kisi Instrumen SOWATT.....	43
Tabel 4.2 Deskripsi Fitur Aplikasi E-FAST berbasis Web.....	46
Tabel 4.3 Unidimensionalitas Instrumen SOWATT	53
Tabel 4.4 Kesesuaian Butir Soal.....	54
Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Pembeda.....	55
Tabel 4.6 Hasil Interpretasi Tingkat Kesulitan Butir Soal.....	57
Tabel 4.7 Hasil Interpretasi Tingkat Kesulitan Butir Soal.....	57
Tabel 4.8 Interpretasi Validitas E-FAST	59
Tabel 4.9 Nilai <i>exact agreement</i> dan <i>expected agreement</i> Validator Ahli	60
Tabel 4.10 Persentase Kategori Konsepsi berdasarkan IPK	61
Tabel 4.11 Persentase Penilaian Respon Siswa.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Aplikasi Tes berbasis Web	11
Gambar 2.2 Medium Cepat Rambat Bunyi	18
Gambar 2.3 Pola Getaran Dawai	21
Gambar 2.4 Diagram posisi sumber dan pendengar untuk Efek Doppler	22
Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian	34
Gambar 4.1 Unidimensionalitas Instrumen SOWATT	50
Gambar 4.2 <i>Vertical Ruler</i> Hasil Validasi Isi Instrumen SOWATT	51
Gambar 4.3 Hasil Cronbach alpha, <i>item reliability</i> , dan <i>person reliability</i>	53
Gambar 4.4 Unidimensionalitas E-FAST berdasarkan Penilaian Ahli.....	58
Gambar 4.5 <i>Vertical Ruler</i> Hasil Validasi E-FAST	58
Gambar 4.6 Persentase Kategori Konsepsi pada Materi Gelombang Bunyi.....	61
Gambar 4.7 Sebaran Respon Siswa terhadap Penggunaan E-FAST	64
Gambar 4.8 Contoh Komentar Siswa terhadap Penggunaan E-FAST	66
Gambar 4.9 Contoh Kritik Siswa terhadap Penggunaan E-FAST.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	82
Lampiran 2 Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	83
Lampiran 3 Sebaran Kisi-kisi Instrumen SOWATT	85
Lampiran 4 Instrumen <i>Sound Wave Two Tierr (SOWATT) Diagnostic Test</i>	87
Lampiran 5 <i>Coding</i> aplikasi E-FAST berbasis web	119
Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen SOWATT	123
Lampiran 7 Lembar Validasi E-FAST.....	127
Lampiran 8 Angket Respon Siswa	130
Lampiran 9 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen SOWATT oleh Ahli	132
Lampiran 10 Hasil Validasi Instrumen SOWATT oleh Ahli.....	136
Lampiran 11 Rekapitulasi Skor Konsepsi Siswa (Validitas Konstruk) berdasarkan Instrumen SOWATT.....	139
Lampiran 12 Rekapitulasi Hasil Validasi E-FAST oleh Ahli	142
Lampiran 13 Hasil Validasi E-FAST oleh Ahli	143
Lampiran 14 Rekapitulasi Kategori Konsepsi Siswa (Tahap Implementasi).....	145
Lampiran 15 Rekapitulasi Skor Angket Respon Siswa	154
Lampiran 16 Surat Izin Penelitian	163
Lampiran 17 Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian.....	164
Lampiran 18 Dokumentasi Penelitian.....	165

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, N., Muzakki, M. A., Hermanto, H., & Ikhsan, D. (2023). Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Tes Tipe Kepribadian Untuk Seleksi Karyawan di PT. Zay Menggunakan Metode Disc. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(6), 3515-3520. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8912>
- Adib, H. S. (2017). Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 139-157, <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3054>
- Agta, W. A. (2023). Pengembangan Komik Digital Fisika Berbasis Webtoon dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Pokok Bahasan Materi Pemanasan Global. Skripsi Sarjana: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Aisyah, S. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Bentuk Four Tier pada Materi Gelombang Mekanik dan Efek Doppler. Skripsi Sarjana: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Albarracin, L., Ferrando, I., & Gorgorio, N. (2021). The Role of Context for Characterising Student's Strategies when Estimating Large Numbers of Elements on a Surface. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(6), 1209–1227. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10107-4>.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15-31.
- Anggraeni, H B., Bambang S & Rizka A P. (2017). Pengembangan Tes Formatif yang Berfungsi sebagai Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Animalia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(6), 341-350. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/edubio.v6i6.8131>
- Annisa, R., Rahayuningsih, A., & Anna, A. (2023). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Sarana dan Prasarana Sekolah Berbasis Web. *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 6(1), 60–70. <https://doi.org/10.29408/jit.v6i1.7356>
- Arikunto, S. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Ayar, M. C., Aydeniz, M., & Yalvac, B. (2015). Analyzing science activities in force and motion concepts: A design of an immersion unit. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 95–121. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-013-9476-y>
- Aziz, R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Maket 3D pada Materi Lipatan dan Patahan. *Swara Bhumi*, 5(9), 1-7.
- Azizah, N., Suseno, M., & Hayat, B. (2022). *Penilaian Menulis menggunakan Model Many Facets Rasch Measurement (MFRM)*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta: Jakarta.
- Barniol, P., & Zavala, G. (2016). The mechanical waves conceptual survey: An analysis of university students' performance, and recommendations for instruction. *Eurasia Journal of Mathematics and Technology*, 13(3), 929–952. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00651a>
- Boone, W.J., Staver, J.R., & Yale, M.S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer.
- Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two – tier multiple choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293–307. <https://doi.org/10.1039/B7RP90006F>
- Darmana, A., Sutiani, A., Nasution, H. A., Sylvia, N. S. A., Aminah, N., & Utami, T. (2021). Analysis of Multi-Rater with Facets on Instruments HOTS of Solution Chemistry based on Tawheed. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012038>
- Dewi, N. R., & Ibrahim, M. (2019). Tafsir Konsepsi dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 34-40.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction (4th ed.)*. New York, NY: Harper Collin.
- Febriyanti, T. (2024). Pembelajaran Model ECIRR dengan Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Fluida Statis. Skripsi Sarjana: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Firmansyah, D. & Dede, D. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85-114, <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Fitriani, L. I. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa MAN Blora pada Materi Gelombang Bunyi. Skripsi Sarjana: Universitas Negeri Semarang.
- Gumilar, T. (2016). Tafsir Konsepsi Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 87-92.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hadi, S. (2013). *Pengembangan Computerized Adaptive Test Berbasis Web*. Yogyakarta: Aswaja
- Hakim, R. A., Mustika, I., & Yuliani, W. (2021). Validitas Dan Reliabilitas Angket Motivasi Berprestasi. *E-Jurnal Pendidikan*, 4(4), 263–268. <https://doi.org/10.22460/fokus.v4i4.7249>
- Hendryadi, H. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis FE-UNIAT*, 2(2), 169-178, <https://doi.org/10.36226/jrmb.v2i2.47>
- Hidma, C. A., Livinti, L., Afany, S., & Syafiq, Z. Z. (2023). Peran Guru dalam Pelaksanaan Evaluasi Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Motivasi Pendidikan dan Bahasa*, 1(2), 123-131. <https://doi.org/10.59581/jmpb-widyakarya.v1i2.375>.
- Hrepic, Z., Zollman, D.A., & Rebello, N.S. (2010). Identifying Students' Mental Models of Sound Propagation: The Role of Conceptual Blending in Understanding Conceptual Change. *Physics Education Research*, 6(2), 1–18. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.020114>
- Hutabri, E. (2022). Validitas Media Pembelajaran Multimedia Pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. *SNISTEK*, 4, 296-301.

- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis four tier test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 381–384.
- Jasmadi, J. (2009). *Cari Uang di Internet dari Blog dan AdSense*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Julianda, R., Saminan, A., & Halim, H. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Two Tier Diagnostic Test pada Materi Gerak Lurus di SMA Negeri 3 Banda Aceh. *Journal of Technology and Literacy in Education*, 1(1), 14-20.
- Kaltakçı, D., & Didiş, N. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *In AIP Conference Proceedings*, 899(1), 499–500. AIP Publishing.
- Khotimah, H. & Mindyarto, B. N. (2021). Pengembangan Computerized Adaptive Test (CAT) Pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi. *Physics Education Journal*, 10(1), 88-100. <https://doi.org/10.15294/upej.v10i1.47894>
- Komputer, W. (2010). *Membangun website Tanpa Modal*. Semarang: Penerbit Andi.
- Kristiawan, M. (2014). A Model for Upgrading Teachers Competence on Operating Computer as Assistant of Instruction. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 14(5), <https://doi.org/10.31219/osf.io/m6wgn>
- Laila, P. Z. (2014). Peran Penilaian Formatif terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa, Sebuah Tinjauan Pustaka. *Syifa 'MEDIKA*, 5(1), 56-62, <http://dx.doi.org/10.32502/sm.v5i1.1424>
- Lailiyah, S. & Ermawati. (2020). Materi Gelombang Bunyi: Pengembangan Tes Diagnostik Konsepsi Berformat Five-Tier, Uji Validitas dan Reliabilitas serta Uji Terbatas. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(3), 104-119.
- Lestari, W. T. & Rispatiningsih, D. M. (2023). Validitas Isi Instrumen TPACK pada Calon Guru Kimia menggunakan Aplikasi Model Rasch. *JIMAD: Jurnal Ilmiah Mutiara Pendidikan*, 1(2), 16-25. <https://doi.org/10.61404/jimad.v1i2.87>
- Magdalena, I., Fauzi, H. N., & Putri, R. (2020). Pentingnya Evaluasi dalam Pembelajaran dan Akibat Memanipulasinya. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 2(2), 244-257.

- Maulida, S. I., Prihandono, T., Maryani, M. (2019). Pengembangan Modul Fisika Gelombang Bunyi berbasis React untuk Kelas XI IPA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(3), 174-180. <https://doi.org/10.19184/jpf.v8i3.15221>
- Mountaines, P. E. (2012). Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Menampilkan Absensi dan Nilai Akhir Siswa. *Makalah Seminar Tugas Akhir*, 1-16.
- Mujahidttauhid, A., Hidayah, N., Handayani, L., Anjani, R. A., Herianto, E. (2024). Tes Formatif dan Dampaknya pada Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PPKn. *IJEDR: Indonesian Journal of Education and Development Research*, 2(1), 559-569. <https://doi.org/10.57235/ijedr.v2i1.1877>
- Ngadi. (2023). Analisis Model Rasch untuk Mengukur Kompetensi Pengetahuan Siswa SMKN 1 Kalianget pada Mata Pelajaran Perawatan Sistem Kelistrikan Sepeda Motor, *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 6(1), 1-20. <http://dx.doi.org/10.21831/jpvo.v6i1.63479>
- Ngongo, V. L., Hidayat, T., & Wiyanto, W. (2019). Pendidikan di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 628-638.
- Nofiana, N., Sajidan, S., & Puguh, P. (2014). Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-Tier Multiple Choice Question untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Kingdom Plantae. *Jurnal Inkuiri*, 3(11), 60-74. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v3i2.9694>
- Nurjannah. (2017). Efektivitas Bentuk Penilaian Formatif Disesuaikan dengan Media Pembelajaran. *Jurnal Parameter*, 29, 75-90. doi.org/10.21009/parameter.291.08
- Perwitasari, A.D. (2015). Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web Pada Materi Termodinamika Untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa. Skripsi Sarjana: Universitas Negeri Semarang. <http://lib.unnes.ac.id/21894/>.
- Puspitasari, W. D. & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Isi (*Content Validity*) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Mata kuliah Matematika Komputasi. *Focus ACTION Research Mathematic*, 4(1), 77-90, <https://doi.org/10.30762/factor-m.v3i2.3226>

- Putra, R. L., Maulana, A., & Iriani, T. (2019). Evaluasi Program Pelaksanaan Ujian Online dengan Menggunakan Learning Management System Moodle berbasis Android di SMK Negeri 1 Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 8(1), 47-54. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v8i1.8483>
- Putri, E.S. & Rinaningsih, R. (2021). Review: Tes Diagnostik sebagai Tes Formatif dalam Pembelajaran Kimia. *Journal of Chemical Education*, 10(1): 20-27. <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p20-27>
- Rahmawati, S. (2024). Analisis Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas (Sma) Menggunakan Soal Isomorfik pada Materi Gelombang Bunyi. Skripsi: Universitas Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rasydin, H. & Mansur, M. (2009). *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Riduwan. (2011). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rivaldo, I., Sutrisno, H., & Manik, A. C. (2022). The Use of The Rasch Model to Develop Students' Conception of Chemistry Learning Instruments During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 6(1), 20-29. <https://doi.org/10.23887/jpk.v6i1.45338>
- Rofiudin, M. (2022). Pengembangan Tes E-Diagnostik Empat Tingkat Berbasis Web untuk Mengungkap Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Termodinamika. Skripsi Sarjana: UIN Walisongo Semarang. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/20072/>.
- Rohayati, I., Nonoh S A., & Elvin Y E. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Formatif Fisika SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 46-54.
- Rusilowati, A. Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1), 1-10.
- Salma, V. M. (2015). Pengembangan E-Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA pada Pokok Bahasan Fluida Statis. Skripsi Sarjana: Universitas Negeri Semarang.
- Samsiadi, S. & Humaidi, M. N. (2022). Efektivitas Google Form Sebagai Media Penilaian Dan Evaluasi Pembelajaran PAI di SMK Negeri 1 Berau Kaltim.

- Research and Development Journal of Education*, 8(2).
<http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v8i2.13634>
- Santoso, S. & Tjiptono, T. (2001). *Riset Pemasaran Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sawaluddin. (2018). Konsep Evaluasi dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Jurnal Al-Thariqah*, 3(1), 39-53.
[https://doi.org/10.25299/althariqah.2018.vol3\(1\).1775](https://doi.org/10.25299/althariqah.2018.vol3(1).1775)
- Sekaran, U. (2006). *Metode Penelitian Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat
- Setyarini, R. & Admoko, S. (2021). Penerapan Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif dalam Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gelombang Bunyi. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(3), 46–47.
<https://doi.org/10.26740/ipf.v10n3.p40-55>
- Setyarini, R. (2022). Penerapan Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif dalam Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gelombang Bunyi. Skripsi: Universitas Negeri Surabaya.
- Shih, C., Chen, C., Sheu, C., Lang, H., & Hsieh, C. (2013). Validating and Improving the Reliability of the EORTC QLQ-C30 Using a Multidimensional Rasch Model. *National Library of Medicine*, 16(5), 848–854,
<https://doi.org/10.1016/j.jval.2013.05.004>
- Sitti, N. (2016). Peningkatan Kualitas Hasil Belajar Kimia (Oksidasi Reduksi) pada Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Watampone Melalui Pembelajaran Remedial dengan Tutor Sebaya. *Jurnal Chemica*, 17(1), 34-43.
<https://doi.org/10.35580/chemica.v17i1.4579>
- Smiley, J. (2015). Classical Test Theory or Rasch: A Personal Account from a Novice User. *Shiken*, 19(1), 16-31.
- Sudjana, N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdyakarya.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyanto, A. (2005). *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Salemba Infotek.

- Susilo, J. & Mursalin R. A. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Menggunakan Framework PHP. *Jurnal Sains, Nalar, dan Aplikasi Teknologi Informatika*, 2(2), 32–38. <https://doi.org/10.20885/snati.v2i2.24>.
- Sutrisno. (2003). *Ilmu Fisika 1: untuk SMU/MA Kelas 1 Edisi Pertama*. Bandung: Acarya Media Utama
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tambunan, O. (2022). Analisis Penggunaan Aplikasi Evaluasi Belajar Online oleh Guru pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri Kota Jambi. Tesis Magister: Universitas Jambi.
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Erlangga: Jakarta.
- Tolinggi, A. K., Hestiningrum, A., & Musfirah, I. (2023). Tingkat Kepercayaan Diri Siswa dalam Pembelajaran Online di MTsN 02 Makassar. *Journal of Educational Technology, Curriculum, Learning, and Communication*, 3(3), 94-101. <https://doi.org/10.26858/jetcl.v3i3.34032>
- Trisianti, W. (2015). Pengembangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Website pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Kelas X TKJ SMK Negeri 7 Jakarta. Skripsi Sarjana: Universitas Negeri Jakarta.
- Trisianti, W., Sastrawijaya, Y., & Yunanto, P. W. (2018). Pengembangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Website pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Kelas X TKJ SMK Negeri 7 Jakarta. *Jurnal PINTER*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.21009/pinter.2.1.7>
- Tubagus, M. (2020). *Teori dan Latihan Pengembangan Sistem Instruksional*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Tulangow, B. M. (2011). Sistem Ujian Berbasis Web. *TEKNOMATIKA STMIK PalComTech*, 1(1).
- Vellayati, S., Nurmaliah, C., Sulastri, S., Yusrizal, Y., Saidi, N. (2020). Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 128-140. DOI: 10.24815/jpsi.v8i1.15715

- Wahyono, U., Hermanto, I. M., Nurhayati, N., Samatowa, L., Mohamad, W. M., & Maharani, N. L. S. (2023). Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi. *Jambura Physics Journal*, 5(1), 67-79. DOI: 10.34312/jpj.v5i1.19294
- Wijaya, K R. (2017). Kontribusi Bentuk Tes Formatif dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar IPS. *Jurnal Penelitian dan Penilaian Pendidikan*, 2(2), 158-174. <https://doi.org/10.22236/jppp.v2i2.1274>
- Wira, A. (2021). Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Sciences*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.37859/jeits.v3i1.2602>
- Wulan, A. R. (2007). Pengertian dan Esensi Konsep: Evaluasi, Asesmen, Tes, dan Pengukuran. *Jurnal, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*, 1-12.