

**Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Penyebabnya pada Materi Elastisitas
Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test***

Christhina Rizki¹, Woro Setyarsih²

^{1,2}Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: christhina.18030@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Mata pelajaran fisika dianggap sangat sulit bagi siswa sehingga siswa sering mengalami pemahaman konsep yang berbeda dengan para Fisikawan. Perbedaan pemahaman tersebut dapat memicu terjadinya miskonsepsi, sehingga diperlukan upaya dan instrumen untuk mengukur miskonsepsi siswa yang biasa disebut tes diagnostik, salah satu diantaranya berbentuk *three-tier*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dan penyebabnya pada materi elastisitas. Penelitian miskonsepsi pada materi elastisitas belum banyak dijumpai, namun penelitian terkait dengan materi elastisitas banyak dilakukan pada pengembangan modul dan model pembelajaran. Dengan menerapkan desain penelitian deskriptif, penelitian ini diawali dari tahap identifikasi masalah melalui survei di sekolah dan kajian empiris berbagai artikel penelitian, menyiapkan instrumen tes diagnostik miskonsepsi *three-tier* dan angket konfirmasi pemahaman konsep hingga diperoleh kelayakan instrumen, kemudian menjangkau data miskonsepsi 30 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Berbek Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur. Data hasil tes dan angket siswa dianalisis secara deskriptif dan diperoleh temuan bahwa siswa telah mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep tegangan dan regangan 13 % miskonsepsi false positif, dan 50 % miskonsepsi murni. Miskonsepsi tersebut disebabkan oleh pembelajaran *online* yang mempengaruhi pemahaman siswa, serta disebabkan oleh false positif sebesar 8%. Dengan demikian, kandidat utama penyebab miskonsepsi adalah false positif dan pembelajaran daring, sehingga siswa tidak memahami konsep. Penelitian ini juga dapat digunakan untuk mengevaluasi pembelajaran siswa.

Kata kunci: elastisitas, miskonsepsi, tes diagnostik *three - tier*

Abstract

Physics subjects are considered very difficult for students, so students often experience a different understanding of concepts from physicists. The difference in performance can trigger misconceptions, so efforts and instruments are needed to measure students' misconceptions, commonly called diagnostic tests, in the form of a three-tier. This study identifies students' misconceptions and causes in the elasticity material. There are not many misconceptions about research on elasticity material, but research related to elasticity material is mainly done in the development of learning modules and models. By applying a descriptive research design, this research begins with the identification of problems through school surveys and empirical studies of various research articles. Prepares a three-tier misconception diagnostic test instrument and a questionnaire to confirm understanding of the concept to obtain the instrument's feasibility, then collects data on the misconceptions of 30 class XI MIPA students SMA Negeri 1 Berbek, Nganjuk Regency, East Java Province. The data from the test results and student questionnaires were analyzed descriptively. It was found that students had high misconceptions in the concept of elasticity, namely the stress and strain of 13 % false positive misconception, and 50 % pure misconception, This misconception is caused by online learning, then driven by false positives by 8%. Thus, the primary causes of misunderstandings are false positives and online learning, so that student do not understand the concept. This research can also be used to evaluate student learnin.

Keywords: elasticity, misconception, three-tier diagnostic test

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah tanggung jawab bagi setiap negara yang sangat mempengaruhi kemajuan suatu bangsa (Darmaji et al., 2019). Mutu suatu pendidikan dapat dilihat dari kualitas pembelajarannya di kelas. Satu upaya meningkatkan kualitas tersebut adalah membuat suasana belajar lebih menyenangkan sehingga siswa tidak jenuh ketika diajar dalam kelas dan lebih mudah menerima konsep pembelajaran yang sedang dipelajari (Prastowo et al., 2017). Dalam proses pembelajaran siswa diharuskan memahami materi dengan baik (Fakhrurrazi, 2018). Namun keadaan yang sebenarnya tidak sesuai yang diharapkan, selama proses pembelajaran berlangsung sebagian siswa tidak selalu memahami materi pembelajaran yang diberikan sepenuhnya (Adiansyah Syahrul & Setyarsih, 2015). Pembelajaran fisika adalah sangat perlu melibatkan siswa untuk mempelajari bagaimana alam semesta bekerja lewat proses ilmiah yang diciptakan atas dasar sikap ilmiah agar mendapatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk mencapai tujuan tertentu (H. Putri et al., 2021). sehingga, dalam pembelajaran siswa diharuskan memahami materi fisika, baik secara teoritis maupun pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari.

Fisika ialah pengetahuan yang membahas tentang kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis yang dihasilkan dari pengamatan, pengukuran secara terperinci (Silaban & Jumadi, 2022). Sebagian besar siswa berkeyakinan bahwa materi fisika adalah materi yang paling sukar dipahami, karena di dalam materi fisika terdapat unsur matematika dan siswa hanya menghafal rumus tanpa mengetahui arti fisisnya (Kurniawati & Nita, 2018), terutama pada materi fisika yang banyak mengandung konsep ilmiah. Akibatnya beberapa siswa mengalami pemahaman konsep yang berbeda dengan para fisikawan pada umumnya (Suparno, 2013). Perbedaan pemahaman konsep ini disebabkan oleh sebagian siswa terkadang juga memiliki pemikiran yang berbeda dan tidak sesuai dengan konsep yang dianut oleh fisikawan. Hal ini karena siswa telah mengalami sebuah peristiwa yang berhubungan dengan konsep fisika sebelum pembelajaran dilakukan. Dari pengalaman tersebut siswa cenderung mempunyai keyakinan teori yang belum bisa dikatakan benar, sehingga sering menyebabkan kesalahpahaman pada suatu konsep atau dapat disebut miskonsepsi (Handayani et al., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pembelajaran fisika, miskonsepsi merupakan penyebab kesulitan yang paling umum di pembelajaran fisika (Sholikah et al., 2020). Adanya miskonsepsi bisa menyebabkan tujuan pembelajaran tidak tercapai dan mempengaruhi kualitas pendidikan (Handayani et al., 2018). Siswa yang mengalami miskonsepsi tidak dapat menerima pengetahuan baru, jika siswa pernah mengalami miskonsepsi maka dapat dinyatakan siswa tersebut akan mengalami kesalahan secara berulang sampai siswa tersebut menyadari bahwa konsep yang mereka yakini benar adalah salah menurut (Maison et al., 2021). Terlebih lagi di masa pandemi siswa hanya dijelaskan lewat layar laptop dan terkadang guru hanya memberikan video penjelasan yang belum tentu siswa fokus mengamati dan menyimak dengan baik video penjelasan tersebut. Kondisi pembelajaran *online* ini mengharuskan siswa untuk memahami konsep meskipun dengan keterbatasan interaksi dengan guru. Pembelajaran *online* adalah pembelajaran yang memerlukan jaringan internet dengan *konektivitas*, *fleksibilitas*, serta *aksesibilitas*. Agar pembelajaran *online* dapat berlangsung diperlukan perangkat untuk menunjang proses pembelajaran *online*, antara lain komputer, HP, headset/earphone, dan lain sebagainya. Untuk keberlangsungan pembelajaran diperlukan media/platform digital/software animasi dan simulasi untuk menunjang keberlangsungan pembelajaran seperti *Zoom*, *Google Classroom*, *Google Meet*, *Google Teams*, *WhatsApp*, *E-Learning*, *PhET Simulation*, *Geogebra*, dan lain sebagainya (Nurlela et al., 2021).

Kesalahan paham siswa tidak dapat dihilangkan tetapi dapat diminimalkan (Mellu & Baok, 2020). Penyebab miskonsepsi dapat berasal dari pemikiran asosiatif, prakonsepsi, humanistik, intuisi yang salah, serta minat belajar siswa (Saputri & Nurussaniah, 2015), selain itu penyebab miskonsepsi bisa juga dari siswa itu sendiri, konsep awal yang salah, penalaran siswa, proses perkembangan kognitif yang salah, konsep awal yang salah, buku acuan untuk belajar serta guru dalam menyampaikan materi (Mukhlisa, 2021). Selain penyebab tersebut dalam pembelajaran *online* juga dapat menyebabkan terjadinya kesalahan paham yakni jika sebagian siswa memiliki rumah yang jauh dari pusat kota maka mereka akan cenderung mengalami kendala jaringan saat pembelajaran berlangsung, beberapa siswa tidak mempunyai perangkat penunjang pembelajaran *online* yang memadai seperti HP, komputer, serta interaksi antara siswa dan guru kurang

maksimal, hal ini dapat menghambat siswa dalam menerima pemahaman (Setyoningrum et al., 2021) Sangat mungkin siswa memiliki pemahaman konsep yang salah (M. Putri et al., 2021). Untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat menggunakan tes diagnostik (Salsabila & Ermawati, 2020). Salah satu bentuk instrumennya adalah tes diagnostik *three-tier* dengan tiga tingkat soal di dalamnya. *Tier* pertama soal materi, *tier* kedua alasan, dan *tier* ketiga keyakinan. Tes diagnostik sendiri merupakan tes untuk menilai pemahaman siswa (Adiansyah Syahrul & Setyarsih, 2015). Selain itu tes diagnostik juga berfungsi untuk merencanakan tindak lanjut pemecahan masalah. Karakteristik dari tes diagnostik adalah: 1) mengukur kesukaran belajar, 2) dikembangkan melalui analisis sumber, 3) desain jawaban singkat, dan 4) adanya tidak lanjut pemecah masalah (Rusilowati, 2015).

Untuk mengetahui siswa paham konsep serta siswa yang mengalami miskonsepsi diperlukan instrumen tes diagnostik *three-tier*. Siswa akan menjawab soal tersebut. Kemudian jawaban tersebut akan dikategorikan sesuai tabel di bawah ini. Berikut merupakan kategori jawaban tes diagnostik *three-tier*.

Tabel 1. Kategori Jawaban Tes Diagnostik *Three-Tier*

Tier - 1	Tier - 2	Tier - 3	Kategori
Benar	Benar	Yakin	PK
Benar	Salah	Yakin	MK (+)
Salah	Benar	Yakin	MK (-)
Salah	Salah	Yakin	MK
Benar	Benar	Tidak yakin	MN
Benar	Salah	Tidak yakin	TPK
Salah	Benar	Tidak yakin	TPK
Salah	Salah	Tidak yakin	TPK

(Istiyani et al., 2018)

Keterangan:

- PK : Paham Konsep
- MK (+) : Miskonsepsi False Positif
- MK (-) : Miskonsepsi False Negatif
- MK : Miskonsepsi
- MN : Menebak
- TPK : Tidak Paham Konsep

Sebagian peneliti telah melakukan penelitian tentang miskonsepsi dalam fisika dengan jenis tes diagnostik *one-tier*, *two-tier*, *three-tier*, *four-tier* dan *five-tier*. Kelima tes diagnostik tersebut memiliki

kekurangan dan kelebihan. Tes diagnostik *one-tier* mempunyai kekurangan yakni adanya kesulitan dalam membedakan pemahaman siswa, kemudian pada *two-tier* mempunyai kelemahan tidak dapat mengukur keyakinan konsep. Kelebihan *three-tier* diantaranya: 1) mudah digunakan dibanding tes diagnostik lainnya, 2) instruksi pengerjaan yang sederhana, 3) mengukur keyakinan jawaban siswa, dan 4) cocok digunakan pada jenjang SMA (Kustiarini et al., 2019; Wahyudi et al., 2021). Selanjutnya untuk tes diagnostik *four-tier* dan *five-tier* dapat mengukur kekuatan pemahaman siswa, namun dalam prakteknya memerlukan pengerjaan dengan waktu yang cukup lama dan sukar dalam menganalisis jawaban siswa (Irsanti et al., 2017; Rusilowati, 2015).

Penelitian miskonsepsi siswa oleh Febriana et al. (2019) di kelas XI MIA SMAN se-Kecamatan Tampan Pekanbaru ditemukan sebesar 44% pada materi elastisitas. Hingga saat ini penelitian pada materi elastisitas banyak terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran dan melibatkan siswa untuk eksperimen dan berhasil mendapatkan nilai lebih baik (Toe et al., 2020). Penelitian tentang pengembangan soal *three-tier* pada materi elastisitas baru baru ini telah dilakukan oleh (Wahyudi et al., 2021) mendapatkan hasil instrumen dengan jumlah 15 item soal memiliki validitas konten 88,21 % yang tergolong valid dan dapat mendeteksi miskonsepsi sebesar 58,33 %. Penelitian pada materi elastisitas lainnya tentang pengaruh model pembelajaran *experiential learning* menghasilkan peningkatan dalam penguasaan konsep (Rahma & Arista, 2022), tentang berbagai model pembelajaran (Nurlela et al., 2021; Taqwa et al., 2019; Sastaviana et al., 2022) dan pengembangan soal pada materi elastisitas (Winarti & Saputri, 2013; Salsabila & Ermawati, 2020).

Penelitian miskonsepsi pada materi elastisitas masih belum banyak dijumpai (Wahyudi et al., 2021). Karena itu dilakukan penelitian miskonsepsi pada materi elastisitas dengan tes diagnostik *three-tier* pada SMAN 1 Berbek Kabupaten Nganjuk. Dengan pertimbangan sekolah di daerah tersebut jarang sekali dikenai penelitian miskonsepsi, apalagi proses pembelajaran selama pembelajaran daring pada dua semester sebelumnya ditengarai memunculkan potensi tidak paham konsep atau miskonsepsi pada siswa selama masa pandemi tersebut. Penelitian ini dapat digunakan sebagai evaluasi proses pembelajaran daring dan hasil belajar siswa untuk peningkatan mutu layanan

pendidikan dan kompetensi di sekolah tersebut atau sekolah– sekolah daerah lainnya

METODE

Berdasarkan paparan di atas penelitian ini tergolong dalam jenis penelitian deskriptif dengan menerapkan metode deskriptif kuantitatif dalam mengulas hasil penelitian yang diperoleh. Tahapan penelitian terdiri dari: Studi pustaka, Desain produk, Validasi desain, Uji Produk, Analisis miskonsepsi, dan laporan (Wahyudi et al., 2021).

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Berbek Kabupaten Nganjuk. Data hasil dinyatakan dalam bentuk persentase total miskonsepsi dari 30 siswa. Penyebab miskonsepsi yang dialami siswa diperoleh dari hasil analisis kesalahan siswa dalam menjawab soal serta wawancara kepada siswa.

Agar dapat mengukur miskonsepsi siswa peneliti menggunakan jenis tes diagnostik *three-tier* (Salsabila & Ermawati, 2020). *Tier* pertama adalah soal HOTS pilihan ganda dengan satu kunci jawaban dan empat jawaban mengecoh, *tier* kedua adalah alasan memilih jawaban tersebut, dan tingkat yang ketiga adalah keyakinan. Keunggulan dari jenis soal ini adalah yang pertama mendiagnosis miskonsepsi secara rinci, yang kedua menentukan materi yang diperlukan penekanan (Laksono, 2020). Peneliti mengembangkan 8 soal dengan materi elastisitas dengan sub bab berbeda menggunakan desain tes diagnostik *three-tier*. Berikut jumlah soal berdasarkan sub babnya

Tabel 2. Jumlah Soal Setiap Sub Bab

No	Unit konsep	Butir Soal	\sum soal
1	Sifat elastistas bahan	1	1
2	Modulus young	2, 6	2
3	Hukum Hooke	3, 4	2
4	Tegangan dan regangan	5	1
5	Konstanta pegas	7, 8	2

Validitas teoritis adalah validasi ini dilakukan oleh dua dosen ahli sebelum melakukan pengujian terhadap soal. Komponen yang dinilai dalam validasi teoritis anatara lain materi, konstruk, dan bahasa. Untuk memperoleh hasil presentase validitas teoritis menggunakan persamaan 1.

Teknik analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif, statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan

data dan menganalisisnya tanpa menarik kesimpulan (Silaban & Jumadi, 2022; Zellatifanny & Mudjiyanto, 2018). Teknik kuantitatif adalah menggunakan skala likert berupa angka yang selanjutnya dikonversikan dalam bobot skor yang telah ditentukan.

Angket penilaian validitas instrumen terdapat pilihan penilaian dari angka satu sampai empat. Berikut merupakan tabel skor penilaian validitas internal soal.

Tabel 3. Skor Penilaian Kelayakan

No	Kategori kelayakan	Skor 1
1	Tidak layak	1
2	Cukup layak	2
3	Layak	3
4	Sangat layak	4

(Ridwan & Akdon, 2013)

Setelah mendapat skor dari dosen ahli selanjutnya diolah menggunakan persamaan 1(Arikunto, 2016)

$$P = \frac{S_R}{N \cdot P_A \cdot R} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan

- P = persentase validitas
- S_R = jumlah skor validator
- N = skor tertinggi
- P_A = jumlah pertanyaan tiap aspek
- R = jumlah validator

Setelah mendapatkan hasil persentase validitas internal selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 4. Interpretasi Validitas Internal

No	Persentase %	Interpretasi validitas
1	0 - 20	Sangat tidak valid
2	21 - 40	Kurang valid
3	41 - 60	Cukup valid
4	61 - 80	Valid
5	81 - 100	Sangat valid

(Ridwan & Akdon, 2013)

Setelah validator menyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa, validitas eksternal dan realibilitas. Validitas eksternal terdiri validitas empiris materi, konstruk, dan reliabilitas. Untuk memperoleh validitas empiris materi dengan menghitung persentase false positif dan false negatif. False positif adalah kondisi di mana siswa menjawab soal tingkat pertama benar namun dengan alasan yang

salah tetapi siswa meyakini jawaban tersebut kondisi ini siswa dapat diartikan kurang memahami konsep (*lack of understanding*), hal ini menunjukkan bahwa kesalahan paham dalam situasi ini sangat sulit dihilangkan sepenuhnya, sedangkan false negatif adalah keadaan di mana siswa menjawab soal pada tingkat pertama salah namun dengan alasan yang benar tetapi siswa meyakini jawaban tersebut kondisi ini dapat diartikan bahwa siswa memperoleh sedikitnya pemahaman (*less information*), miskonsepsi dalam keadaan ini tidak dianggap bermasalah karena disebabkan oleh kecerobohan siswa dalam memilih jawaban (Istiyani et al., 2018). Validitas empiris bisa dinyatakan valid jika persentase false positif dan false negatif bernilai kurang dari 10 % (Zahra & Suprpto, 2019). Untuk menghitung persentase false negatif dan false positif dihitung dengan persamaan berikut (Kirbulut & Geban, 2014).

$$\% X = \frac{\Sigma X}{\Sigma items \times \Sigma PD} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

ΣX = Jumlah FN atau FP

$\Sigma items$ = Jumlah butir soal

ΣPD = Jumlah responden (siswa)

Validitas empiris konstruk diperoleh dari penerapan Persamaan 3 dan reliabilitasnya menggunakan persamaan 4 (Arikunto, 2013; Arikunto, 2016)

$$r_{xy} = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{(\Sigma x^2)(\Sigma y^2)}} \quad (3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

x = skor jawaban betul pada setiap pertanyaan (*tier 1 & 2*)

y = skor jawaban yakin pada setiap tingkat keyakinan (*tier 3*)

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(\frac{\Sigma \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (4)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

k = jumlah soal

σ_b^2 = varian skor tiap butir soal

σ_t^2 = varian total

Realibilitas adalah perangkat akan diukur sejauh mana perangkat tetap konsisten setelah dilakukan

berulang terhadap subjek dan kondisi yang sama. (Matondang, 2009)

Berikut adalah interpretasi koefisien korelasi yang disajikan pada Tabel 5 dan kriteria reliabilitas pada Tabel 6.

Tabel 5. Koefisien korelasi

Koefisien korelasi (r_{xy})	Kriteria Interpretasi
0,800-1,000	Sangat tinggi
0,600-0,799	Tinggi
0,400-0,599	Sedang
0,200-0,399	Rendah
0,000-0,199	Sangat rendah

(Sugiyono, 2015)

Tabel 6. Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas (r_{11})	Kriteria Interpretasi
0,800-1,000	Sangat tinggi
0,600-0,799	Tinggi
0,400-0,599	Sedang
0,200-0,399	Rendah
-1,000-0,199	Sangat rendah

(Sugiyono, 2015)

Hasil dari uji validitas eksternal dan reliabilitas menghasilkan produk akhir, kemudian digunakan pada 30 siswa untuk mengidentifikasi konsepsi dan melacak miskonsepsi siswa pada materi elastisitas. Besar persentase level konsepsi dihitung dengan menggunakan Persamaan 6 (Sudijono, 2015) berikut:

$$\% = \frac{Nb}{Nk} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

% = Persentase level konsepsi

Nb = Jumlah bagian

Nk = Jumlah keseluruhan

Dari persentase tersebut dapat diidentifikasi bahwa siswa mengalami level konsepsi terbesar pada kriteria tertentu sesuai pada Tabel 1 dan juga dapat mengelompokkan level miskonsepsi sesuai dengan persentasenya pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Persentase Level Konsepsi

Persentase (%)	Kriteria
0-30	Rendah
31-60	Sedang
61-100	Tinggi

(Istighfarin et al., 2015)

Setelah mengukur miskonsepsi selanjutnya melakukan wawancara kepada siswa dengan cara memberikan kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui penyebab miskonsepsi siswa. Miskonsepsi dapat disebabkan oleh siswa itu sendiri, buku pegangan dalam belajar, guru, serta minat belajar siswa (Mukhlisa, 2021). Selain itu miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh pembelajaran *online* karena pada pembelajaran *online* setiap siswa memiliki keluhan masing-masing mulai dari letak geografis rumah siswa yang dapat mengganggu jaringan internet serta perangkat pembelajaran yang kurang memadai (Setyoningrum et al., 2021).

Kuesioner berupa angket tersebut terdiri atas 11 pertanyaan berupa uraian pendapat dan respon dari siswa atas pertanyaan/ Pernyataan yang diberikan. Kuesioner ini dibuat berdasarkan acuan penyebab miskonsepsi pada siswa. Data kuesioner dihitung berdasarkan jawaban siswa yang memiliki kesamaan jawaban/respon/pendapat sehingga dapat diambil kesimpulan untuk mengetahui penyebab miskonsepsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berupa data validitas dan reliabilitas instrumen, data profil pemahaman konsep siswa, data miskonsepsi siswa beserta penyebabnya pada materi elastisitas.

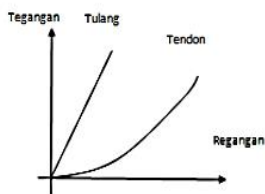
Instrumen Tes Diagnostik *Three-Tier* Materi Elastisitas

Berdasarkan tujuan penelitian, instrumen diagnostik *three-tier* yang digunakan memiliki desain seperti contoh soal nomor 5 berikut.

- 5. Tulang merupakan jaringan keras pada vertebrata yang sangat penting. Tulang juga bisa disebut sistem rangka yang menopang tubuh. Sedangkan tendon merupakan jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang atau bagian tubuh lainnya. Fungsi utama tendon adalah memberikan kekuatan pada tulang dan otot. Ketika otot berkontraksi, tendon akan menarik tulang yang menempel, sehingga membuat tulang bergerak. Perhatikan gambar di bawah ini



Grafik hubungan antara tegangan dengan regangan untuk tulang dan tendon ditunjukkan pada gambar berikut.



Pernyataan yang tepat berdasarkan grafik di atas adalah ...

- a. tulang lebih mendekati Hukum Hooke karena grafik linier, tulang lebih sulit meregang dibanding tendon.
- b. tulang lebih mendekati Hukum Hooke karena grafiknya linier, tulang lebih mudah meregang dibanding tendon.
- c. tendon lebih mendekati Hukum Hooke karena grafik linier, tulang lebih mudah meregang dibanding tendon.
- d. tendon lebih mendekati Hukum Hooke karena grafiknya linier, tulang lebih sulit meregang dibandingkan tendon ;
- e. tulang memiliki modulus elastisitas sama dengan tendon karena kemiringan grafik berbeda.

Tingkat keyakinan dalam memilih jawaban :

- a. Tidak yakin
- b. Yakin

Alasan :

- a. tulang memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tendon karena kemiringan grafiknya lebih tajam
- b. tulang memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tendon karena kemiringan grafik lebih landai
- c. tendon memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tulang karena kemiringan grafik lebih landai
- d. tendon memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tulang karena kemiringan grafik lebih tajam.
- e. tendon memiliki modulus elastisitas lebih kecil dibandingkan tulang karena kemiringan grafik lebih landai

Gambar 1. Desain Soal *Three Tier Diagnostic Test*

Instrumen tes tersebut divalidasi oleh pakar/ahli di bidangnya yaitu 2 dosen Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya dengan hasil seperti disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Validasi Pakar

No.	Aspek	% Rata-rata Penilaian Validator	Kriteria
1.	Materi	87,50	Sangat Valid
2.	Konstruk	90,63	Sangat Valid
3.	Bahasa	83,33	Sangat Valid
Rata-rata		87,15	Sangat Valid

Berdasarkan tabel validitas di atas instrumen tes diagnostik *three-tier* memiliki tingkat validitas 87,15 % dan tergolong sangat valid. Hasil ini sesuai dengan kriteria validasi instrumen (Ridwan & Akdon, 2013) sehingga layak digunakan untuk pengambilan data.

Validasi konstruk, validasi empiris beserta reliabilitasnya, ditentukan dari jawaban siswa, dihitung false positif (FP) dan false negatif (FN) sesuai dengan jawaban siswa dengan menggunakan persamaan 2 untuk setiap soal dijumlah kemudian dibagi dengan hasil perkalian dari jumlah soal dengan jumlah siswa dan kemudian dikalikan dengan 100%, sehingga didapatkan hasil miskonsepsi false negatif maupun miskonsepsi false positif. Hasil rekapitulasi perhitungan FP dan FN disajikan sebagai berikut.

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan FP dan FN

No Soal	ΣPD	ΣFP	ΣFN
1	30	0	0
2		5	1
3		1	1
4		2	1
5		4	0
6		1	0
7		5	2
8		1	4
Jumlah		19	9
Persentase		8%	4%

Berdasarkan tabel di atas ditemukan persentase miskonsepsi false positif dan miskonsepsi false negatif masih berada di bawah 10%, sehingga dinyatakan valid secara empiris. Hal yang sejalan dengan penelitian (Zahra & Suprpto, 2019).

Penentuan validasi konstruk dan reliabilitas dari instrumen terlihat pada Tabel 10 di bawah.

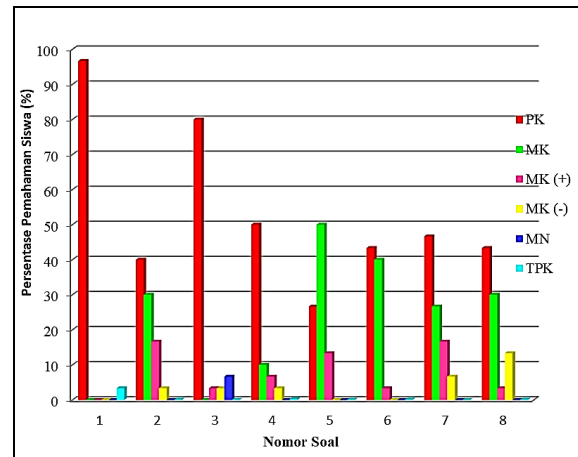
Tabel 10. Validasi Konstruk dan Reliabilitas

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Validasi-ta	r_{11}	Reliabilitas
1	0,557	0,361	valid	0,628	reliabel
2	0,445		valid		
3	0,560		valid		
4	0,773		valid		
5	0,659		valid		
6	0,842		valid		
7	0,481		valid		
8	0,932		valid		

Dari Tabel 9 terlihat bahwa instrumen nomor 1 sampai nomor 8 dapat dinyatakan valid dalam validasi konstruk pada taraf signifikan 5%. Instrumen tersebut juga memiliki nilai reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,628 yang lebih besar dari nilai tabel, $r_{11} > r_{tabel}$, dan dapat dinyatakan instrumen layak digunakan untuk melacak miskonsepsi siswa (Sari, 2020)

Miskonsepsi Siswa pada Materi Elastisitas

Untuk mendapatkan data miskonsepsi siswa dilakukan dengan cara menganalisis jawaban siswa dan menentukan level miskonsepsi pada setiap soal, sehingga diperoleh data pemahaman konsep siswa seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Pemahaman Siswa Hasil Tes Diagnostik *Three-Tier*

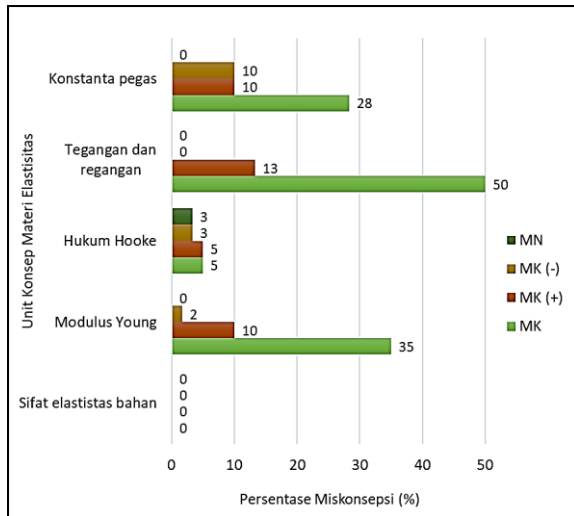
Berdasarkan Gambar 1 tersebut diperoleh informasi tentang capaian level konsepsi siswa pada semua soal yang diujikan. Konsepsi siswa dengan level tertinggi diperoleh pada soal nomor 1 mencapai 97% dan level terendah ditunjukkan oleh soal nomor 5, mencapai sekitar 27%. Keberadaan miskonsepsi berhasil dilacak oleh seluruh soal instrumen kecuali soal nomor 1. Level miskonsepsi tertinggi ditemukan pada soal nomor 5 sebesar 63%, dan miskonsepsi yang relatif tinggi berikutnya secara berurutan ditemukan pada soal nomor 6, 8, 2, dan 7 masing-masing dalam kisaran 40%, 30%, hingga 26%.

Miskonsepsi false positif ditemukan pada seluruh soal kecuali soal nomor 1, dengan level tertinggi pada soal nomor 2 dan 7 sekitar 17%. Sementara miskonsepsi false negatif hanya ditemukan pada soal nomor 2, 3, 4, 7, dan 8, dimana level tertinggi dimiliki oleh soal nomor 8, mencapai 12%.

False positif adalah kondisi di mana siswa menjawab soal tingkat pertama benar namun dengan alasan yang salah, tetapi siswa meyakini jawaban tersebut. Kondisi seperti ini dapat diartikan siswa kurang memahami konsep (*lack of understanding*) atau bisa dikatakan bahwa siswa memiliki jawaban yang benar namun memiliki konsep yang salah. Ini menunjukkan bahwa kesalahan paham dalam situasi ini sangat sulit dihilangkan sepenuhnya. Sedangkan false negatif adalah keadaan di mana siswa menjawab soal pada tingkat pertama salah namun dengan alasan yang benar tetapi siswa meyakini jawaban tersebut. Kondisi ini dapat diartikan bahwa siswa memperoleh sedikit pemahaman (*less information*) atau bisa dikatakan siswa memiliki jawaban yang salah namun memiliki konsep

yang benar. Miskonsepsi dalam keadaan ini tidak dianggap bermasalah karena disebabkan oleh kecerobohan siswa dalam memilih jawaban (Istiyani et al., 2018).

Apabila ditinjau lebih fokus lagi kesalahan paham siswa pada setiap unit konsep dari materi elastisitas yang diukur dengan instrumen diagnostik *three-tier*, informasi miskonsepsi siswa dapat dilihat pada representasi Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Jenis Miskonsepsi yang Dialami Siswa pada Setiap Unit Konsep dari Materi Elastisitas

Pada grafik tersebut dapat dicermati bahwa dari lima unit konsep elastisitas, konsep tegangan dan regangan memiliki level miskonsepsi tertinggi, 50%. Pada konsep ini disajikan 1 soal tentang tegangan dan regangan dimana siswa diminta untuk menentukan tegangan-regangan serta modulus elastisitas. Konsep ini juga memiliki miskonsepsi false positif paling tinggi dari kelima unit konsep lainnya, yakni 13%. Artinya kesalahan siswa dalam memilih alasan untuk mendukung jawaban pada *tier* pertama 13% karena miskonsepsi false positif dan 50% disebabkan miskonsepsi murni. Pada konsep ini siswa menganggap bahwa tendon lebih mendekati hukum Hooke dibandingkan tulang karena grafik tendon lebih linier dari pada tulang, serta siswa menganggap bahwa tendon memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tulang. Namun faktanya konsep yang benar adalah tulang memiliki modulus elastisitas lebih besar dibandingkan tendon sehingga dapat dikatakan tulang lebih mendekati hukum Hooke karena grafiknya lebih

linier sehingga menyebabkan tulang lebih mudah meregang dibandingkan tendon (Febriana et al., 2019).

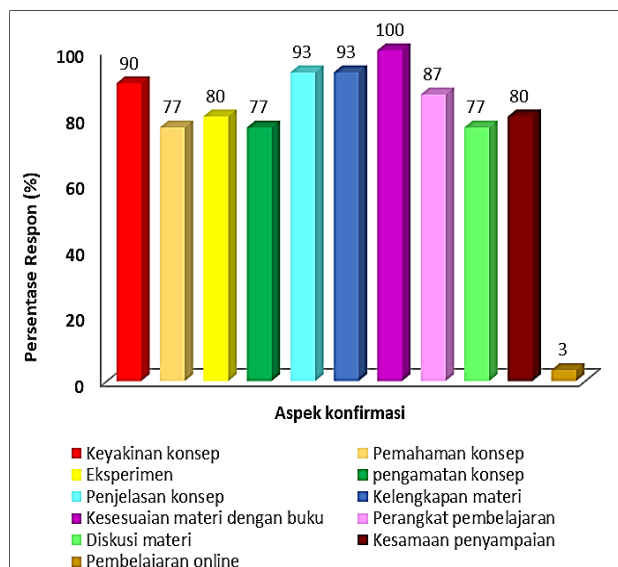
Berdasarkan grafik di atas ditemukan juga jenis miskonsepsi siswa pada setiap unit konsep elastisitas lainnya, meliputi miskonsepsi murni (MK), miskonsepsi false positif (MK+), miskonsepsi false negatif (MK-), dan menebak (MN). Potensi miskonsepsi murni masih banyak ditemukan pada unit konsep tegangan dan regangan (50%), disusul unit konsep modulus Young (35%), lalu unit konsep konstanta pegas 28%, dan hukum Hooke 5%.

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan instrumen untuk menganalisis miskonsepsi pada materi elastisitas menggunakan tes diagnostik *three-tier* berhasil melacak miskonsepsi siswa sebesar 58% (Wahyudi et al., 2021). Penelitian tentang identifikasi miskonsepsi pada materi elastisitas menggunakan soal essay menemukan siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 26% (Nisa & Praswoto, 2019). Penelitian lain menggunakan *four-tier* dihasilkan siswa mengalami miskonsepsi sebesar 44% (Febriana et al., 2019). Dari berbagai penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan persentase miskonsepsi hal ini disebabkan perbedaan sekolah setiap daerah dan tingkat pemahaman siswa pada materi elastisitas.

Penyebab Miskonsepsi pada Materi Elastisitas

Penyebab miskonsepsi siswa dapat diketahui dengan dilakukan wawancara terhadap siswa, wawancara tersebut dilakukan dengan cara memberikan angket kepada 30 siswa setelah selesai mengerjakan tes diagnostik *three-tier*. Kuesioner ini terdiri dari 11 pertanyaan dan jawaban berupa *essay* atau pendapat siswa masing-masing. Pertanyaan ini dikembangkan dari faktor penyebab miskonsepsi, ada beberapa faktor penyebab miskonsepsi yakni siswa itu sendiri, buku pembelajaran, guru (Mukhlisa, 2021). Selain itu penyebab miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh pembelajaran *online* karena beberapa siswa memiliki kendala masing-masing, mulai dari kuota internet, letak geografis rumah siswa yang dapat menyebabkan terkendala pada jaringan, serta perangkat pembelajaran *online* yang kurang memadai (Setyoningrum et al., 2021).

Gambar 3 berikut ini menyajikan data hasil konfirmasi pemahaman konsep siswa pada materi elastisitas melalui angket yang disebarkan setelah para siswa menjalani tes diagnostik *three-tier*.



Gambar 3. Hasil Angket Konfirmasi Pemahaman Siswa pada Materi Elastisitas.

Dari beberapa aspek konfirmasi yang diduga sebagai penyebab miskonsepsi seperti keyakinan konsep, eksperimen atau pengalaman mereka melakukan percobaan, penjelasan konsep oleh guru, kesesuaian materi dengan buku, diskusi materi dengan orang lain, pemahaman konsep, pengamatan konsep pada kehidupan sehari-hari, kelengkapan penjelasan konsep, perangkat pembelajaran seperti buku, sumber informasi dari internet yang digunakan dalam belajar, tugas yang diberikan guru dan lain sebagainya, serta kesamaan penyampaian yang dilakukan oleh orang lain selain guru seperti teman sebaya, ternyata tidak berpengaruh secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dari sebagian besar siswa menjawab cukup tinggi untuk semua aspek terkait pemahamannya pada materi elastisitas, yakni di atas 70%. Dari 11 aspek konfirmasi, 10 aspek seperti ini tidak mempengaruhi penyebab miskonsepsi, dan hanya satu aspek saja yaitu pembelajaran *online* tampaknya sangat berpengaruh secara signifikan terhadap penyebab miskonsepsi. Hal ini dibuktikan dengan jawaban wawancara yang diberikan, hanya 35% siswa yang mengalami kendala dalam menjalani pembelajaran secara *online*. Diduga dari 35% siswa inilah yang berpotensi memiliki miskonsepsi.

Berdasarkan hasil pelacakan keberadaan miskonsepsi menggunakan instrumen *three-tier* yang telah dipaparkan sebelumnya ditemukan miskonsepsi siswa pada setiap unit konsep elastisitas yakni konstanta pegas 10 % miskonsepsi false positif, 10 % miskonsepsi false negatif, 28 % miskonsepsi murni, Tegangan dan

regangan 13 % miskonsepsi false positif, dan 50 % miskonsepsi murni, Hukum Hooke 3 % miskonsepsi false negatif, 5 % miskonsepsi false positif, 5 % miskonsepsi murni, Modulus young 2 % miskonsepsi false negatif, 10 % miskonsepsi false positif, 35 % miskonsepsi murni, sifat elastisitas bahan siswa tidak memiliki potensi miskonsepsi baik secara miskonsepsi murni, miskonsepsi false negative maupun false positif. Dari hasil miskonsepsi setiap unit konsep elastisitas tegangan dan regangan memiliki nilai persentase miskonsepsi paling tinggi yakni 50 %.

Miskonsepsi tersebut disebabkan oleh pembelajaran *online* hal ini dapat dibuktikan dari sebagian besar siswa berpendapat bahwa pembelajaran *online* mempengaruhi pemahaman siswa dikarenakan waktu untuk menjelaskan materi kurang maksimal dan adanya kendala jaringan untuk beberapa siswa yang tinggal jauh dari pusat kota, durasi video pembelajaran yang terlalu panjang dapat menyebabkan habisnya kuota internet sehingga materi tidak tersampaikan secara penuh yang mengakibatkan siswa kurang memahami konsep yang menyebabkan rasa malas pada siswa untuk memahami kembali materi secara berkala, hal ini sesuai dengan penelitian (Nurlela et al., 2021). Dalam pembelajaran *online* materi yang disampaikan tidak dapat dipahami secara tuntas hal ini dikarenakan sebagian siswa mengalami gangguan pada jaringan internet serta media pembelajaran yang kurang maksimal, sehingga siswa kurang menguasai materi secara penuh yang diberikan, hal ini sejalan dengan penelitian (Lam et al., 2021; Setyoningrum et al., 2021). Selain itu faktor miskonsepsi lainnya yakni dikarenakan faktor siswa sendiri yakni kurangnya teliti dalam mencermati soal tersebut sehingga siswa menjawab dengan salah. Sebagian siswa menjawab dengan menalar soal kemudian mengkaitkan dengan konsep, namun penalaran tidak benar, hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa (Suparno, 2013). Penyebab dari siswa sendiri juga bisa diukur dari jawaban siswa sendiri yakni salah satunya false positif, sebesar 8%. Siswa menjawab *tier* pertama dengan benar kemudian alasan yang dipilih pada *tier* kedua salah, *tier* ketiga yakin akan kondisi tersebut yang dapat diartikan bahwa pada kondisi tersebut siswa kurang memahami konsep (*lack of understanding*). Ini menunjukkan bahwa kesalahan paham pada situasi ini sangat sulit dihilangkan sepenuhnya (Istiyani et al., 2018). Hal inilah yang disebut miskonsepsi false positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang di paparkan dapat disimpulkan. Bahwa siswa telah mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep tegangan dan regangan. Miskonsepsi tersebut disebabkan oleh pembelajaran *online* yang mempengaruhi pemahaman siswa, serta disebabkan oleh false positif. Dengan demikian, kandidat utama penyebab miskonsepsi adalah false positif dan pembelajaran daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiansyah Syahrul, D., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 04(03), 67–70.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik : Edisi Revisi*. PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. PT. Bumi Aksara.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 293–298. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.28646>
- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85–99. <https://doi.org/10.32505/at.v11i1.529>
- Febriana, N., Fakhruddin, & Azhar. (2019). Identification of Misconception of SMAN Students Tampan Pekanbaru in Elasticity Material and Hooke. *JOM FKIP*, 6, 1–10.
- Handayani, N. D., Astutik, S., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Hukum Termodinamika di SMA Bondowoso. *jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 189–195.
- Irsanti, R., Khaldun, I., & Hanum, L. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four - Tier Diagnostic Test pada Materi Larutan Elektrolit dan Larutan Non Elektrolit di Kelas X SMA Islam Al-falah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 2(3), 230–237. <http://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-kimia/article/view/4927/2084>
- Istighfarin, L., Rachmadiarti, F., & Budiono, J. D. (2015). Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *BioEdu*, 4(3), 991–995.
- Istiyani, R., Muchyidin, A., & Rahardjo, H. (2018). Analysis of student misconception on geometry concepts using three-tier diagnostic test. *Cakrawala Pendidikan*, 37(2), 223–236.
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using three-tier diagnostic test to assess students' misconceptions of states of matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 509–521. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a>
- Kurniawati, I. D., & Nita, S.-. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1540>
- Kustiarini, F. T., Susanti VH, E., & Saputro, A. N. C. (2019). Penggunaan Tes Diagnostik Three-Tier Test Alasan Terbuka untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 171. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v8i2.25236>
- Laksono, P. J. (2020). Pengembangan Three Tier Multiple Choice Test pada Materi Kesetimbangan Kimia Mata Kuliah Kimia Dasar Lanjut. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 44–63.
- Lam, S., Nasution, A., Windari, F., & Zuhri Harahap, S. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Online Dalam Pemahaman Dan Minat Belajar Mahasiswa Pada Bidang Studi Akutansi Di Feb Universitas Labuhanbatu. *ECOBISMA (Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen)*, 8(1), 67–75.
- Maison, M., Kurniawan, D. A., & Widowati, R. S. (2021). The Quality of Four-Tier Diagnostic Test Misconception Instrument for Parabolic Motion. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 54(2), 359. <https://doi.org/10.23887/jpp.v54i2.35261>
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Intrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1).
- Mellu, R. N. K., & Baok, D. T. (2020). Identifying Physics Teachers Candidate Misconception on Electricity, Magnetism, and Solar System. In *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan ...*

- pdfs.semanticscholar.org.
<https://pdfs.semanticscholar.org/6353/2bbc2a0620477f24dc921b4c4f713bdb0110.pdf>
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Journal of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>
- Nisa, S. L., & Praswoto, S. H. B. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Elastisitas Pada Siswa Kelas Xi Di Sman 4 Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019*, 4(1), 107–110.
- Nurlela, Djudin, T., & Hamdani. (2021). Pengaruh Pembelajaran Online Terhadap Kemampuan Peserta Didik Menyelesaikan Soal Elastisitas dan Hukum HOOKE. *JPPK Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(9).
- Prastowo, S. H., Puspitasari, D., & Prihandono, T. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Tentang Elastisitas di Kelas XI SMA dalam Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017. *FKIP e-PROCEEDING*, 2(1), 6–6.
- Putri, H., Kurniawan, D. A., & Simanjuntak, E. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (pbl) Terhadap Karakter Bersahabat/Komunikatif Siswa pada Pelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Sains*, 363–370.
- Putri, M., Kuntarto, E., & Alirmansyah, A. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pembelajaran Daring di Era Pandemi (Studi Kasus pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar). *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8(1), 91. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i1a8.2021>
- Rahma, A. A., & Arista, H. (2022). Pengaruh Model Experiential Learning Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. *Pedagogy*, 09(1), 97–102.
- Ridwan, & Akdon. (2013). Rumus dan Data dalam Analisis Statistika. *Bandung: Alfabeta*.
- Rusilowati, A. (2015). Development of Diagnostic Tests as an Evaluation Tool for Physics Learning Difficulties. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6, 1–10. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosfis1/article/view/7684>
- Salsabila, F. N., & Ermawati, F. U. (2020). Validity and Reliability of Conception Diagnostic Test Using Five Tier Format for Elasticity Concepts. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 439–446.
- Saputri, D. F., & Nurussaniah. (2015). Penyebab Miskonsepsi pada Optika Geometris. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF 2015*, IV, 33–36.
- Sari, P. A. P. (2020). Hubungan literasi baca tulis dan minat membaca dengan hasil belajar bahasa indonesia. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(1), 141–152.
- Sastaviana, D. O., Suseno, N., & Rosa, F. O. (2022). Problem Based Learning (PBL) Mode Daring untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Elastisitas di SMA Negeri 1 Metro. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro*, 10(1), 87–102.
- Setyoningrum, A., Rahmasari, F., Zulfinanda, U., & Safitri, P. T. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Gammath*, 6(1), 40–46. <https://doi.org/10.32528/gammath.v6i1.5396>
- Sholikah, A., Febriyanti, D. S., & Kurniawan, B. R. (2020). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Menggunakan Quizziz dada Pokok Bahasan Optika Geometri. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 27–36. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.4152>
- Silaban, Y. F. H., & Jumadi, J. (2022). Concept understanding profile of high school students on doppler effect and sound intensity levels. *Momentum: Physics Education Journal*, 6(1), 51–58. <https://doi.org/10.21067/mpej.v6i1.5664>
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. PT.Grasindo.
- Taqwa, M. R. A., Rivaldo, L., & Faizah, R. (2019). Problem Based Learning Implementation to Increase The Students' Conceptual Understanding of Elasticity. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(2), 107–116. <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i2.3339>
- Toe, V., Dungus, F., & Makahinda, T. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika

- pada Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Pendidikan Fisika UNIMA*, 1(2), 14–18.
- Wahyudi, F., Didik, L. A., & Bahtiar, B. (2021). Pengembangan Instrumen Three Tier Test Diagnostik Untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman Dan Miskonsepsi Siswa Materi Elastisitas. *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 48. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v4i2.5184>
- Winarti, & Saputri, A. A. (2013). Pengembangan modul fisika berbasis metakognisi pada materi pokok elastisitas dan gerak harmonik sederhana. *Jurnal Psikologi Integratif*, Vol. 1, No, 187–195.
- Zahra, Y., & Suprpto, N. (2019). Analisis Kualitas Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 08(03), 830–834.
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). The type of descriptive research in communication study. *Jurnal Diakom*, 1(2), 83–90.