

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA IX 2023
"Cybergogi dan Masa Depan Pendidikan Fisika di Indonesia"
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS PGRI Madiun
Madiun, 12 Juli 2023

**Makalah
Pendamping**

**Cybergogi dan Masa
Depan Pendidikan Fisika
di Indonesia**

ISSN: 2830-4535

Development Four Tier-Test to Identify Student's Misconceptions

Agung Sasmita¹, Tantri Mayasari², Erawan Kurniadi³

Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Madiun, Jln. Setia Budi No. 5, Kanigoro, Madiun
63118 Indonesia

email : ¹⁾ agungsasmita162@gmail.com; ²⁾ tantri@unipma.ac.id;
³⁾ erawan@unipma.ac.id

Abstrak

Guru sangat berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Salah satu hal yang harus diatasi oleh guru agar siswa mampu menguasai konsep adalah miskonsepsi. Maka dari itu artikel ini membahas mengenai miskonsepsi pada materi listrik dinamis. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan soal tes diagnostic four tier-test materi listrik dinamis untuk mengukur dan mengidentifikasi berapa tingkat miskonsepsi yang dimiliki oleh peserta didik. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate). Penggunaan model ADDIE pada penelitian ini terbatas yaitu, Analysis, Design, Development. Tahap analisis peneliti melakukan studi literatur terhadap beberapa sumber. Tahap design peneliti merumuskan hasil studi literatur dalam bentuk indikator capaian soal. Tahap development peneliti mengembangkan indikator berbentuk soal pilihan ganda yang disediakan 5 opsi jawaban serta ada CRI (Certainty Ratio Index) dimana di setiap jawaban dan alasan peserta didik akan memilih tingkat keyakinan terhadap jawaban mereka. Produk akhir penelitian ini berupa soal 4 tier test

Kata kunci: *Miskonsepsi, four tier test, listrik dinamis*

Pendahuluan

Ilmu Fisika merupakan cabang ilmu yang membutuhkan keterampilan penalaran konsep dengan benar (Loupatty, Zahroh, & Nikat, 2021). Sebagian besar peserta didik mengatakan bahwa fisika itu pelajaran yang sulit. Pandangan ini muncul tidak dalam waktu yang singkat. Sejak sekolah dasar peserta didik sudah menerima pelajaran fisika dari yang dasar sampai Sekolah Menengah mereka mendapatkan pelajaran fisika. Peserta didik selalu diberikan soal-soal menghitung terus menerus sehingga tumbuh pandangan bahwa fisika itu membosankan, hitung-hitungan saja. Orientasi pendidikan kita yang notabnya dari dulu hanya mengejar nilai saja, memaksa peserta didik untuk pandai mengerjakan soal bukan pandai memahami konsep sehingga ketika mereka lulus dari sekolah ilmu mereka langsung menguap karena hanya menghafal rumus bukan menanamkan konsep di ingatan mereka. (Kurniawan, 2017)

Konsep-konsep dalam fisika ada beberapa yang abstrak misalnya atom, listrik, magnet. Hal ini menyebabkan peserta didik sulit memahami materi-materi fisika yang

sifatnya abstrak (Krisna, B, Tandililing, E, & Arsyid, S.B, 2019). Tidak jarang peserta didik memiliki pemahaman sendiri dan berbeda dengan apa yang Guru maksud. peserta didik sendiri merekonstruksi konsep yang telah mereka terima sering sekali terjadi miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah keadaan dimana siswa meyakini konsep yang ia ketahui dan merasa konsep yang diyakini itu benar, tapi pada kondisi riil tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ilmuwan. (Suparno, 2013)

(Ulfah, S & Fitriyani, H, 2017; Akmali, 2018), mengatakan bahwa “Sumber kesalahpahaman dalam fisika yang dialami siswa mungkin karena konsep awal, prasangka, atau prasangka humanistik sebelum siswa masuk ke kelas formal. Itu bisa berasal dari cara Anda berpikir, cara Anda bertindak.” Tidak berlaku karena perilaku objek dipahami seperti perilaku manusia yang hidup Hal ini juga disebabkan oleh penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah. Miskonsepsi tentang fisika dapat terjadi karena persepsi siswa yang tidak sesuai dengan persepsi guru yang memberikan materi. Buku teks (manual) yang Anda gunakan terlalu sulit untuk tingkat pembelajar belajar juga menumbuhkan miskonsepsi karena peserta didik sulit memahami konsep yang disampaikan buku tersebut. Akibat level buku yang tidak sesuai dengan kemampuan peserta didik juga bisa menimbulkan penafsiran yang salah yang bila dibiarkan dapat menimbulkan miskonsepsi dan terus berlanjut jika kondisi tersebut tidak segera ditindaklanjuti oleh pengajar (Suparno; 2005).

Miskonsepsi sering kali tidak disadari baik peserta didik maupun guru. peran guru sangat diperlukan untuk mengatasi hal tersebut. Sebelum mengatasi miskonsepsi perlunya melakukan identifikasi miskonsepsi. Identifikasi miskonsepsi sangat diperlukan dalam penanganan miskonsepsi. Miskonsepsi dapat diatasi dengan efektif jika peneliti mengetahui dengan jelas dibagian mana peserta didik mengalami miskonsepsi.

Identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan melalui tes. Namun, karena miskonsepsi merupakan kondisi mengenai pemahaman konsep yang dimiliki seseorang dimana orang tersebut meyakini apa yang ia ketahui maka diperlukan tes yang bisa mengetahui seberapa yakin siswa dalam menjawab soa-soal dalam tes tersebut. (Akmali, 2018)

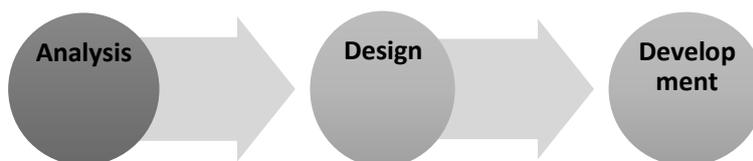
Penelitian yang dilakukan oleh (Annisak) melakukan pengembangan soal terhadap materi listrik dinamis diperoleh nilai kejelasan soal 77%, aspek desain tampilan soal 80,41%, Aspek pengoperasian 78,95% dan aspekkemudahan 82,33%. Penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, Nuri, & Faoziah) melakukan pengembangan soal 4 tier tes diperoleh 33,3 % soal sesuai dengan indikator, 33,3% untuk kategori kontruksi soal, dan 75% untuk kategori penyusunan soal (Bahasa).

Penelitian yang dilakukan oleh (Nugraeni, Jamzuzi, & Sarwanto, 2013) Hasil perhitungan dengan rumus di atas diperoleh besarnya reliabilitas instrumen tes saat uji coba adalah 0.43. Nilai tersebut tergolong dalam ($0,4 \leq r \leq 0,59$) reliabilitasnya cukup sehingga disimpulkan bahwa soal uji coba mempunyai reliabilitas sedang. Artinya instrumen dari hasil uji coba ini tingkat keajegan dalam mengungkap miskonsep siswa masih sedang.

Dari data tersebut terlihat kebanyakan penelitian mengenai pengembangan soal 4 tier test sebatas melakukan uji validitas dan pembahasan soal. Banyak penelitian membuat soal 4 tier test namun tidak ada yang menjelaskan proses penyusunannya secara rinci. Sehingga dalam penlitian ini penulis akan menyajikan proses penyusunan FTDT yang akan berguna bagi pembaca daripada menyajikan soal valid atau tidak.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dan menggunakan kerangka pengembangan ADDIE yang dirancang oleh Dick and Carry pada tahun 1996. Kerangka pengembangan ADDIE terdiri dari lima fase. namun pada penelitian ini dibatasi langkahnya sesuai bagan dibawah ini



Gambar 1. Model *ADDIE*

Tahap analisis peneliti menganalisis kebutuhan apa yang diperlukan dalam penelitiannya. Kebutuhan peneliti adalah data yang bisa untuk acuan Menyusun soal. Dilakukan studi literatur untuk mendapatkan referensi yang valid. Selanjutnya tahap Design pada tahap ini peneliti akan melakukan rancangan soal yang mengacu pada tahap analisis. Design nanti akan melakukan rancangan soal yang akan menjangkau atau bisa merujuk hasil analisis berupa soal yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Data hasil analisis diolah lebih lanjut dan dirumuskan menjadi indikator soal yang akan digunakan dalam pembuatan soal nantinya Tahap ketiga development. Peneliti melakukan pengembangan dari hasil tahap design. Indikator yang telah dirumuskan dikembangkan menjadi soal yang benar-benar bisa mengarah identifikasi konsepsi siswa.

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis

Tahap analisis melakukan kajian terhadap beberapa sumber literatur. Penelitian oleh (Setiawan, Mengungkap Pemahaman Konsep Listrik Dinamis di Sekolah Berbasis Kemaritiman, 2019) Siswa mengalami miskonsepsi untuk materi rangkaian sederhana, kuat arus rangkaian satu loop tertutup dan rangkaian seri paralel sebesar 34,5%. Siswa mengalami miskonsepsi pada sub bab beda potensial pada ujung-ujung penghantar sebesar 24,1%. Siswa mengalami miskonsepsi untuk penyusunan lampu secara seri dan paralel. (Nugraeni, Jamzuzi, & Sarwanto, 2013). Diperoleh data bahwa tingkat miskonsepsi pada materi listrik dinamis masih sangat tinggi.

2. Mengacu berbagai hasil penelitian Design

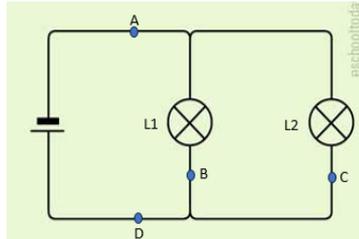
Tahap design ini peneliti mengolah data yang diperoleh dari analisis. Miskonsepsi siswa pada listrik dinamis ada beberapa konsep yaitu hambatan seri & paralel, Hukum Ohm dan Hukum kirchoff 1 & 2. Miskonsepsi hukum Ohm dapat diprediksi bahwa siswa tidak begitu paham mengenai konsep serta karakteristik hubungan V , I , dan R . Misal suatu rangkaian listrik sederhana yang terdiri dari 1 buah resistor dengan hambatan 6 Ohm dan dicatu daya sebesar 6 V. Jika diletakkan titik A sebelum resistor dan B setelah resistor siswa diminta untuk mengukur arus di titik A dan B pasti siswa yang miskonsepsi jawabannya akan berbeda namun jika siswa tersebut paham dan menguasai konsep sudah pasti jawaban untuk arus di titik A dan B adalah sama. Miskonsepsi untuk hambatan listrik dan paralel dan hukum kirchoff 1 bisa dilihat dari contoh berikut. Rangkaian yang disusun dengan 2 buah paralel dan didepannya satu buah resistor dengan nilai resistor dibuat sama 2 ohm dengan tegangan 12. jika arus yang mengalir pada resistor 1 (Resistor didepan 2 buah rangkaian yang disusun paralel) diminta menentukan nilai arus terbesar mengalir pada resistor ke berapa R_1 , R_2 , atau R_3 . Untuk siswa yang mengalami miskonsepsi jawaban nya pasti arus di R_2 dan R_3 dan yakin dengan jawabannya. Untuk siswa yang paham dan menguasai konsep jawabannya pasti memilih arus di R_1 dan yakin

dengan jawabannya. Sehingga perlu soal yang bisa mengukur setiap indikator siswa mengalami miskonsepsi yang dikembangkan menjadi kisi-kisi soal.

Development

Pada tahap pengembangan indikator yang telah ditetapkan padabagian design dikembangkan pada tahap ini. Bisa dilihat gambar dibawah ini.

(L1 dan L2 identik)



Perhatikan gambar diatas, tentukan nilai arus yang terbesar dan yang terkecil

- A, D
- D, A
- C, B
- B, C
- A, B

Tingkat Keyakinan

- Sangat Yakin
- Tidak Yakin

Alasan

- Nilai arus terbesar titik A karena dekat sumber tegangan negative adalah A dan D terkecil karena dekat dengan sumber tegangan negative
- Nilai arus terbesar adalah D karena dekat dengan kutub positif sumber tegangan dan yang terkecil A karena jauh dengan kutub positif sumber tegangan
- Nilai terbesar adalah C karena nilai total arus $A+B+D$, kedua titik B terkecil karena $<$ dari B
- Nilai terbesar adalah titik B karena dipasang dekat dengan sumber tegangan dan titik C terkecil karena letaknya jauh dari sumber tegangan
- Nilai terbesar adalah titik karena disusun seri $A=D > B=C$ terkecil karena disusun paralel

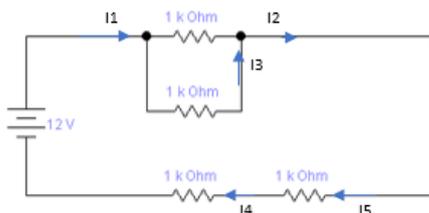
Tingkat keyakinan alasan

- Sangat Yakin
- Tidak Yakin

Gambar 2. Contoh soal 1

Contoh soal diatas merupakan soal pengembangan four tier test. Indikator capaian pada soal tersebut adalah mengetahui konsep pemahaman siswa mengenai rangkaian seri dan paralel dan hukum kirchoff 1. Soal dibuat dengan Menyusun 2 buah lampu identik secara paralel. Ditanya titik mana yang terkecil dan terbesar. Soal diatas tidak perlu melakukan penghitungan matematis hanya memerlukan penerapan konsep yang sesuai. Untuk lampu identik nilai hambatan dalamnya sama. Sehingga bisa dianggap $R_1=R_2$. Diberikan 5 opsi jawaban yang digunakan untuk mengetest tingkat pemahaman seseorang.

Untuk dapat menjawab soal ini, diperlukan beberapa pemahaman. Soal tersebut disusun secara paralel dengan hambatan sama besar maka dapat disimpulkan $I_B = I_C$. Lalu dengan menggunakan konsep hukum kirchoff 1 maka arus masuk sama dengan arus keluar, $I_A = I_D$. Karena $I_A = I_D$ maka, $I_A = I_B + I_C$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai untuk $I_A = I_D > I_B = I_C$. Sehingga dari soal ini bisa digunakan untuk mengukur tingkat miskonsepsi pada konsep lampu seri & paralel dan hukum kirchoff 1.



Tentukan pernyataan nilai $I_1, I_2,$ dan I_3 yang paling tepat

- $I_1 = I_3$
- $I_1 = I_2 = I_3 < I_4 = I_5$
- $I_3 < I_2$
- $I_3 > I_1$
- $I_4 = I_5 < I_3$

Tingkat Keyakinan

- Sangat Yakin
- Tidak Yakin

Alasan

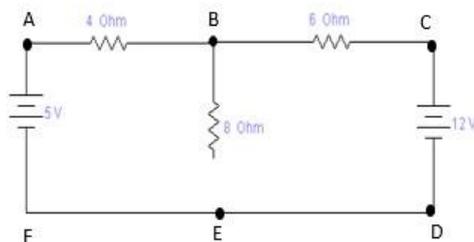
- A. Arus 1 sama dengan arus 3 karena arah tanda panah mengarah dari I_1 menuju I_3
- B. Sesuai tanda panah arus di $I_1 = I_2 = I_3 < I_4 = I_5$ karena total arus ada 3 lebih banyak dibanding total 2 arus
- C. Karena R1 dan R2 disusun paralel dan nilai $I_2 = I_1$ sehingga nilai I_3 lebih kecil
- D. Saat hambatan disusun seri nilai arus sama besar dan untuk arus rangkaian paralel adalah total arus masuk sama dengan keluar
- E. Saat disusun seri nilai arus kecil dan nilai paralel juga kecil

Tingkat Keyakinan

- A. Sangat Yakin
- B. Tidak Yakin

Gambar 3. Contoh soal 2

Contoh soal diatas menggunakan beberapa indicator yaitu hukum kircchoff 1 dan konsep rangkaian seri dan paralel. Soal diatas memiliki 1 sumber tegangan dengan nilai 12 V, dan 4 buah hambatan dengan nilai sama yaitu 1 K Ω ditanya I_1, I_2, I_3 . Untuk menyelesaikan soal tersebut tidak perlu menggunakan perhitungan matematis dikarenakan nilai hambatannya sama sehingga arus di sembarang titik pasti sama, kecuali pada I_3 karena tidak ada hambatan pada kawat di I_3 . Soal divariasikan dengan memberikan tanda panah arah arus menggunakan arah arus konvensional dari kutub (+) menuju kutub (-) untuk mengecoh siswa. sehingga siswa yang memahami konsep rangkaian seri sudah bisa menebak bahwa arus disembarang titik adalah sama. Konsep hukum kircchoff 1 digunakan untuk menghitung nilai di I_3 . $I_1 = I_2 + I_3$, karena nilai $I_3 = 0$, maka $I_1 = I_2$. Sehingga siswa yang menguasai konsep hukum kircchoff 1 dan hambatan seri bisa dipastikan mampu menyelesaikan soal ini. Diberikan tingkat keyakinan untuk mengukur apakah siswa yakin dengan jawabannya untuk siswa yang mengalami miskonsepsi memiliki keyakinan sangat yakin namun opsi jawabannya salah.



Rangkaian diatas terdiri dari 1 loop, terdiri dari 2 buah sumber tegangan dan 3 buah hambatan. Tentukan arus di titik A, B, D

- A. 20 A, 12 A, 6A
- B. 1 A, 2 A, 3A
- C. 4A, 2A, 1A
- D. 1,5 A, 2,5 A, 3 A
- E. 0,7 A, 0,7 A, 0,7 A

Alasan

- A. Sesuai dengan hukum kirchoff arus mengalir masuk sama dengan yang keluar
- B. Arus yang mengalir dari titik AB lebih besar dibandingkan dengan BC dan CD
- C. Jumlah arus listrik lebih besar yang masuk dari yang keluar
- D. Sesuai dengan rumus $\sum E = \sum (I \cdot R)$ dengan loop searah jarum jam
- E. Arus di sembarang titik bergantung hanya ada hambatan

Tingkat Keyakinan Alasan

- A. Sangat Yakin
- B. Tidak Yakin

Contoh soal diatas menggunakan beberapa indikator soal yaitu, konsep hukum kircchoff 2, konsep hambatan seri, konsep hukum ohm. Indikator utama soal tersebut mengenai hukum kircchoff 2, namun untuk bisa menjawab soal tersebut harus memahami ketiga konsep tersebut. Soal diatas memiliki 2 sumber tegangan dengan nilai 5v dan 12v. Memiliki 3 buah hambatan 4 ohm, 6 ohm dan 8 ohm. Soal tersebut dibuat dengan memutus kawat pada hambatan 8 ohm sehingga menjadi rangkaian terbuka yang memiliki nilai arus 0. Sehingga hambatan di 8 ohm dapat diabaikan tersisa hambatan 4 ohm dan 6 ohm yang disusun seri. Untuk nilai arus di sembarang titik dipastikan nilainya sama

karena hambatan disusun seri. Menggunakan konsep hukum kirchoff 2 diperoleh bahwa arus di sembarang titik adalah 0,7 A. Sehingga agar siswa bisa mengerjakan soal tersebut perlu memahami indikator soal hukum kirchoff 2, apabila siswa tidak memahami konsep hukum kirchoff 2 dan menjawabnya dengan sangat yakin maka bisa dipastikan siswa mengalami miskonsepsi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan template soal atau pola Menyusun soal pada materi listrik dinamis. Untuk soal 4 tier test tinggal menambahkan certainty respon index untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

Daftar Pustaka

- Akmali, A. A. (2018). Kontruksi Four-Tier Test Untuk Mengidentifikasi Level dan Penyebab Miskosepsi Pada Materi Kalor. *Jurnal Kependidikan*, 2, 274-284.
- Annisak, W. (n.d.). Pengembangan Instrumen Identifikasi Miskonsepsi fisika pada materi listrik dinamis melalui CRI (Certainty of Response Index) Berbasis Web. *EduFisika*.
- Azzarkasyi, M., Halim, A., & Ilyas, S. (2015). Dampak Penggunaan media Simulasi Phet Untuk meminimalkan Kuantitas miskonsepsi Diswa Pada Pembelajaran Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal Of Science Education)*, 3(1), 107-113.
- Caloen, I. S., & Subraniam , R. (2010). Do students's know and what they don't know? Using A four-tier test to Asses The Nature Of Student's. 313-337.
- Dendodi, D., & Hamdani, H. (2020). Pengembangan Tes Diagnostik Four Tier-Test Dilengkapi Dengan Self-Diagnosis Sheet Tentang Energi di SMA. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajran Fisika*, 1(1) 8-16.
- Dolan, E. (2010). Recent Researchin Science Teaching and Learning. In *CBE-Life Science Education* (pp. 76-77).
- Hermita, d. (2016). Identifikasi misonsepsi padamateri listrik statis pada mahasiswa calon guru sekolah dasar. *Prosidingseminar Nasional Pendidikan Dasar*, 1, pp. 335-338.
- Krisna,B, Tandililing,E, & Arsyid, S.B. (2019). 2019. Deskripsi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global di SMA Negeri 1 Serawai, 12 , *Jurnal Pendiikan Khatulistiwa(JPPK)*.
- Kurniawan, P. (2017). Studi latar sosio kultural terhadap mahasiswa Bojonegoro di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. *Universitas Islam Negeri Maukana MALik Ibrahim*.
- Loupatty, M., Zahroh, S., & Nikat, R. (2021). Kajian Pendekatan Multirepresntasi Dalam konteks Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 1(2), 45-53.
- Nugraeni, D., Jamzuzi, J., & Sarwanto, S. (2013). Penyusunan Soal TesDiagnostik fisika Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Perdana, G. (2017). Pengetahuan awal dan tingkat keyakinan siswa tentang konsep listrik dinamis . *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2).
- Setiawan, D. (2019). Mengungkap Pemahaman Konsep Listrik Dinamis di Sekolah Berbasis Kemaritiman. *JIPFRI(Jurnal Inoovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 3(2), 113-120.
- Setiawan, D., Nuri, N., & Faoziah , N. (n.d.).
- Sheftyawan, W.B, Prihandono,T, & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi MiskonsepsiSiswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Optik Geometri. *Jurnal PembelajaranFisika*, 7(2) 147-153.
- Suparno. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Flsika*. Gramedia Widiarsana.
- Ulfah,S, & Fitriyani,H. (2017). Certainty of Respondense Index (CRI): Miskonsepsi siswa SMP pada Materi Pecahan. *Prosiding seminar National & International*.