

## Menanggulangi miskonsepsi rangkaian resistor melalui kegiatan percobaan

**Mursalin**

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Gorontalo

E-mail: mursalin@ung.ac.id

**Abstrak.** Penelitian eksperimen ini memaparkan tentang upaya untuk menanggulangi miskonsepsi rangkaian resistor melalui kegiatan percobaan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan Kelompok Pretes-Postes (*Pretest-Posttest Control Group Design*). Sampel penelitian dilakukan dengan teknik random sampling pada mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas negeri Gorontalo. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan alasan terbuka disertai dengan model Certainty of Response Index (CRI). Hasil penelitian mengungkap bahwa hasil pretes menunjukkan persentase mahasiswa yang mengalami miskonsepsi paling banyak pada konsep (a) gaya gerak listrik (ggl) dan tegangan jepit (67%), (b) beda tegangan pada rangkaian terbuka yang terhubung dengan sumber tegangan (58%), (c) arus listrik yang mengalir pada resistor-1 pasca resistor-2 ditiadakan pada rangkaian paralel (50%), (d) Arus listrik ketika terjadi hubungan singkat (25%), dan (e) arus listrik pada setiap resistor untuk rangkaian seri (10%). Setelah perlakuan dengan kegiatan percobaan, hasil postes menunjukkan 4 konsep (80%) berhasil dipahami dengan baik oleh mahasiswa; sedangkan konsep arus listrik yang mengalir pada resistor-1 pasca resistor-2 ditiadakan pada rangkaian paralel hanya berhasil meminimalkan miskonsepsi menjadi 10% termasuk yang menebak konsep dan tidak paham konsep.

### 1. Pendahuluan

Hakekat fisika mencakup produk, proses, dan sikap ilmiah [1]. Dengan karakteristik ini, maka pembelajaran fisika lebih menekankan pada cara-cara fisikawan dalam memperoleh ilmu pengetahuan. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 juga menekankan bahwa pembelajaran fisika lebih diarahkan pada cara mencari tahu dan berbuat sehingga peserta didik mudah memahami dan menguasai konsep fisika [2]. Dengan memahami dan menguasai konsep, peserta didik mampu mendefinisikan konsep-konsep fisika dengan kalimat atau kata-kata sendiri [3]. Pemahaman merupakan salah satu aspek kognitif dan didefinisikan kemampuan untuk menangkap makna dari suatu informasi [4]. Menurut Bloom pemahaman mencakup aspek translasi (menerjemahkan), interpretasi (menafsirkan), dan ekstrapolasi (memprediksi) [5]. Pemahaman peserta didik pada konsep-konsep fisika sangat urgen yang ditunjukkan dengan kemampuan dalam menerjemahkan, menafsirkan, dan memprediksi. Pemahaman mantap terhadap konsep fisika dapat dicapai antara lain dengan paradigma teori belajar konstruktivisme, yakni pengetahuan harus dikonstruksi atau dibangun sendiri.

Konsep didefinisikan sebagai benda-benda, kejadian-kejadian, atau situasi-situasi yang memiliki ciri-ciri khusus yang sama dan terwakilkan dengan tanda atau simbol-simbol [6]. Konsep merupakan suatu abstraksi dari satu kelompok/kelas, atau kejadian-kejadian yang mempunyai atribut-atribut yang sama

[7]. Setiap orang memiliki tafsiran berbeda-beda terhadap suatu konsep. Tafsiran terhadap konsep disebut konsepsi [6]. Konsepsi peserta didik jika sama dengan konsepsi pakar disebut paham konsep, sedangkan konsepsi peserta didik yang bertentangan dengan konsepsi pakar disebut miskonsepsi.

Miskonsepsi dalam fisika merupakan interpretasi salah [8]; pemahaman tidak tepat, keliru mengklasifikasikan contoh, dan hubungan hierarkis tidak benar [9]; pertentangan model atau konsep peserta didik dengan pakar [10]; pandangan naif [7]; konsepsi peserta didik berbeda dengan pakar [6], [11]. Miskonsepsi merupakan struktur kognitif atau konsepsi yang stabil dan melekat kuat pada pikiran, menyimpang dari konsepsi para pakar, menyesatkan dalam memahami gejala-gejala alam, dan menghambat proses penerimaan dan pengintegrasian pengetahuan baru [12].

Di sisi lain, tidak sedikit mahasiswa calon guru fisika mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika khususnya pada rangkaian listrik. Untuk menanggulangi permasalahan ini, salah satu alternatif model pembelajaran yang diduga dapat meremidiasi atau meminimalkan miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika pada rangkaian listrik adalah dengan kegiatan percobaan di laboratorium. Pilihan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kegiatan percobaan di laboratorium merupakan kegiatan interaktif yang menyediakan kesempatan bagi mahasiswa untuk berinteraksi langsung dalam mengalami proses belajar sebagaimana cara-cara fisikawan dalam memperoleh ilmu pengetahuan. Pilihan ini juga didasari pertimbangan bahwa kegiatan percobaan di laboratorium dapat meningkatkan motivasi mahasiswa untuk terlibat langsung dalam melakukan kegiatan pengamatan, mengumpulkan dan mengolah data serta menarik kesimpulan.

## 2. Metode Penelitian

eksperimen ini menggunakan Pretest-Postes (*Pretest-Posttest Control Group Design*) [13,14]. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *random sampling* pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Gorontalo tahun perkuliahan 2017- 2018. Instrumen penelitian adalah tes pemahaman konsep bentuk pilihan ganda beralasan dan model *Certainty of Response Index (CRI)* untuk menentukan tingkat keyakinan mahasiswa dalam menjawab tes tersebut. Tingkat keyakinan mahasiswa dalam menjawab tes [15], disajikan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tingkat keyakinan mahasiswa dalam menjawab setiap soal

Angka CRI	Cara Menjawab Soal
0	Ditebak dengan persentase 100% ( <i>totally guessed answer</i> )
1	Ditebak dengan persentase dari 75% - 99% ( <i>almost guess</i> )
2	Ditebak dengan persentase dari 50% - 74% ( <i>not sure</i> )
3	Ditebak dengan persentase dari 25% - 49% ( <i>sure</i> )
4	Ditebak dengan persentase dari 1% - 24% ( <i>almost</i> )
5	Tidak ditebak ( <i>certain</i> )

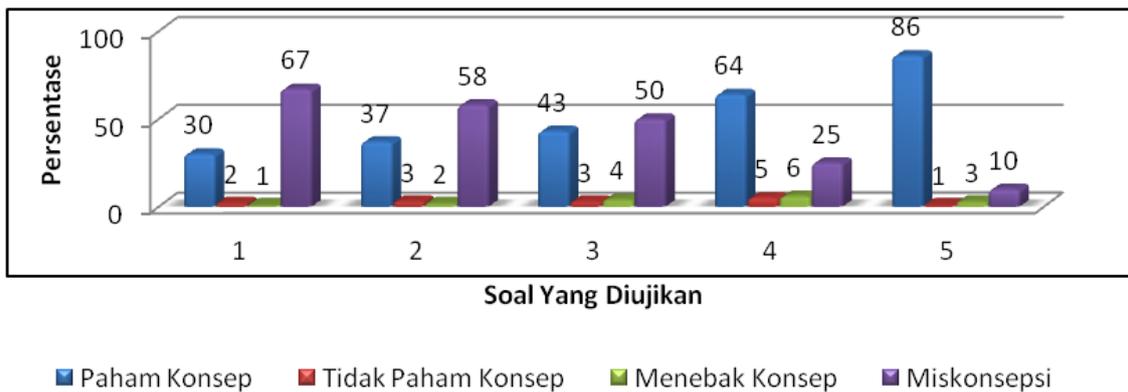
Kombinasi jawaban soal pilihan ganda (benar atau salah) dan angka CRI (tinggi atau rendah) [15], disajikan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kombinasi jawaban dan angka CRI

Jawaban Soal	CRI Rendah ( $< 2,5$ )	CRI Tinggi ( $> 2,5$ )
Benar	Menebak ( <i>lucky guess</i> )	Memahami konsep
Salah	Tidak paham konsep ( <i>lack of knowledge</i> )	Miskonsepsi

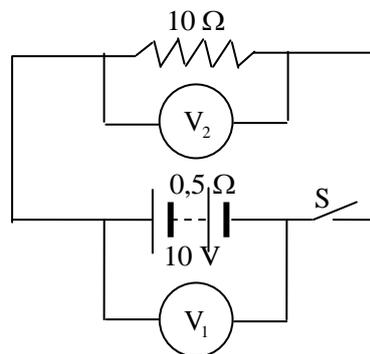
### 3. Hasil dan Pembahasan

Temuan hasil tes awal (pretes) dengan tingkat keyakinan mahasiswa dalam memilih jawaban a, b, c, d, atau e pada setiap soal yang diujikan menunjukkan persentase mahasiswa yang paham konsep, tidak paham konsep, menebak konsep, dan miskonsepsi pada rangkaian resistor disajikan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Persentase pemahaman konsep mahasiswa pada rangkaian resistor hasil pretes

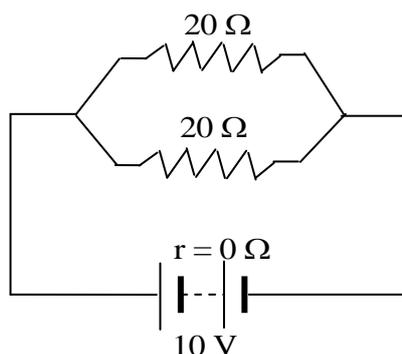
Hasil pretes pada Gambar 1 memaparkan persentase mahasiswa yang paham konsep dengan baik pada rangkaian resistor yang diujikan terbesar pada konsep (1) arus listrik pada setiap resistor untuk rangkaian seri (86%); (2) arus listrik pada hubungan singkat (64%); (3) arus listrik yang mengalir pada resistor-1 setelah resistor-2 dilepas pada rangkaian resistor paralel (43%); (4) beda tegangan pada rangkaian terbuka yang terhubung dengan sumber tegangan (37%), dan (5) gaya gerak listrik (ggl) dan tegangan jepit (30%). Sementara persentase mahasiswa tidak paham konsep, menebak konsep dan miskonsepsi yang diupayakan perbaikan terbesar pada konsep (1) gaya gerak listrik (ggl) dan tegangan jepit (70%); (2) beda tegangan pada rangkaian terbuka yang terhubung dengan sumber tegangan (63%); (3) arus listrik yang mengalir pada resistor-1 pasca resistor-2 ditiadakan pada rangkaian resistor paralel (57%); (4) arus listrik ketika terjadi hubungan singkat (36%); dan (5) arus listrik pada setiap resistor untuk rangkaian seri (14%).



**Gambar 2.** Soal Nomor 1

Pada soal nomor 1, ditanyakan berapa nilai  $V_1$  ketika sakelar S terbuka (gaya gerak listrik) dan berapa nilai  $V_2$  ketika sakelar S terhubung (tegangan jepit). Persentase mahasiswa yang menjawab soal dengan benar (paham konsep) sebesar 30%, tidak paham konsep 2%, menebak konsep 1%, dan

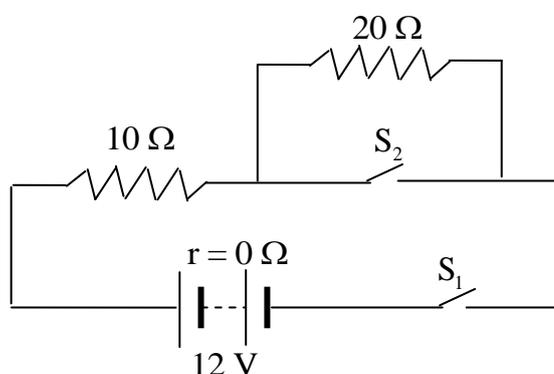
miskonsepsi 67%. Dugaan miskonsepsi yang terjadi karena mahasiswa beranggapan bahwa pengertian gaya gerak listrik (ggl) sama saja dengan pengertian tegangan jepit karena memiliki satuan sama. Anggapan mahasiswa tersebut dapat dibenarkan untuk sumber tegangan (baterai) adalah ideal (tanpa hambatan dalam). Kenyataannya baterai tidak ideal dengan hambatan dalam  $r = 0,5\Omega$  sehingga gaya gerak listrik (ggl) selalu lebih besar dari tegangan jepit menurut persamaan  $V_1 = Ir + V_2$



**Gambar 3.** Soal Nomor 2 dan 3

Pada soal nomor 2, ditanyakan berapa beda tegangan pada ujung-ujung kabel terbuka setelah salah satu resistor dilepas. Persentase mahasiswa yang menjawab soal dengan benar (paham konsep) sebesar 37%, tidak paham konsep 3%, menebak konsep 2%, dan miskonsepsi 58%. Dugaan miskonsepsi karena pengalaman mahasiswa sebagai hasil interaksi lingkungan yakni tombol-on atau rangkaian tertutup berarti ada aliran listrik atau ada beda tegangan, dan tombol-off atau rangkaian terbuka berarti tidak ada aliran listrik atau tidak ada beda tegangan. Kenyataan bila diukur dengan voltmeter AC, jarum voltmeter menyimpang berarti ada beda tegangan pada ujung-ujung kabel terbuka yang terhubung sumber tegangan.

Pada soal nomor 3, ditanyakan berapa besar arus listrik yang mengalir pada salah satu resistor setelah resistor kedua dilepas pada rangkaian resistor paralel. Persentase mahasiswa yang menjawab soal dengan benar (paham konsep) sebesar 43%, tidak paham konsep 3%, menebak konsep 4%, dan miskonsepsi 50%. Dugaan miskonsepsi terjadi karena pengetahuan logika-matematika mahasiswa pada hukum I Kirchoff yang mengatakan bahwa jumlah aljabar kuat arus listrik yang menuju dan yang meninggalkan suatu titik percabangan pada rangkaian listrik adalah sama besar. Mahasiswa seharusnya memahami bahwa pada rangkaian resistor paralel, nilai hambatan total lebih kecil dari nilai hambatan terkecil rangkaian dan setelah salah satu resistor dilepas otomatis nilai hambatan total menjadi lebih besar dari semula sehingga arus listrik rangkaian menjadi kecil dari semula.



**Gambar 4.** Soal Nomor 4 dan 5

Pada soal nomor 4, ditanyakan berapa besar arus listrik rangkaian ketika sakelar S1 dan sakelar S2 terhubung bersamaan. Persentase mahasiswa yang menjawab soal dengan benar (paham konsep) sebesar 64%, tidak paham konsep 5%, menebak konsep 6%, dan miskonsepsi 25%. Miskonsepsi tersebut diduga terjadi karena mahasiswa beranggapan bahwa ketika arus listrik melewati titik percabangan pada suatu rangkaian listrik selalu terbagi menurut hukum I Kirchoff. Kenyataannya bila diukur dengan amperemeter pada resistor  $10\Omega$ , resistor  $20\Omega$ , dan sakelar S2 didapat jarum amperemeter menyimpang sama besar pada resistor  $10\Omega$  dan sakelar S2 tetapi jarum amperemeter tidak menyimpang pada resistor  $20\Omega$ . Dengan kata lain, arus listrik pada rangkaian tersebut hanya mengalir melalui resistor  $10\Omega$  dan sakelar S2 ketika sakelar S1 dan sakelar S2 terhubung bersamaan.

Pada soal nomor 5, ditanyakan berapa besar arus listrik yang mengalir pada resistor  $10\Omega$  dan  $20\Omega$  ketika sakelar S1 terhubung dan sakelar S2 terbuka. Persentase mahasiswa yang menjawab soal dengan benar (paham konsep) adalah 86%, tidak paham konsep 1%, menebak konsep 3%, dan miskonsepsi 10%. Miskonsepsi tersebut diduga terjadi sebagai hasil pemikiran mahasiswa yang menyatakan bahwa nilai hambatan besar hanya dapat dilalui arus listrik kecil dan nilai hambatan kecil dapat dilalui arus listrik besar. Mahasiswa juga mengasosiasikan seperti air pada suatu bendungan yakni sedikit-banyaknya air yang melewati suatu bendungan tergantung pada ketinggian bendungan tersebut. Mahasiswa tidak memahami bahwa arus listrik rangkaian pada kasus ini merupakan hasil bagi dari beda tegangan dengan nilai hambatan total.

Dugaan terjadinya miskonsepsi mahasiswa dalam penelitian ini juga telah diungkap oleh peneliti Van den Berg pada siswa SMA, mahasiswa, maupun guru di Indonesia [6]; dan peneliti Mursalin pada mahasiswa Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Gorontalo dan pada siswa SMA di Gorontalo [16] dan [17].

Setelah perlakuan dengan kegiatan percobaan di laboratorium, mahasiswa diberi tes dengan soal yang sama pada pretes. Hasil tes memaparkan bahwa mahasiswa yang diduga menebak konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi berhasil memahami semua konsep dengan baik (paham konsep) yang diujikan kecuali konsep arus listrik yang mengalir pada salah satu resistor setelah resistor kedua dilepas pada rangkaian paralel hanya berhasil meminimalkan miskonsepsi termasuk yang menebak konsep dan tidak paham konsep.

Dugaan mahasiswa yang menebak konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi pada konsep arus listrik yang mengalir pada salah satu resistor setelah resistor kedua dilepas kemungkinan disebabkan karena rangkaian listrik yang disajikan pada soal nomor 3 diandaikan tidak memiliki hambatan dalam, sedangkan dalam percobaan yang menggunakan sumber tegangan berupa baterai memiliki hambatan dalam tertentu sehingga mereka mendapatkan hasil penunjukan amperemeter yang berbeda dengan soal yang disajikan.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan paparan pada hasil penelitian dan pembahasan, maka simpulan penelitian ini adalah pembelajaran rangkaian resistor dalam bentuk percobaan di laboratorium dapat menanggulangi miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika dari tafsiran menebak konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Hasil postes (tes akhir) menunjukkan empat dari lima konsep yang diujikan berhasil dipahami mahasiswa sedangkan satu konsep lainnya, yaitu konsep arus listrik yang mengalir pada salah satu resistor setelah resistor kedua dilepas pada rangkaian paralel berhasil meminimalkan miskonsepsi menjadi 10% termasuk yang menebak konsep dan tidak paham konsep.

#### **5. Daftar Pustaka**

- [1] Rutherford, F.J. & Ahlgren, A. 1990. *Science For All Americans*. New York: Oxford University Press.
- [2] Permendiknas. 2006. *Kurikulum 2006, Standar Isi*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Arend, R.I. 2008. *Learning to Teach*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- [4] Bloom, B. S. 1979. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Hand Book 1, Cognitive Domain*, New York: Longman Inc.

- [5] Anderson, W.L. & Krathwolh, R. D. 2001. *A Taxonomy for Learning Teaching and Aessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. USA : Addison Wesley Longman.
- [6] Van den Berg. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasinya*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- [7] Dahar, R.W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- [8] Novak, J.D. & Gowin, B. 1984. *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [9] Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- [10] Prasetyo, Z.K. 2001. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [11] Indrawati. 1997. *Penggunaan Bridging Analogy untuk Remedi Beberapa Konsep Fisika SMA*. Tesis Magister tidak diterbitkan. Bandung: Program Pascasarjana IKIP Bandung.
- [12] Hammer, D. 1996. More Than Misconceptions: Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning and an Appropriate Role for education Research. *Am. Journal Phisiscs*, 64 (10), 1316-1325.
- [13] Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- [14] Cohen, L. & Manion, L. 1994. *Research Methods in Education, Fourth Edition* . London and New York: Routledge.
- [15] Hasan, S. , Bagayoko, D., Kelley, E. L. 1999. *Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI)*. *Phys. Educ.* 34 294-299.
- [16] Mursalin. 2013. *Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik Dengan Pendekatan Simulasi PhET*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, ISSN: 1693 – 1246, Vol. 9, No. 1, 2013.
- [17] Mursalin. 2014. Meminimalkan Miskonsepsi Pada Rangkaian Listrik Dengan Pembelajaran Predict-Observer-Explain. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, ISSN: 0215 – 9643, Jilid 20, No. 1, 2014.

### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pimpinan Jurusan Fisika teristimewa kepada Kepala Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Negeri Gorontalo yang telah memfasilitasi terlaksananya beberapa percobaan tentang rangkaian listrik arus searah.