



TEXT BASED ANALOGY (TBA) DAN CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT) DALAM MENGUBAH KONSEPSI SISWA PADA MATERI RANGKAIAN LISTRIK SERI

Reza Hesti^{1*}, Johar Maknun², Selly Feranie³

¹Madrasah Tsanawiyah Negeri 32 Jakarta, Jl. H. Liun, Muhtar Raya Petungkang Utara Pesanggrahan, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260

²Program Teknik Arsitektur, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154

³Program Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154

* E-mail: rhesti@gmail.com

ABSTRAK

Kesalahan dalam mengidentifikasi konsep Fisika membuat siswa mengalami masalah dalam memahami konsep Fisika dan menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi menjadi salah satu penyebab utama yang membuat para siswa gagal dalam mempelajari Fisika. Konsep abstrak dalam rangkaian listrik dapat diatasi dengan mengaitkan konsep tersebut dengan pengalaman kehidupan sehari-hari. Penggunaan *Text Based Analogy* dan *Conceptual Change Text* merupakan cara dalam mengubah konsepsi dengan berbasis teks yang membantu guru dalam menyampaikan kebenaran ilmiah dalam rangka mengatasi miskonsepsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kegunaan *Text Based Analogy* dan *Conceptual Change Text* dalam mengubah konsepsi siswa pada materi rangkaian listrik seri. Sampel dari penelitian ini adalah 24 orang siswa Madrasah Tsanawiyah yang diambil secara *purposive* dari satu madrasah di Jakarta Selatan. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasi experimental* dan desain yang digunakan adalah *pretest-posttest experimental control group design* dimana kelompok eksperimen menggunakan *Text Based Analogy* dan kelompok kontrol menggunakan *Conceptual Change Text*. Siswa yang dijadikan sebagai sampel sudah teridentifikasi miskonsepsi pada materi rangkaian listrik seri dengan menggunakan Tes Diagnostik Rangkaian Listrik Sederhana. Untuk dapat mengukur sejauh mana *Text Based Analogy* dan *Conceptual Change Text* dalam mengubah konsepsi siswa digunakan instrumen pengubah konsepsi rangkaian listrik seri dalam bentuk *two tier*. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa *Text Based Analogy* lebih berguna dalam mengubah konsepsi siswa jika dibandingkan dengan *Conceptual Change Text*.

Kata Kunci: *Conceptual Change Text* (CCT), Miskonsepsi, Pengubahan Konsepsi, Rangkaian Listrik Sederhana, *Text Based Analogy* (TBA)

ABSTRACT

Errors in identifying Physics concepts make students having problems in understanding Physics concepts and its cause misconceptions. Misconception is one of the main causes that make students fail in learning Physics. Abstract concepts in electrical circuits can be overcome by linking these concepts to the experiences of everyday life. The use of *Text Based Analogy* and *Conceptual Change Text* is a way to change the conception based on text that helps teachers in conveying scientific truth in order to overcome misconceptions. The purpose of this study was to determine the use of *Text Based Analogy* and *Conceptual Change Text* in changing students' conceptions on series electrical circuit material. The sample of this study was 24 Madrasa students taken purposively from one madrasa in South Jakarta. The research method used is the quasi experiment method and the design used is the pretest-posttest experimental control group design, experimental group using *Text Based Analogy* and the control group using *Conceptual Change Text*. Students who have been used as samples have identified misconceptions on series electrical circuit material using the Simple Electrical Circuit Diagnostic Test. To be able to measure the extent of *Text Based Analogy* and *Conceptual Change Text* in changing students' conceptions used a series electric circuit conception modifier instrument in the form of two tiers. The results of this study found that *Text Based Analogy* is more useful in changing students' conceptions compared to *Conceptual Change Text*.

Keywords: *Conceptual Change*, *Conceptual Change Text*, Misconception, *Text Based Analogy*, Series electrical circuit.



PENDAHULUAN

Materi listrik merupakan salah satu materi dasar dalam Fisika. Aplikasinya mencakup banyak aspek dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep fisika dalam bidang kelistrikan kebanyakan bersifat tidak tampak, serta sulit untuk dipelajari dan dibelajarkan secara nyata. Tidak sedikit siswa, mahasiswa calon guru maupun guru fisika mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kelistrikan terutama pada rangkaian listrik. Kesulitan siswa, mahasiswa calon guru maupun guru fisika untuk memahami suatu konsep dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi. Analogi dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian listrik dan membantu siswa untuk mengoreksi miskonsepsi mereka pada materi ini [1,2].

Banyak hal yang dapat menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi, misalnya informasi tidak akurat kebenarannya dengan mudah dapat diperoleh dari media elektronik. Selama dekade terakhir ini menunjukkan pertumbuhan yang sangat cepat pada penggunaan teknologi informasi. Peningkatan kepemilikan pada komputer dan *gadget* membuat akses ke internet menjadi semakin mudah. Kehidupan kebanyakan orang menjadi berubah. Banyak orang termasuk para siswa menggunakan internet untuk berbagai alasan seperti mencari dan mengunggah informasi, memberikan kabar lewat email, mengunggah musik dan video, bermain, berbicara jarak jauh, dan sebagainya.

Internet juga dipakai dalam dunia pendidikan. Para siswa menggunakan fasilitas internet dalam mengerjakan tugas sekolah dan menggali berbagai informasi dengan menggunakan mesin pencari seperti google, yahoo, dan sebagainya. Namun, para siswa tidak memiliki cukup kemampuan dan pengetahuan untuk menilai kebenaran informasi yang diperolehnya. Siapa saja dapat membuat *website* dan memuat informasi di dalamnya tanpa mengecek keakuratannya. Sementara siswa juga menerima informasi dari internet tanpa mempertimbangkan sumber yang akurat dan diyakini kebenarannya. Siswa cenderung melakukan *copy paste* tanpa khawatir akan keandalan sumbernya. Kegiatan ini

meyebabkan terjadinya kesalahan dalam belajar dan akhirnya menimbulkan miskonsepsi, maka peran serta guru dibutuhkan dalam mengarahkan siswa untuk menggunakan internet pada situs-situs yang tepat [3].

Faktor lain yang dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi adalah kesalahan dalam pemilihan buku pelajaran yang dipakai di kelas. Sementara berdasarkan pengamatan selama menjadi guru, penggunaan buku pelajaran fisika yang ada di sekolah sangat dibutuhkan dalam melengkapi pembelajaran fisika baik di kelas maupun di rumah. Buku pelajaran fisika yang dibutuhkan adalah buku yang baik dalam penjelasan konsep dan ide-ide sentral, definisi, prosedur, serta kegiatan yang ada di dalamnya. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak timbul miskonsepsi akibat dari penggunaan buku pelajaran reguler. Supaya buku atau teks dapat digunakan secara maksimal di kelas maka dibutuhkan metode dalam mencapai kejelasan teks, misalnya dengan meningkatkan bagian-bagian yang terkait pada teks secara tersirat sehingga akhirnya ingatan akan informasi tekstual akan menjadi lebih baik [4].

Memahami pengetahuan ilmiah dari membaca sebuah teks tergantung pada pengetahuan awal pembacanya terhadap konsep yang dipelajari. Kegiatan praktik di laboratorium, demonstrasi, dan kegiatan lainnya harus diintegrasikan dengan teks agar siswa mendapatkan pemahaman pengetahuan ilmiah yang sedang dipelajarinya. Alasan tersebut yang menjadikan buku-buku pelajaran dan bahan ajar berupa teks menjadi sumber pengetahuan yang dominan. Metode berbasis teks memfasilitasi kebutuhan pada pengubahan konsepsi. Sehingga pengembangan pengetahuan konseptual, mengidentifikasi miskonsepsi, dan merancang bahan ajar saat ini sangat dibutuhkan untuk mendukung perubahan konsepsi [5,6].

Terdapat beberapa metode dan strategi yang digunakan untuk menghilangkan miskonsepsi dan mempromosikan proses pengubahan konsepsi seperti analogi, *Conceptual Change Text* (CCT), teori *multiple intelligence*, pembelajaran bermakna, peta konsep konstruktivis, tabel

analisis semantik, konsep jaringan, lembar kerja instruksi berbantuan komputer, dan metafora. Penggabungan antara CCT dengan menggunakan bahan komputer seperti simulasi komputer, animasi, slide proyeksi, dan video juga dapat memudahkan dan mempercepat proses perubahan konsepsi.

Analogi berbasis teks diyakini dapat mengatasi masalah dan efektif dalam menjelaskan konsep ilmu. Teks berbasis analogi sangat berguna bagi guru, tentunya dengan menyertakan dan menekankan uraian unsur-unsur relasional di dalamnya, sehingga dapat memberikan informasi yang mengesankan. Teks ini membantu peserta didik untuk memahami perbedaan yang ada, supaya siswa tidak mengalami miskonsepsi akibat kesalahan dalam menentukan konsep yang dianalogikan atau miskonsepsi akibat dari konsep analogi dan konsep targetnya. Melalui proses membandingkan dan mendiskusikan perbedaan yang ada menjadi salah satu cara untuk memperbaiki potensi terjadinya miskonsepsi [7].

Teks instruksional lainnya yang dapat mendukung terjadinya proses perubahan konsepsi adalah *Conceptual Change Text* (CCT). CCT dirancang untuk membuat siswa menyadari kesalahan dari prakonsepsi yang dimiliki serta membantu mereka untuk mengubah konsepsi yang salah tersebut menjadi pengetahuan baru yang ilmiah. Strategi konflik kognitif yang ada di dalam CCT membuat siswa akhirnya mengalami perubahan konsepsi dan pengetahuan baru yang diperoleh menjadi ilmiah [8].

Pembelajaran dengan analogi cukup bermanfaat namun juga memiliki kekurangan. Untuk memaksimalkan manfaat dan meminimalkan kendala yang ditimbulkan analogi, dimunculkan wacana penggunaan buku teks analogi di dalam kelas yang akan mengantarkan pada penalaran analogis. Analisis analogi dalam teks di buku dapat mengaktifkan pemahaman yang lebih mendalam, meningkatkan penalaran analogis dan kelebihanannya bagi guru terdapat kemampuan untuk mentransfer keterampilan ke siswa. Kemungkinan kerugian dalam menggunakan analogi karena ketidaktepatan antara konsep analogi dengan konsep target sehingga penggunaan analogi membutuhkan bimbingan dari guru dan membutuhkan elaborasi [9]. Diperlukan adanya teks yang

disisipkan pendekatan analogi di dalamnya sehingga tujuan utama yaitu perubahan konsepsi siswa dapat tercapai. Dalam penelitian ini teks yang dimaksud adalah *Text Based Analogy* (TBA).

Siswa menggunakan konsep yang ada dalam pikirannya untuk memaknai fenomena baru, dalam proses perubahan konsepsi tahap tersebut disebut dengan asimilasi. Namun konsep yang dibentuk siswa tersebut tidak memadai bagi siswa untuk memahami fenomena lainnya dengan baik, sehingga siswa harus mengatur ulang konsep utamanya tersebut, dalam proses perubahan konsepsi tahap tersebut disebut dengan akomodasi [10].

Konsep pembelajaran bermakna harus dilakukan dalam tahap asimilasi dengan menggabungkan pengetahuan baru dengan yang sudah ada, pengetahuan yang ada direvisi dan pada akhirnya makna diberikan untuk mencapai tahap akomodasi yang jauh lebih sulit daripada tahap asimilasi. Sementara tahap akomodasi harus diberi penekanan untuk mendapatkan perubahan konsepsi. Perubahan konsepsi juga diperoleh siswa setelah memahami konsep secara ilmiah [11].

Pada intinya asimilasi dapat terjadi karena pra pengetahuan siswa yang berhubungan dengan fenomena terkait dan saat terjadinya asimilasi perubahan konsepsi belum terjadi. Melalui asimilasi, siswa menggunakan pra pengetahuannya untuk merespon fenomena baru. Akomodasi merupakan proses konflik kognitif yang terjadi karena adanya perbedaan antara pra pengetahuan siswa dengan penjelasan ilmiah yang ada. Terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi agar tahap akomodasi dapat dilalui oleh siswa dengan baik [10], diantaranya:

- 1) Ketidakpuasan, siswa harus menyadari konsep yang dimilikinya tidak memadai.
- 2) Kejelasan, konsep baru harus dimengerti oleh siswa.
- 3) Masuk akal, siswa menemukan konsep logis baru dan dapat dibayangkan dalam pikirannya
- 4) Berbuah, terbentuk gagasan baru dan siswa harus mampu memecahkan masalah yang sama dengan konsep baru yang dimilikinya.

Berdasarkan penelitian tingkatan pemahaman konsep siswa, maka proses

terjadinya perubahan konsepsi siswa dapat ditelusuri, diawali dari menganalisa hasil *pre-test* dan disimpulkan dengan hasil pada *post-test*. Dalam melacak gerakan perubahan konsepsi siswa, berikut ini merupakan tingkatannya [12]:

1) SU (*Sound Understanding*) atau SC (*Sound Conception*)

Pada tingkatan ini siswa telah memperoleh perspektif ilmiah secara terpadu. Mereka dapat merestrukturisasi gagasan mereka dan memberikan penjelasan yang koheren dari fenomena yang terjadi.

2) PU (*Partial Understanding*) atau TC (*Transitional Conception*)

Pada tingkatan ini siswa hanya memiliki pengetahuan yang parsial mengenai fenomena atau konsep yang diberikan. Walaupun gagasan yang diberikan belum terintegrasi namun telah terjadi pemahaman konsep.

3) AC (*Alternative Conception*)

Pada tingkatan ini, siswa hanya memberikan satu penjelasan yang benar, namun penjelasan tersebut tidak disertai alasan jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan kurangnya pemahaman tentang fenomena atau konsep yang diberikan sehingga terjadi konsepsi alternatif.

4) NC (*No Conception*)

Pada tingkatan ini siswa gagal merumuskan sebuah jawaban, karena mereka memberikan respon yang berlawanan, tidak berhubungan, atau bahkan tidak memberikan respon sama sekali.

Pengubahan konsepsi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengubah pola pikir dan penalaran siswa yang bergerak dari satu tingkat perubahan konsepsi ke tingkat perubahan konsepsi lainnya. Kemudian diamati pengubahannya sebagai akibat dari CCT dan TBA materi rangkaian listrik seri.

CCT dibuat dalam lima bagian yang telah direncanakan dengan kondisi ketidakpuasan, kejelasan, masuk akal dan berbuah seperti halnya pendekatan perubahan konsepsi yang dikembangkan oleh Posner, dkk [10] diantaranya:

1) Pertama, identifikasi miskonsepsi siswa dengan memahami bagaimana siswa menggambarkan konsep tersebut dalam pikirannya. Tujuan utama dari bagian ini adalah agar siswa menyadari bahwa

mereka kurang pengetahuan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada bagian pertama. Sangat penting untuk ditekankan bahwa cara dalam menyampaikan teks berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu siswa untuk lebih mudah menyadari apa yang mereka tidak ketahui dan untuk menarik perhatian siswa untuk melanjutkan membaca teks. Bagian pertama ini merupakan langkah dari ketidakpuasan siswa terhadap konsepsi yang ada pada dirinya.

2) Kedua, diberikan miskonsepsi yang umum terjadi pada materi yang ditujukan dengan jawaban ilmiahnya. Dengan kata lain ini adalah bagian dimana konflik dibuat untuk memperkuat ketidakpuasan siswa akan konsepsi yang ada pada dirinya. Siswa didorong untuk berpikir lebih dalam mengenai topik tersebut sehingga pikiran siswa terjebak dalam kebingungan dan ketidakpastian. Pada kondisi ini siswa diharapkan untuk memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap informasi yang diberikan dalam teks.

3) Ketiga, pada bagian ini kebenaran ilmiah mengenai konsep yang ditujukan diberikan dengan sangat jelas dan harus dimengerti. Sebagai contoh harus didukung dengan grafik dan gambar, yang merupakan alat visual yang mudah menarik perhatian siswa dan membuat pengetahuan menjadi permanen.

4) Keempat, ketika siswa memahami perbedaan antara miskonsepsi dan penjelasan ilmiah yang benar, mereka diminta untuk mengekspresikan pendapat. Bagian ini bertujuan untuk mengukur berapa banyak kesadaran yang telah dibangkitkan dan melihat apakah siswa masih memiliki tdaana tanya dalam pikirannya.

5) Kelima, bagian ini bertujuan untuk memahami apakah siswa telah memahami teks dengan baik dan guru menarik kesimpulan atas dasar teks. CCT dapat digunakan dalam dua jam mengajar.

TBA yang dibuat dengan tujuan untuk mengubah konsepsi siswa mengacu pada pembuatan *Conceptual Change Text* (CCT). CCT dibuat dalam lima bagian yang telah direncanakan dengan kondisi ketidakpuasan, kejelasan, masuk akal dan berbuah seperti halnya pendekatan perubahan konsepsi yang dikembangkan oleh Posner, dkk.

Pendekatan analogi akan dimasukkan pada bagian-bagian penjelasan konsep dalam teks seperti yang dijelaskan dalam [13-15].

Berikut ini merupakan struktur TBA yang berorientasi untuk mengubah konsepsi siswa [16], diantaranya:

- 1) Pertama, identifikasi miskonsepsi siswa dengan memahami bagaimana siswa menggambarkan konsep tersebut dalam pikirannya. Tujuan utama dari bagian ini adalah agar siswa menyadari bahwa mereka kurang pengetahuan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada bagian pertama. Sangat penting untuk ditekankan bahwa cara dalam menyampaikan teks berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu siswa untuk lebih mudah menyadari apa yang mereka tidak ketahui dan untuk menarik perhatian siswa agar melanjutkan membaca teks. Bagian pertama ini merupakan langkah dari ketidakpuasan siswa terhadap konsepsi yang ada pada dirinya.
- 2) Kedua, ditampilkan konsepsi yang secara umum terjadi beserta bukti yang menunjukkan bahwa konsepsi tersebut salah dan meyakinkan siswa akan kesalahan tersebut. Hal ini bertujuan agar siswa mempertanyakan konsepsi yang ada di dalam dirinya dan melihat kekurangan dari ketidaktahuannya. Dengan kata lain ini adalah bagian dimana konflik dibuat untuk memperkuat ketidakpuasan siswa akan konsepsi yang ada pada dirinya. Siswa didorong untuk berpikir lebih dalam mengenai topik tersebut sehingga pikiran siswa terjebak dalam kebingungan dan ketidakpastian. Pada kondisi ini siswa diharapkan untuk memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap informasi yang diberikan dalam teks.
- 3) Ketiga, pada bagian ini kebenaran ilmiah mengenai konsep yang ditujukan diberikan dengan sangat jelas dan harus dimengerti. Sebagai contoh harus didukung dengan grafik dan gambar, yang merupakan alat visual yang mudah menarik perhatian siswa dan membuat pengetahuan menjadi permanen. Penjelasan kebenaran ilmiah pada bagian ini adalah :
 - a) Memperkenalkan konsep yang menjadi target kepada siswa.

- b) Mengingatkan siswa konsep yang menjadi alat penganalogian, konsep tersebut dapat berasal dari benda, proses, atau peristiwa yang harus sudah diketahui oleh siswa sebelumnya.
 - c) Mengidentifikasi relevansi konsep yang menjadi alat penganalogian dengan konsep yang menjadi target.
 - d) Kemudian siswa diajak untuk menghubungkan hal yang serupa dari konsep yang menjadi alat penganalogian dengan konsep yang menjadi target.
 - e) Siswa juga digiring untuk mengetahui bagian yang menjadi keterbatasan antara konsep yang menjadi alat penganalogian dengan konsep yang menjadi target.
 - f) Pada akhirnya siswa diarahkan untuk lebih memahami konsep baru yang ditanamkan dengan kesimpulan yang diberikan.
- 4) Keempat, ketika siswa sudah memahami perbedaan antara miskonsepsi dan penjelasan ilmiah yang benar, mereka diminta untuk mengekspresikan pendapat. Bagian ini bertujuan untuk mengukur berapa banyak kesadaran yang telah dibangkitkan dan melihat apakah siswa masih memiliki tanda tanya dalam pikirannya.
 - 5) Kelima, bagian ini bertujuan untuk memahami apakah siswa telah memahami teks dengan baik. Siswa dibantu dengan guru menarik kesimpulan atas dasar teks. Dengan konsep baru yang ada, siswa diharapkan dapat mentransfer pengetahuan itu dan dapat memecahkan masalah baru agar pengetahuan yang baru didapat menjadi permanen.
- Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori perubahan pola pikir dan penalaran siswa yang bergerak dari satu tingkat perubahan konsepsi ke tingkat perubahan konsepsi lainnya sebagai akibat dari TBA dan CCT materi rangkaian listrik seri. Dalam menganalisis perubahan konsepsi siswa digunakan hasil pretest dan posttest yang kemudian dibuat persentasenya sehingga diketahui jenis kategori perubahan konsepsinya. Untuk mengetahui persentase kategori perubahan konsepsi siswa terdapat pada Tabel 1 dan untuk mengetahui persentase siswa yang

sudah mengalami perubahan konsepsi [17] adalah:

$$\text{Persentase Perubahan Konsepsi Siswa} = \frac{\text{Jumlah siswa di setiap perubahan tingkatan}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Tabel 1. Persentase perubahan konsepsi siswa

Persentase (%)	Kategori
$0 < \text{PKS} \leq 30$	Rendah
$30 < \text{PKS} \leq 70$	Sedang
$70 < \text{PKS} \leq 100$	Tinggi

METODE

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan [18]. Dengan mempertimbangkan kebutuhan penelitian dan keterbatasan waktu, maka pemilihan sampel tidak dilakukan secara random, namun berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sebelumnya yaitu kelas, metode penelitiannya adalah metode penelitian Quasi Experiment Design [19].

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posstest Experimental Control Group Design*. Dalam rancangan ini, terdapat satu kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan dengan TBA dan satu kelompok kontrol yang menggunakan CCT, dan kemudian keduanya diobservasi perbedaan hasil tes sebelum dan sesudahnya [19, desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O	TBA	O
Kontrol	O	CCT	O

Gambar 1. Desain Penelitian *Pretest-Posstest Experimental Control Group*

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas 9 di MTsN 32 Jakarta tahun pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 24 orang dengan

10 orang siswa dan 14 orang siswi. Teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling bertujuan untuk memotret konsepsi rangkaian listrik seri siswa. Sampel memiliki latar belakang sosial dan ekonomi yang sama, serta memiliki rata-rata kemampuan yang sama dalam menerima input materi pelajaran karena sampel diambil dari kelas non unggulan.

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap studi kebutuhan meliputi studi literatur, analisis ketersediaan teks pada konsep rangkaian listrik, dan penentuan jenis miskonsepsi siswa. Tahap berikutnya adalah penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran, serta ujicoba instrumen, instrumen penelitian berupa instrumen perubahan konsep rangkaian listrik seri dalam bentuk *two tier test* yang digunakan saat *pretest* dan *posttest*. Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan dimana dilakukan pretest dengan instrumen bentuk *two tier test* pada kedua kelompok, kemudian penerapan TBA materi rangkaian listrik seri sebagai *treatment* pada kelompok eksperimen dan penerapan CCT materi rangkaian listrik seri sebagai *treatment* pada kelompok kontrol untuk selanjutnya diberikan *posttest* materi rangkaian listrik seri untuk kedua kelompok. Kemudian, tahap pengolahan data berupa data kuantitatif yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* siswa serta pelaporan.

Validitas instrumen yang dilakukan adalah berupa validitas isi dengan cara meminta pertimbangan para ahli dan uji coba dilakukan di MTsN 32 pada kelas yang berbeda dengan kelas sampel dan telah mempelajari materi Rangkaian Listrik. Berdasarkan dari data hasil validasi tes konsepsi materi rangkaian listrik dari para ahli, maka didapatkan tes konsepsi rangkaian listrik seri sebanyak 6 soal, keduanya berbentuk *two tier test*. Data hasil validasi instrumen rangkaian listrik seri dari para ahli yang berjumlah 5 orang adalah 66,7 % pada kategori cukup dan diperbolehkan untuk dipakai. Setelah diperoleh hasil validasi dari para pakar maka diperoleh instrumen tes konsepsi rangkaian listrik seri yang masing-masing berjumlah 6 soal. Selanjutnya, soal tersebut diujicobakan pada siswa kelas sembilan di salah satu MTs Negeri di Jakarta Selatan sejumlah 33 orang. Berikut ini merupakan hasil reliabilitas dari uji coba instrumen tes konsepsi rangkaian listrik seri.

Proses analisis uji coba dua paket tes konsepsi untuk melihat reliabilitas instrumen dilakukan secara manual. Dari hasil analisis jawaban *test* dan *retest* siswa diperoleh nilai reliabilitas instrumen perubahan konsepsi rangkaian listrik seri sebesar 0,6 berada pada kategori kuat (baik).

Tahap Studi Kebutuhan

a) Studi literatur

Tahap ini merupakan tahap eksplorasi mendalam mengenai permasalahan yang dikaji. Tujuan kegiatan pada tahap pertama ini adalah untuk mendapatkan gambaran mengenai permasalahan dan rencana dari solusi yang tepat untuk mengatasi sebuah permasalahan. Tahap analisis kebutuhan dimulai dengan melakukan studi pendahuluan ke madrasah untuk mengetahui masalah yang dialami siswa mengenai permasalahan pada materi rangkaian listrik melalui tes diagnostik. Hasil studi pendahuluan menghasilkan bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi pada materi tersebut, setelah permasalahan diketahui maka diadakan analisis ketersediaan perangkat pembelajaran pada konsep rangkaian listrik seri untuk mengetahui bagaimana pembelajaran berlangsung dan menemukan penyebab siswa mengalami miskonsepsi.

b) Analisis ketersediaan teks pada konsep rangkaian listrik

Kegiatan selanjutnya dari analisis kebutuhan adalah kegiatan analisis solusi untuk mengubah miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Miskonsepsi yang siswa alami dapat diubah dengan menggunakan beberapa langkah sebagai berikut [20] yaitu terdiri dari 3 langkah. Langkah pertama adalah mendeteksi prakonsepsi siswa. Apa yang sudah ada dalam kepala siswa sebelum kita mulai memberikan *treatment*? Prakonsepsi apakah yang sudah terbentuk dalam kepala siswa akibat pengalaman dengan peristiwa-peristiwa yang akan dipelajari? Apa kekurangan dari prakonsepsi tersebut? Prakonsepsi dapat diketahui dari literatur atau hasil-hasil penelitian sebelumnya, tes diagnostik, pengamatan, membaca jawaban-jawaban siswa langsung, dari lembar kerja siswa dan juga dari pengalaman guru. Literatur dan tes diagnostik sangat membantu yaitu dengan

memfokuskan perhatian pada jawaban siswa yang salah.

Langkah kedua adalah merancang pengalaman belajar yang bertolak dari prakonsepsi tersebut dan kemudian menghaluskan bagian yang sudah baik dan mengoreksi bagian konsep yang salah. Prinsip utama dalam koreksi miskonsepsi adalah bahwa siswa diberi pengalaman belajar yang menunjukkan pertentangan konsep mereka dengan peristiwa alam. Dengan demikian diharapkan bahwa pertentangan pengalaman ini dengan konsep yang lama akan menyebabkan koreksi konsepsi atau dengan memakai istilah Piaget dapat dikatakan bahwa pertentangan pengalaman baru dengan konsep yang salah akan menyebabkan akomodasi, yaitu penyesuaian struktur kognitif (otak) yang menghasilkan konsep baru yang lebih tepat, akan tetapi, belum tentu pengalaman yang tidak cocok dengan prakonsepsi akan berhasil.

Langkah ketiga adalah latihan pertanyaan dan soal untuk melatih konsep baru dan menghaluskannya. Pertanyaan dan soal yang dipakai harus dipilih sedemikian rupa sehingga perbedaan antara konsepsi yang benar dan konsepsi yang salah akan muncul dengan jelas. Cara mengajar yang tidak membantu adalah jika gurunya hanya membahas soal tanpa memperhatikan konsep (*drill*), atau hanya menulis banyak rumus di papan tulis, atau hanya berceramah tanpa interaksi dengan siswa.

Berdasarkan penyebab yang telah diungkapkan maka salah satu solusi yang tepat untuk mengubah konsepsi salah yang dialami siswa adalah dengan membuat perangkat pembelajaran seperti CCT. CCT yang dibuat merupakan perangkat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa miskonsepsi, membantah miskonsepsi, memperbaiki secara ilmiah, dan kemudian memperkenalkan konsep baru hasil perbaikan agar lebih memuaskan. CCT diawali dengan pertanyaan yang berhubungan dengan konsep sains yang berfungsi untuk menggali konsepsi awal siswa dan mengidentifikasi miskonsepsi terkait konsep yang disajikan. Setelah diberi pertanyaan, beberapa miskonsepsi siswa mengenai pertanyaan yang diberikan dapat diidentifikasi. Kemudian, siswa disajikan penjelasan untuk menunjukkan bahwa konsep

yang siswa yakini memiliki keterbatasan dan bukan merupakan konsep yang ilmiah sehingga timbul konflik kognitif pada diri siswa, setelah timbul konflik kognitif siswa dikenalkan dengan konsep ilmiah, setelah tahap pengenalan penjelasan kemudian siswa diminta untuk menuliskan kembali pemikirannya apakah mengalami perubahan atau tidak setelah diberi konflik kognitif serta penjelasan ilmiah. Pada tahap terakhir dari CCT yang dikembangkan adalah perluasan kedalaman konsep, pada tahap ini siswa diberikan pertanyaan untuk melihat sejauh mana konsep yang siswa miliki terkait konsep ilmiah yang telah ditanamkan sebelumnya.

Penelitian mengenai CCT oleh para ahli telah banyak dilakukan diantaranya oleh Sinatra dan Broughton [6], teks dengan instruksi seperti CCT dapat secara efektif mengubah konsepsi siswa. Oleh karena itu, dirasakan perlu untuk menyempurnakan CCT menjadi bentuk yang lebih baik yaitu pada bagian penjelasan konsep ilmiah sehingga tujuan perubahan konsepsi dapat tercapai.

Model pembelajaran dengan analogi, berdasarkan beberapa penelitian dinyatakan dapat mengubah konsepsi siswa yang salah menjadi ilmiah. Analogi berbasis teks diyakini dapat mengatasi masalah dan efektif dalam menjelaskan konsep ilmu. Teks berbasis analogi akan sangat berguna bagi guru, tentunya dengan menyertakan dan menekankan uraian unsur-unsur relasional di dalamnya, sehingga akan memberikan informasi yang mengesankan. Teks berbasis analogi dapat mencegah miskonsepsi dan membentuk struktur konsep ilmiah baru pada siswa, jika dibandingkan dengan hasil pada penggunaan teks non analogi [21].

Pembelajaran dengan analogi dan teks berbasis analogi terbukti efektif dalam mengubah konsepsi siswa sehingga dirasakan perlu untuk memasukkan bagian penjelasan konsep ilmiah di CCT dengan mengadopsi konsep analogi. CCT yang memasukkan analogi dalam bagian penjelasan konsep ilmiah dinamakan dengan TBA. CCT dan TBA merupakan solusi perubahan konsepsi yang sama-sama berbasis teks, maka dirasa perlu untuk membandingkan hasil perubahan konsepsi kedua jenis teks tersebut sehingga diperoleh kesimpulan seberapa efektif kedua teks tersebut dalam mengubah konsepsi siswa yang salah menjadi ilmiah.

c) Penentuan jenis miskonsepsi siswa

Setelah ditemukannya solusi maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap miskonsepsi secara umum yang dialami siswa. Analisis ini diperoleh dengan melakukan tes diagnostik (SECDT) [22] pada studi pendahuluan di salah satu madrasah di Jakarta serta merujuk pada laporan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis laporan penelitian mengenai miskonsepsi siswa pada materi rangkaian listrik, ditemukan bahwa masih banyak siswa mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian listrik seri.

Tahap Penyusunan Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran

- a) Menyiapkan instrumen penelitian berupa instrumen perubahan konsepsi rangkaian listrik seri dan paralel dalam bentuk *two tier test* yang akan digunakan saat *pretest* dan *posttest*.
- b) Instrumen penelitian perubahan konsepsi rangkaian listrik baik seri maupun paralel akan divalidasi oleh lima orang pakar atau ahli. Validitas instrumen dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek diantaranya kesesuaian dengan indikator soal, kesesuaian miskonsepsi dengan soal, dan kesesuaian kunci jawaban dengan soal.
- c) Evaluasi dan revisi instrumen.
- d) Penyusunan draf awal CCT dan TBA, pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan teks yang akan dikembangkan dengan pendekatan analogi dan perubahan konsepsi. Pembuatan draf awal merujuk pada miskonsepsi siswa dan konsep rangkaian listrik.
- e) Validitas sebuah teks terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk. Validasi isi terdiri dari aspek kesesuaian konten Fisika, pendekatan analogi dan pendekatan perubahan konsepsinya. Sementara validasi konstruk yaitu berupa aspek kebahasaan. Validasi teks dilakukan oleh tujuh orang ahli atau pakar. Hasil validasi menentukan apakah teks layak atau tidak untuk digunakan dalam pembelajaran.
- f) Evaluasi dan revisi teks.

Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilaksanakan sebelum instrumen digunakan pada proses

penelitian. Uji coba dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui uji reliabilitas instrumen yang digunakan. Pengujian instrumen penelitian dilaksanakan pada siswa di sekolah yang sama namun dari kelas yang berbeda dan telah mendapatkan pembelajaran rangkaian listrik.

Tahap Pelaksanaan

Setelah melakukan uji coba dan analisis hasil uji coba instrumen penelitian, maka dilakukan tahap pelaksanaan. Pada tahap ini meliputi *pretest* dengan materi rangkaian listrik seri, kemudian penerapan CCT materi rangkaian listrik seri pada kelas kontrol dan TBA materi rangkaian listrik seri pada kelas eksperimen, dan selanjutnya diberikan *posttest* materi rangkaian listrik seri pada kedua kelas eksperimen dan kontrol.

Pada saat diberikan *treatment* untuk konsep rangkaian listrik seri, sampel pada kelas kontrol diberikan CCT materi rangkaian listrik seri dan kelas eksperimen diberikan TBA materi rangkaian listrik seri. Masing-masing teks ditujukan untuk mengatasi miskonsepsi label M_{S2} *Clashing Current Model* yaitu siswa meyakini bahwa listrik positif dan negatif dari baterai akan bertrok di lampu dan menyalakan lampu. Miskonsepsi telah dideteksi dengan menggunakan SECDT yang berbentuk *three tier test*. Setelah diberikan CCT dan TBA keesokan harinya sampel diberikan *posttest* materi rangkaian listrik seri, sehingga untuk melaksanakan *treatment* dan *posttest* rangkaian listrik seri dibutuhkan 2 hari yang berbeda.

Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

Tahap pengolahan data dan pelaporan meliputi pengolahan data *pretest* dan *posttest* tingkat perubahan konsepsi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Miskonsepsi yang diidentifikasi pada label M_{S2} *Clashing Current Model* yaitu siswa meyakini bahwa listrik positif dan negatif dari baterai akan bertrok di lampu dan menyalakan lampu. Pada saat *pretest* rata-rata kuantitas siswa yang mengalami AC dan NC adalah sebanyak 71%. Kuantitas siswa yang mengalami SU dan PU adalah sebanyak 29%. Pada saat menggunakan CCT pada tahap mengungkapkan

miskonsepsi atau identifikasi miskonsepsi, secara umum terlihat sebagian besar siswa beranggapan bahwa arus listrik dari kutub positif baterai akan bertemu dengan arus listrik dari kutub negatif baterai dan akhirnya lampu akan menyala. Mereka belum memahami bahwa arus listrik akan mengalir dari kutub positif baterai menuju kutub negatif dan lampu yang dilewatinya akan menyala.

Hal ini senada dengan hasil penemuan Pesman & Eryılmaz [22] dan Taşlıdere [23] bahwa salah satu kesulitan siswa dalam memahami rangkaian listrik pada miskonsepsi *Clashing Current Model*. Dari hasil *posttest* menunjukkan bahwa siswa yang mengalami AC dan NC setelah *treatment* adalah 38%. Sementara kuantitas siswa yang mengalami SU dan PU adalah sebanyak 63%. Terdapat kuantitas pergeseran tingkatan perubahan konsepsi pada miskonsepsi ini. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa CCT Rangkaian Listrik seri untuk perubahan konsepsi siswa pada label miskonsepsi M_{S2} memiliki efektifitas yang rendah.

Pada saat *pretest* rata-rata kuantitas siswa yang mengalami AC dan NC adalah sebanyak 71%. Kuantitas siswa yang mengalami SC dan PU adalah sebanyak 29%. Pada saat menggunakan TBA pada tahap mengungkapkan miskonsepsi atau identifikasi miskonsepsi, secara umum terlihat sebagian besar siswa beranggapan bahwa arus listrik dari kutub positif baterai akan bertemu dengan arus listrik dari kutub negatif baterai dan akhirnya lampu akan menyala. Mereka belum memahami bahwa arus listrik akan mengalir dari kutub positif baterai menuju kutub negatif dan lampu yang dilewatinya akan menyala.

Hal ini senada dengan hasil penemuan Pesman & Eryılmaz [22] dan Taşlıdere [23] bahwa salah satu kesulitan siswa dalam memahami rangkaian listrik pada miskonsepsi *Clashing Current Model*. Dari hasil *posttest* menunjukkan bahwa siswa yang mengalami AC dan NC setelah *treatment* adalah 17.2%. Sementara kuantitas siswa yang mengalami SU dan PU adalah sebanyak 84%. Terdapat kuantitas pergeseran tingkatan perubahan konsepsi pada miskonsepsi ini. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa TBA Rangkaian Listrik seri untuk perubahan konsepsi siswa pada label miskonsepsi M_{S2} memiliki

efektifitas yang sedang.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis tes konsepsi rangkaian listrik seri kelas kontrol (CCT)

Label Miskonsepsi	Jenis Tes	Kriteria Penilaian Pengubahan Konsepsi							
		SU	%	PU	%	AC	%	NC	%
Ms ₂	Pretest	2	8,3	5	21	4	17	13	54,2
	Posttest	9	38	6	25	0	0	9	37,5

Tabel 3. Rekapitulasi hasil analisis tes konsepsi rangkaian listrik seri kelas eksperimen (TBA)

Label Miskonsepsi	Jenis Tes	Kriteria Penilaian Pengubahan Konsepsi							
		SU	%	PU	%	AC	%	NC	%
Ms ₂	Pretest	4	17	3	13	3	13	14	58,3
	Posttest	4	17	16	67	1	4,2	3	12,5

Tabel 4. Kategori pengubahan konsepsi rangkaian listrik seri kondisi AC dan NC

Label Miskonsepsi	Kelas	Presentase jumlah siswa yang AC dan NC sebelum <i>treatment</i> (%)	Presentase jumlah siswa yang AC dan NC setelah <i>treatment</i> (%)	Presentase perubahan Konsepsi Siswa	Kategori
Ms ₂	Kontrol (CCT)	71	38	33	Sedang
	Eksperimen (TBA)	71	17,2	53,8	Sedang

Tabel 5. Kategori pengubahan konsepsi rangkaian listrik seri kondisi SU dan PU

Label Miskonsepsi	Kelas	Presentase jumlah siswa yang SU dan PU sebelum <i>treatment</i> (%)	Presentase jumlah siswa yang SU dan PU setelah <i>treatment</i> (%)	Presentase perubahan Konsepsi Siswa	Kategori
Ms ₂	Kontrol (CCT)	29	63	34	Sedang
	Eksperimen (TBA)	29	84	55	Sedang

Tabel 6. Kategori efektivitas teks pengubahan konsepsi rangkaian listrik seri

Label Miskonsepsi	Persentase Siswa yang Mengalami Perubahan Konsepsi (%)	Kategori Efektivitas CCT Rangkaian Listrik Seri	Persentase Siswa yang Mengalami Perubahan Konsepsi (%)	Kategori Efektivitas TBA Rangkaian Listrik Seri
Ms ₂	33,7	Rendah	54	Sedang

Sementara itu, untuk efektivitas penggunaan CCT dan TBA rangkaian listrik seri dilihat dari penjumlahan persentase siswa yang mengalami SU dan PU pada masing-masing kelas eksperimen. Berdasarkan Tabel 6 diperoleh bahwa kategori efektivitas CCT rangkaian listrik seri pada masing-masing miskonsepsi adalah rendah. Hal ini terjadi karena masih adanya kuantitas siswa yang mengalami AC dan NC

setelah dilakukannya *treatment*. Jika dibandingkan tingkat kategori efektifitas antara CCT dan TBA materi rangkaian listrik seri, dapat dilihat bahwa TBA rangkaian listrik seri lebih efektif dalam mengubah konsepsi rangkaian listrik seri siswa. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Hesti, dkk. [24], yang menemukan bahwa TBA materi rangkaian listrik paralel terbukti efektif dalam mengubah konsepsi siswa.

Dilihat dari nilai persentase perubahan konsepsi siswa di atas terlihat bahwa siswa masih membutuhkan adanya intervensi lain selain dari TBA dalam mengubah konsepsi. Hal tersebut terbukti dari masih adanya beberapa siswa yang masih mengalami miskonsepsi setelah diberikan *treatment*. Diperlukan penggabungan antara TBA dengan media berbantuan komputer atau media pembelajaran lain misalnya video animasi dan komik pembelajaran agar lebih mempermudah dan mempercepat proses perubahan konsepsi. Selain itu, penyisipan TBA dengan model pembelajaran tertentu juga akan lebih mempercepat terjadinya proses perubahan konsepsi.

KESIMPULAN

Penggunaan TBA dapat mengubah konsepsi siswa pada materi rangkaian listrik seri. Hal ini terlihat dari menurunnya nilai persentase jumlah siswa yang mengalami AC dan NC pada saat sesudah dilakukannya *treatment* menggunakan TBA. Untuk lebih memperkaya hasil penelitian mengenai TBA dan hubungannya dalam mengubah konsepsi maka diperlukan investigasi dan kegiatan membandingkan pengaruh implementasi TBA terhadap pemahaman konsep dan pengertian alternatif siswa melalui penyisipan TBA sebelum atau sesudah pembelajaran yang hanya menggunakan model pembelajaran tradisional.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas saran, kritik, ide, dan masukan kepada bapak Dr. Johar Maknun, M.Si dan Ibu Dr. Selly Feranie selaku pembimbing serta seluruh dosen pada jurusan Fisika UPI sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan pada kepala madrasah serta guru-guru yang telah membantu proses pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chiu, M. H., Lin, J. W. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *J. Res. Sci. Teach. Wiley Intersci.* 42, 429–464. <https://doi.org/10.1002/tea.20062>
- [2] Ugur, G., Dilber, R., Senpolat, Y., Duzgun, B. (2012). The effects of analogy on students' understanding of direct current circuits and attitudes towards physics lessons. *Eur. J. Educ. Res.* 1, 211–223.
- [3] Sesen, B.A., Ince, E. (2010). Internet as a source of misconception: "radiation and radioactivity." *Turk. Online J. Educ. Technol.* 9, 94–100.
- [4] Kendeou, P., Broek, P. van den, Helder, A., Karlsson, J. (2014). A Cognitive View of Reading Comprehension: Implications for Reading Difficulties. *Learn. Disabil. Res. Pract.* 29, 10–16.
- [5] Cordova, J. R., Sinatra, G. M., Jones, S. H., Taasobshirazi, G., Lombardi, D. (2014). Confidence in prior knowledge, self-efficacy, interest and prior knowledge: influences on conceptual change. *Contemp. Educ. Psychol.* 39, 164–174.
- [6] Sinatra, G. M., Broughton, S. H. (2011). Bridging reading comprehension and conceptual change in science education: the promise of refutation text. *Read. Res. Q. Int. Read. Assoc.* 46, 374–393. <https://doi.org/10.1002/RRQ.005>
- [7] Vendetti, M. S., Matlen, B. J., Richland, L.E., Bunge, S.A. (2015). Analogical reasoning in the classroom: insights

- from cognitive science. *Int. Mind Brain Educ. Soc. Wiley Period.* 9, 100–106
- [8] Özkan, G. (2015). The effects of conceptual change texts and real life context based learning on students' approaches to learning physics. *Mustafa Kemal Univ. J. Grad. Sch. Soc. Sci.* 12, 1–12.
- [9] R.Cruz-Hastenreiter. (2015). Analogies in high school classes on quantum physics. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 167, 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.639>
- [10] Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Sci. Educ.*, 66.
- [11] Aslan, A., Demircioğlu, G. (2013). The effect of video-assisted conceptual change texts on 12th grade students' alternative conceptions: The gas concept. *Elsevier Ltd Procedia Soc. Behav. Sci.* 116, 3115–3119. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.718>
- [12] Madu, B.C., Orji, E. (2015). Effects of cognitive conflict instructional strategy on students' conceptual change in temperature and heat. *Sage Open* 5, 1–9. <https://doi.org/10.1177/2158244015594662>
- [13] Glynn, S.M. (1994). *Teaching science with analogy: A strategy for teachers and textbook authors reading research report*. National Reading Research Center: Georgia.
- [14] Haglund, J. (2013). Collaborative and self-generated analogies in science education. *Stud. Sci. Educ.* 49, 35–68.
- [15] Harrison, A.G., Treagust, D.F. (1993). Teaching with analogies: A case study in grade-10 optics. *J. Res. Sci. Teach.* 30, 1291–1307.
- [16] Hesti, R., Maknun, J., Feranie, S. (2017). Text Based Analogy in Overcoming Student Misconception on Simple Electricity Circuit Material. *IOP Publ., Journal of Physics: Conf.* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012146>
- [17] Hirca, N., Çalik, M., Seven, S. (2011). Effects of Guide Materials Based on 5E Model on Students' Conceptual Change and Their Attitudes towards Physics: A Case for 'Work, Power and Energy' Unit. *J. Turk. Sci. Educ.*, 8.
- [18] Sugiyono. (2015). *Statistika untuk penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- [19] Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., Hyun, H.H. (2011). *How to Design and Evaluate Research in Education, 8th ed.* McGraw-Hill.
- [20] Berg, E. van den, Grosheide, W. (1993). *Electricity at home: remediating alternative conceptions through redefining goals and concept sequences and using auxiliary concepts and analogies in 9th gade electricity education*. Misconceptions Trust: Ithaca, NY.
- [21] Iding, M. K. (1997). *How analogies foster learning from science texts*. Kluwer Academic Publishers: Netherlands.
- [22] Pesman, H., Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *J. Educ. Res.* 103, 208–222. <https://doi.org/10.1080/00220670903383002>
- [23] Taşlıdere, E. (2013). Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Conceptual Understanding and Decreasing Their Misconceptions in DC Electric Circuits. *Creat. Educ.*, 4, 273–282. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.44041>
- [24] Hesti, R., Maknun, J., Feranie, S. (2018). Text Based Analogy (TBA) dalam Mengubah Konsepsi Rangkaian Listrik Paralel. *Pros. Semin. Nas. Fis.*, 82–92.