

## **Text Based Analogy (TBA) dalam Mengubah Konsepsi Rangkaian Listrik Paralel**

Reza Hesti<sup>1\*</sup>, Johar Maknun<sup>2</sup>, Selly Feranie<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Madrasah Tsanawiyah Negeri 32 Jakarta, Jl. H. Liun, Muhtar Raya, Petukangan Utara, Pesanggrahan, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260*

<sup>2</sup>*Universitas Pendidikan Indonesia, Program Teknik Arsitektur, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154*

<sup>3</sup>*Universitas Pendidikan Indonesia, Program Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung 40154*

\* *Corresponding author's e-mail: rhesti@gmail.com*  
*Telp/hp: 08119692879*

### **ABSTRAK**

Konsep yang abstrak dalam Fisika seringkali ditemukan terutama pada materi rangkaian listrik. Kesalahan dalam mengidentifikasi konsep Fisika membuat siswa mengalami masalah dalam memahami konsep Fisika dan menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Pada akhirnya miskonsepsi menjadi salah satu penyebab utama yang membuat para siswa gagal dalam mempelajari Fisika. Agar dapat memberikan pengajaran Fisika yang efektif maka miskonsepsi harus dapat diatasi. Konsep abstrak dalam rangkaian listrik dapat diatasi dengan mengaitkan konsep tersebut dengan pengalaman kehidupan sehari-hari. Penjelasan dengan menggunakan analogi menggunakan konsep rujukan yang dipahami dengan baik oleh siswa untuk menjelaskan konsep target. Perbandingan antara kedua konsep tersebut dapat memperluas pola berpikir siswa dan mencegah terjadinya miskonsepsi. Wacana penggunaan teks analogi di dalam kelas akan mengantarkan pada penalaran analogis dan mengaktifkan pemahaman yang lebih mendalam. Penggunaan *Text Based Analogy* (TBA) merupakan salah satu cara dalam mengubah konsepsi dan membantu guru dalam menyampaikan kebenaran ilmiah dalam rangka mengatasi miskonsepsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kegunaan *Text Based Analogy* (TBA) dalam mengubah konsepsi siswa pada materi rangkaian listrik paralel. Sampel dari penelitian ini adalah 24 orang siswa yang diambil secara *purposive* dari satu madrasah di Jakarta Selatan. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode *pre-experimental* dan desain yang digunakan adalah *The One-Group Pretest-Posttest Design*. Siswa yang dijadikan sebagai sampel sudah teridentifikasi miskonsepsi pada materi rangkaian listrik paralel dengan menggunakan Tes Diagnostik Rangkaian Listrik Sederhana. Untuk dapat mengukur sejauh mana TBA dalam mengubah konsepsi siswa digunakan instrumen pengubah konsepsi rangkaian listrik sederhana dalam bentuk *two tier*. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa TBA dapat mengubah konsepsi siswa sebesar 52,2%. TBA dapat membantu mengubah kesalahan konsep yang dimiliki oleh siswa dan menggantinya dengan kebenaran ilmiah. TBA disampaikan dalam bentuk teks dengan cara yang mudah dipahami sehingga sangat dianjurkan untuk dibuat pada materi Fisika lainnya.

**Kata Kunci:** Pengubahan konsepsi; Miskonsepsi; *Text Based Analogy* (TBA); Rangkaian listrik paralel.

### **ABSTRACT**

Abstract concepts in physics are often found especially in electrical circuit material. Errors in identifying the concept of physics make students experience problems in understanding the concepts of physics and causing misconceptions. In the end misconception became one of the main causes that made students fail in studying physics. In order to provide effective teaching of Physics, misconceptions must be overcome. Abstract concepts in electrical circuits can be overcome by

linking these concepts with the experience of everyday life. Explanation by using analogies using reference concepts that are well understood by students to explain the target concept. Comparisons between the two concepts can broaden students' thinking patterns and prevent misconceptions. The discourse on the use of analogy text in the classroom will lead to analogical reasoning and activate a deeper understanding. The use of Text Based Analogy (TBA) is one way to change conception and help teachers convey scientific truths in order to overcome misconceptions. The purpose of this study was to find out the usefulness of Text Based Analogy (TBA) in changing students' conceptions in parallel electrical circuit material. The sample from this study was 24 students taken purposively from one madrasah in South Jakarta. The research method used is the pre-experimental method and the design used is The One-Group Pretest-Posttest Design. Students who are used as samples have identified misconceptions in parallel electrical circuit material using the Simple Electric Circuit Diagnostic Test. To be able to measure the extent to which TBA in changing students' conceptions is used the instrument to change the conception of a simple electric circuit in the form of two tiers. The results of this study found that TBA can change students' conceptions by 52.2%. TBA can help change the errors of concepts students have and replace them with scientific truths. TBA is delivered in text form in a way that is easy to understand so it is highly recommended to make it on other Physics material.

**Keywords:** Changing conception; Misconception; Text Based Analogy (TBA); Parallel electrical circuit.

## 1. Pendahuluan

Siswa di sekolah menengah banyak yang tidak menyukai fisika karena bersifat abstrak sehingga sulit untuk dipelajari. Ditambah lagi dengan kurangnya peralatan laboratorium yang menunjang, miskinnya metode pengajaran seperti masih banyak guru yang mengajar dengan metode ceramah, diskusi, dan mengandalkan sepenuhnya pada buku bacaan yang terfokus pada menghafal rumus dan lemahnya kemampuan matematis [1] membuat para siswa semakin tidak menyukai fisika.

Sebelum mempelajari fisika, semua siswa sudah mengalami peristiwa-peristiwa fisika itu sendiri, misalnya melihat benda jatuh bebas, mengalami sengatan aliran listrik, melihat benda bertumbukan, dan lain-lain. Dengan pengalaman itu maka dibenak para siswa sudah terbentuk suatu prasangka dan teori siswa, mengenai peristiwa-peristiwa fisika tersebut. Prasangka dan singkatnya pengalaman dalam hidup seringkali menyebabkan pemikiran mengenai fenomena fisika belum tentu benar. Jika prasangka yang terbentuk tersebut salah, biasanya sulit sekali untuk diperbaiki, karena tanpa disengaja telah secara konsisten konsep fisika yang salah tersebut menjadi menetap. Hal ini menjadi salah satu sumber kesulitan utama dalam pembelajaran fisika karena akan menghambat jika tidak ditangani dengan tepat.

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.

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 menyebabkan terjadinya kesalahan dalam belajar dan akhirnya menimbulkan miskonsepsi, maka peran serta guru dibutuhkan dalam mengarahkan siswa untuk menggunakan internet pada situs-situs yang tepat [2], [3].

Faktor lainnya yang dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi adalah kesalahan dalam pemilihan buku pelajaran yang dipakai di kelas. 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 [3]. 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].

Terdapat beberapa metode dan strategi yang digunakan untuk menghilangkan miskonsepsi dan mempromosikan proses perubahan konsepsi seperti analogi, *Conceptual Change Text* (CCT), teori *multiple intelligence*, pembelajaran bermakna, peta konsep konstruktivis, tabel analisis sematik, 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 [5].

Siswa membutuhkan strategi atau model pembelajaran yang dapat mendorong siswa supaya mencapai situasi perubahan konsepsi. Model pembelajaran tradisional tidak memperhitungkan keyakinan pada diri siswa sehingga tidak efektif dalam mengubah miskonsepsi menjadi pemikiran ilmiah. Situasi perubahan konsepsi membutuhkan pengembangan strategi yang dapat mendorong siswa untuk aktif merenung dan mengevaluasi pengetahuan yang sudah dimiliki [6]–[8]. Model pembelajaran yang cukup efektif dalam mengubah konsepsi siswa adalah model pembelajaran analogi [9].

Peran analogi sebagai alat untuk mengajarkan konsep ilmu yang sulit telah banyak dibahas dalam ilmu pendidikan. Penggunaan analogi yang tepat dapat memfasilitasi pemikiran dan mentransfer keterampilan analogis, serta mengembangkan kemampuan yang diperlukan untuk hidup dan belajar sepanjang hayat termasuk keberhasilan untuk berintegrasi ke dalam masyarakat yang menggunakan teknologi dalam hidupnya. Pemikiran analogis dapat membantu siswa membangun pengetahuan baru dengan cara

mengaktifkan, mentransfer, dan menerapkan pengetahuan yang ada [1].

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 perubahan konsepsi. Sehingga pengembangan pengetahuan konseptual, mengidentifikasi miskonsepsi, dan merancang bahan ajar saat ini sangat dibutuhkan untuk mendukung perubahan konsepsi [10], [11].

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 [12]. 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 [12], diantaranya:

- a. Ketidakpuasan, siswa harus menyadari konsep yang dimilikinya tidak memadai.
- b. Kejelasan, konsep baru harus dimengerti oleh siswa.
- c. Masuk akal, siswa menemukan konsep logis baru dan dapat dibayangkan dalam pikirannya
- d. Berbuah, terbentuk gagasan baru dan siswa harus mampu memecahkan masalah yang sama dengan konsep baru yang dimilikinya.

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 [13].

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 [14], [15].

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 kelebihannya 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 [16].

Setelah dideteksi dengan menggunakan SECDD (*Simple Electric Circuit Diagnostic Test*) yang berbentuk *three tier test* terdapat 79% siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian listrik paralel. Dengan keutamaan yang dapat diperoleh dari pemberian teks dan pengajaran analogi dalam mengatasi miskonsepsi, maka diperlukan adanya teks yang disisipkan pendekatan analogi di dalamnya sehingga tujuan utama yaitu

pengubahan konsepsi siswa dapat tercapai. Dalam penelitian ini teks yang dimaksud adalah *Text Based Analogy (TBA)*. Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

“Seberapa besar persentase siswa yang masih mengalami miskonsepsi materi rangkaian listrik paralel setelah diberikan *treatment* berupa TBA?”

### 1.1. Struktur TBA

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 pengubahan konsepsi yang dikembangkan oleh Posner, dkk. Pendekatan analogi akan dimasukkan pada bagian-bagian penjelasan konsep dalam teks seperti yang dijelaskan dalam [17–19], dengan demikian TBA dalam mengubah konsepsi merupakan CCT yang dimodifikasi pada bagian penjelasan.

Berikut ini merupakan struktur TBA yang berorientasi untuk mengubah konsepsi siswa, 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 ditunjukkan 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.

## 1.2 Perubahan Konsepsi

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 [7]:

### 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 TBA materi rangkaian listrik paralel.

Dalam menganalisis perubahan konsepsi siswa digunakan hasil *pretest* dan *posttest* yang kemudian dibuat persentasenya

untuk mengetahui jenis kategori perubahan konsepsinya. Untuk mengetahui kategori persentase perubahan konsepsi siswa seperti pada Tabel 1 dan untuk mengetahui persentase siswa yang sudah mengalami perubahan konsepsi [20] adalah:

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

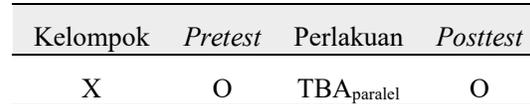
Tabel 1. Persentase perubahan konsepsi siswa

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

## 2. Bahan dan 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 [21]. 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 *Pre-Experiment Design* [22].

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The One-Group Pretest-Posttest Design*. Dalam rancangan ini, terdapat satu kelompok yang akan diukur atau diobservasi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan [22]. Dimana terdapat kelompok yang diberikan perlakuan dengan *Text Based Analogy* (TBA) dengan materi Rangkaian Listrik Paralel dan kemudian diobservasi perbedaan hasil tes sebelum dan sesudahnya [21], desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: (Fraenkel, 2011)

Gambar 1. Desain penelitian *The One-Group Pretest-Posttest Design*

Keterangan gambar:

O : *Pretest* dan *Posttest* untuk mengukur perubahan konsepsi materi rangkaian listrik paralel

TBA<sub>paralel</sub> : *Text Based Analogy* dengan materi rangkaian listrik paralel

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 paralel 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, dan ujicoba instrumen, instrumen penelitian berupa instrumen perubahan konsep rangkaian listrik paralel dalam bentuk *two tier test* yang akan digunakan saat *pretest* dan *posttest*. Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan dimana dilakukan *pretest* dengan instrumen bentuk *two tier test*, kemudian penerapan TBA materi rangkaian listrik paralel sebagai *treatment*, dan selanjutnya diberikan *posttest* materi rangkaian listrik paralel. Selanjutnya, 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 paralel sebanyak 6 soal, keduanya berbentuk *two tier test*. Data hasil

validasi instrumen rangkaian listrik paralel 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 paralel 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 paralel. 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 paralel sebesar 0,62 berada pada kategori kuat (baik).

## 2.1 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 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 [23] 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 TBA. TBA 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. TBA 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 TBA 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.

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) [24] 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 paralel.

## 2.2. Tahap Penyusunan Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran

- Menyiapkan instrumen penelitian berupa instrumen perubahan konsep rangkaian listrik paralel dalam bentuk *two tier test* yang akan digunakan saat *pretest* dan *posttest*.
- Instrumen penelitian perubahan konsepsi rangkaian listrik 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.
- Evaluasi dan revisi instrumen. Penyusunan draf awal TBA, pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan teks yang akan dikembangkan dengan pendekatan

perubahan konsepsi. Pembuatan draf awal merujuk pada miskonsepsi siswa dan konsep rangkaian listrik.

- 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.
- Evaluasi dan revisi teks.

## 2.3 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.

## 2.4 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 paralel, kemudian penerapan TBA materi rangkaian listrik paralel, dan selanjutnya diberikan *posttest* materi rangkaian listrik paralel.

## 2.5 Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

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

## 3. Hasil dan Pembahasan

Miskonsepsi yang diidentifikasi pada label  $M_{P1}$  adalah “*Shared Current Model*: Siswa meyakini bahwa besar arus listrik selalu sama pada semua titik di rangkaian dan akan berkurang saat kembali mengalir ke baterai”.

Pada saat *pretest* rata-rata kuantitas siswa yang mengalami AC dan NC adalah sebanyak 79.2%. Kuantitas siswa yang mengalami SU dan PU adalah sebanyak 20.8%. Pada saat menggunakan TBA pada tahap mengungkapkan miskonsepsi atau identifikasi miskonsepsi, secara umum terlihat sebagian

besar siswa beranggapan bahwa besar arus listrik pada setiap titik di rangkaian paralel adalah sama karena berasal dari baterai yang sama besar tegangannya dan akan berkurang saat kembali ke baterai karena sudah dipakai secara bersama oleh lampu-lampu yang ada dalam rangkaian. Mereka belum memahami bahwa besar arus listrik pada rangkaian tergantung dari besar hambatan perangkat yang ada pada setiap percabangan dan arus listrik yang mengalir kembali ke baterai tidak berkurang nilainya.

Hal ini senada dengan hasil penemuan [24], [25] bahwa salah satu kesulitan siswa dalam memahami rangkaian listrik pada miskonsepsi *Shared Current Model*. Dari hasil *posttest* menunjukkan bahwa siswa yang mengalami AC dan NC setelah *treatment* adalah 27%. Sementara kuantitas siswa yang mengalami SU dan PU adalah sebanyak 73%. Terdapat kuantitas pergeseran tingkatan perubahan konsepsi pada miskonsepsi ini. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa TBA rangkaian listrik paralel untuk perubahan konsepsi siswa pada label miskonsepsi  $M_{P1}$  memiliki efektifitas sedang. Dari penjelasan di atas ditemukan bahwa terjadi penurunan jumlah persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 52,2% setelah diberikan *treatment* berupa TBA.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis tes konsepsi rangkaian listrik paralel

No. Butir Soal	Jenis Tes	Kriteria Penilaian Perubahan Konsepsi							
		S	%	P	%	A	%	N	%
1	Pretest	1	4,2	5	21	1	4,2	17	70,8
	Posttest	14	58	5	21	0	0	5	20,8
2	Pretest	1	4,2	3	13	3	13	17	70,8
	Posttest	10	42	6	25	0	0	8	33,3

Tabel 3. Kategori perubahan konsepsi rangkaian listrik paralel

No.	Presentase jumlah siswa yang AC dan NC sebelum <i>treatment</i> (%)	Presentase jumlah siswa yang AC dan NC setelah <i>treatment</i> (%)	Presentase perubahan jumlah siswa yang AC dan NC setelah <i>treatment</i> (%)	Kategori
1	Presentase jumlah	79,2	52,2	Sedang

siswa yang AC dan NC sebelum <i>treatment</i> (%)			
2	Presentase jumlah siswa yang AC dan NC setelah <i>treatment</i> (%)	27	
3	Presentase jumlah siswa yang SU dan PU sebelum <i>treatment</i> (%)	20,8	
		52,2	Sedang
4	Presentase jumlah siswa yang SU dan PU setelah <i>treatment</i> (%)	73	

Dari nilai persentase tersebut di atas terlihat bahwa siswa 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*. Miskonsepsi sangat sulit dihilangkan dan sifatnya beragam, terdapat beberapa faktor penyebab diantaranya

- Perbedaan pengalaman budaya siswa dalam hal mengobservasi alam, penggunaan bahasa sehari-hari, pengaruh media massa serta pengalaman belajar di kelas menyebabkan tingkat kemampuan analisa teks masing-masing siswa berbeda.
- Pra pengetahuan masing-masing siswa dinilai dapat menentukan tingkat kualitas dan kuantitas miskonsepsi, sehingga berdampak bagi pemahaman dan penalaran analogis siswa.
- Konsep analog yang mewakili obyek tidak diketahui oleh siswa sehingga ketika membangun hubungan kesamaan dengan konsep ilmiah hasil observasi mereka berbeda dengan hasil yang diharapkan oleh guru.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa diperlukan penggabungan antara TBA dengan media berbantuan komputer akan lebih membantu siswa dalam mempermudah dan mempercepat proses perubahan konsepsi.

Selain itu, penyisipan TBA dengan model pembelajaran tertentu juga akan lebih mempercepat terjadinya proses perubahan konsepsi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Yumusak, dkk. [5] penggabungan antara teks berbasis instruksi dengan media berbantuan komputer akan mempermudah dan mempercepat proses perubahan konsepsi.

#### 4. Simpulan

Penggunaan TBA dapat mengubah konsepsi siswa pada materi rangkaian listrik paralel. 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.

#### 5. 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.

#### 6. Referensi

- [1] K. J. Holyoak, *Analogy and relational reasoning, the Oxford handbook of thinking and reasoning*. New York, NY: Oxford University Press, 2012.
- [2] B. A. Sesen and E. Ince, "Internet as a source of misconception: 'radiation and radioactivity,'" *Turk. Online J. Educ. Technol.*, vol. 9, no. 4, pp. 94–100, Oct. 2010.
- [3] O. Zajkov, S. G. Zajkova, and B. Mitrevski, "Textbook-caused misconceptions, inconsistencies, and experimental safety risks of a grade 8 physics textbook," *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 15, no. 5, pp. 837–852, Jan. 2016.
- [4] P. Kendeou, P. van den Broek, A. Helder, and J. Karlsson, "A cognitive view of reading Comprehension: implications for reading difficulties," *Learn. Disabil. Res. Pract.*, vol. 29, no. 1, pp. 10–16, 2014.
- [5] A. Yumusak, İ. Maras, and M. Şahin, "Effects of computer-assisted instruction with conceptual change texts on removing the misconceptions of radioactivity," *J. Educ. Gift. Young Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 23–50, Dec. 2015.
- [6] M. Başer, "Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students' understanding of heat and temperature concepts," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 96–114, Jul. 2006.
- [7] B. C. Madu and E. Orji, "Effects of cognitive conflict instructional strategy on students' conceptual change in temperature and heat," *Sage Open*, vol. 5, no. 3, pp. 1–9, Sep. 2015.
- [8] S. Yeo and M. Zadnik, "Introductory thermal concept evaluation: assessing students' understanding," *Am. Assoc. Phys. Teach.*, vol. 39, no. 8, pp. 496–504, 2001.
- [9] N. M. Chinyere and B. C. Madu, "Effect of analogy teaching approach on students' conceptual change in physics," *Greener J. Educ. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 119–125, Jul. 2014.
- [10] J. R. Cordova, G. M. Sinatra, S. H. Jones, G. Taasoobshirazi, and D. Lombardi, "Confidence in prior knowledge, self-efficacy, interest and prior knowledge: influences on conceptual change," *Contemp. Educ. Psychol.*, vol. 39, no. 2, pp. 164–174, 2014.
- [11] G. M. Sinatra and S. H. Broughton, "Bridging reading comprehension and conceptual change in science education: the promise of refutation text," *Read. Res. Q. Int. Read. Assoc.*, vol. 46, no. 4, pp. 374–393, 2011.
- [12] G. J. Posner, K. A. Strike, P. W. Hewson, and W. A. Gertzog, "Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change," *Sci. Educ.*, vol. 66, no. 2, 1982.
- [13] M. S. Vendetti, B. J. Matlen, L. E. Richland, and S. A. Bunge, "Analogical reasoning in the classroom: insights from cognitive science," *Int. Mind Brain Educ. Soc. Wiley Period.*, vol. 9, no. 2, pp. 100–106, 2015.

- [14] M.-H. Chiu and J.-W. Lin, "Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies," *J. Res. Sci. Teach. Wiley InterSci.*, vol. 42, no. 4, pp. 429–464, 2005.
- [15] G. Ugur, R. Dilber, Y. Senpolat, and B. Duzgun, "The effects of analogy on students' understanding of direct current circuits and attitudes towards physics lessons," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 211–223, 2012.
- [16] R. Cruz-Hastenreiter, "Analogies in high school classes on quantum physics," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 167, pp. 38–43, 2015.
- [17] S. M. Glynn, *Teaching science with analogy: A strategy for teachers and textbook authors reading research report*, vol. 15. Georgia: National Reading Research Center, 1994.
- [18] J. Haglund, "Collaborative and self-generated analogies in science education," *Stud. Sci. Educ.*, vol. 49, no. 1, pp. 35–68, 2013.
- [19] A. G. Harrison and D. F. Treagust, "Teaching with analogies: A case study in grade-10 optics," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 30, no. 10, pp. 1291–1307, 1993.
- [20] N. Hirca, M. Çalik, and S. Seven, "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.*, vol. 8, no. 1, Mar. 2011.
- [21] Sugiyono, *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [22] J. R. Fraenkel, N. E. Wallen, and H. H. Hyun, *How to design and evaluate research in education*, 8th ed. McGraw-Hill, 2011.
- [23] E. van den Berg and W. Grosheide, *Electricity at home: remediating alternative conceptions through redefining goals and concept sequences and using auxiliary concepts and analogies in 9th grade electricity education*. Ithaca, NY: Misconceptions Trust, 1993.
- [24] H. Pesman and A. Eryılmaz, "Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits," *J. Educ. Res.*, vol. 103, no. 3, pp. 208–222, Feb. 2010.
- [25] E. Taşlıdere, "Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Conceptual Understanding and Decreasing Their Misconceptions in DC Electric Circuits," *Creat. Educ.*, vol. 04, no. 04, pp. 273–282, 2013.