

REMEDIASI KESALAHAN SISWA SMA MENGERJAKAN SOAL-SOAL RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH MELALUI MODEL PEMBELAJARAN TWA

Hebat Shidow Falah

Program Studi Pendidikan Fisika

Email: hebat.shidowfalah@yahoo.com

Abstract

Aim of this research is to determine the effect of Teaching With Analogy (TWA) model to remediate student mistakes in resolving direct-current electrical circuit problems. The research was pre-experimental with one group pretest-posttest design. 36 students in a class as a sample was chosen by intact group over 4 classes at first grade in senior high school. The result show that student mistake in resolving direct current electrical circuit problems after using TWA model reduced by 29%. This research also discover that TWA model has effect to reduce student mistakes to resolve direct-current electrical circuit problems ($z = 9,06$; $p < 0,05$). Hopefully, this research can be a reference to remediate student mistakes in reduce direct-current electrical circuit.

Keywords: Remediation, Students Mistake, Electrical Circuit, Direct Current, Teaching With Analogy.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari interaksi energi, materi, ruang, dan waktu, yang secara khusus berfokus pada penjelasan bagaimana suatu fenomena dapat terjadi (Urone, 2013). Menurut Surya (2003), fisika berusaha menyelidiki sesuatu yang sangat kecil seperti atom hingga sesuatu yang sangat besar seperti galaksi dan jagad raya. Dengan kata lain, fisika dapat pula diartikan sebagai salah satu ilmu yang bertujuan untuk memahami apa yang terjadi di alam semesta, baik berupa energi, materi, ruang dan waktu, dalam makroskopis maupun mikroskopis.

Dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa fisika perlu diajarkan dengan tujuan untuk membekali siswa pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Dalam pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA), fenomena yang dipelajari dalam pelajaran fisika terbagi

menjadi 2 macam, yaitu fisika yang mempelajari fenomena bersifat konkret dan fisika yang mempelajari fenomena bersifat abstrak. Dari kedua macam konsep tersebut, pemahaman materi konsep abstrak lebih sulit karena sifatnya yang tidak dapat diamati dengan alat indera manusia. Akibatnya, jika pemahaman yang dimiliki siswa rendah, maka akan menyebabkan terjadinya kesalahan-kesalahan pada pengerjaan soal-soal yang berkaitan dengan rangkaian listrik arus searah.

Salah satu konsep abstrak yang dipelajari di SMA adalah konsep listrik dinamis arus searah. Listrik dinamis arus searah merupakan salah satu materi dalam pelajaran fisika yang dipelajari di kelas X pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Walaupun sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, materi ini sulit untuk dipahami karena tidak dapat diamati bentuknya dengan mata telanjang. Dalam Mahayanti (2015), dari 32 siswa kelas X yang diteliti tentang listrik dinamis, 26,56%

siswa tidak memahami konsep hambatan yang disusun secara seri maupun paralel; 9,38% siswa tidak memahami konsep menghitung beda potensial antar titik dalam rangkaian satu loop; 67,19% siswa salah dalam memilih cara yang tepat dalam mengerjakan soal akibat lupa, kurang teliti, kurang latihan soal, terburu-buru, dan kekurangan waktu, serta 40,63% siswa salah dalam melakukan operasi hitung akibat tidak teliti dalam menghitung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bull, Jackson, dan Lancaster (2008), didapat kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tentang arus listrik yaitu sebanyak 16 kesalahan penyelesaian matematika dan 44 kesalahan penyelesaian fisis. Selain itu, berdasarkan riset yang dilakukan Bilal dan Erol (2009), rata-rata persentase siswa yang dapat menyelesaikan soal arus listrik pada rangkaian DC dengan benar hanya sekitar 43%.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam mengerjakan soal dapat terjadi di mana saja tidak bergantung pada usia, kemampuan, jenis kelamin, dan lingkungan sosial-budaya. Oleh karena itu, bentuk-bentuk kesalahan pada materi listrik dinamis diyakini dapat terjadi pada siapa saja, termasuk pada siswa SMA Negeri 3 Pontianak.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap siswa kelas X di SMA Negeri 3 Pontianak tahun ajaran 2015/2016, sebagian besar siswa kurang mampu memahami konsep listrik dengan baik. Siswa cenderung menghafal rumus, akan tetapi kurang memahami cara penggunaannya. Siswa merasa kebingungan ketika diberikan soal tentang listrik arus searah dengan rangkaian yang berbeda dari apa yang telah dicontohkan oleh guru.

Untuk mengantisipasi kesalahan siswa dalam memahami konsep dan mengerjakan soal tentang listrik dinamis, maka guru diharapkan mampu mencari solusi, yaitu dengan meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam materi ajar. Untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa,

salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan remediasi.

Menurut Ischak dan Warji (1987) kegiatan remediasi bukanlah sekedar pemberian tes ulang, tetapi merupakan studi kasus bagi guru untuk menangani para siswa yang mengalami kesulitan belajar seperti kesalahan konsepsi. Namun dalam praktiknya, banyak sekolah yang melaksanakan kegiatan remediasi dengan cara memberikan tes ulang. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika SMA Negeri 3 Pontianak, diketahui bahwa kegiatan remediasi di SMA Negeri 3 Pontianak dilakukan dengan cara memberikan tes ulang pada siswa yang tidak tuntas.

Sebelum mengikuti kegiatan belajar mengajar, siswa sesungguhnya telah memiliki konsepsi awal di dalam pikirannya. Konsepsi ini terbentuk dari penafsiran mereka sendiri ketika mengamati fenomena yang terjadi di sekitarnya (Boo dan Watson, 2001). Konsepsi siswa bisa saja betul dan sesuai dengan konsepsi ilmuwan, tetapi karena merupakan bentukan sendiri tidak jarang juga ditemukan konsepsi yang dimiliki siswa keliru. Konsepsi yang keliru ini dapat menyebabkan siswa melakukan kesalahan saat mengerjakan soal mengenai listrik dinamis arus searah. Untuk mengubah konsepsi siswa, maka dilakukan remediasi dengan memperhatikan syarat-syarat perubahan konseptual yang dikemukakan oleh Posner (1982), yaitu ketidakpuasan terhadap konsepsi yang ada, konsepsi baru lebih mudah dipahami, konsepsi baru lebih masuk akal, serta konsep baru lebih berkesan bagi siswa.

Kegiatan remediasi yang akan dilakukan untuk mengatasi kesalahan siswa mengerjakan soal listrik dinamis arus searah dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA). Model pembelajaran TWA adalah model penjelasan suatu konsep atau topik dengan cara menganalogikan dengan suatu peristiwa yang mudah dimengerti oleh siswa (Suparno, 2007). Proses berpikir siswa diarahkan dengan analogi yang sesuai dengan pokok bahasan untuk membentuk konsep,

bernalair, berpikir kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif dan memecahkan berbagai soal dalam fisika. Penggunaan analogi akan diperlukan jika materi ajar berhubungan dengan wilayah di luar jangkauan panca indera manusia atau alat bantu visual untuk pengamatan (Prastowo, 2011).

Model pembelajaran TWA dikembangkan oleh Glynn (1994) dengan membuat peta perbandingan (*mapping*) antara konsep rujukan dan konsep target. Pada umumnya, model TWA terdiri dari 6 tahap pelaksanaan, yaitu: (1) Memperkenalkan target yang akan dipelajari; (2) Mengingatkan siswa pada konsep analogi; (3) Mengidentifikasi ciri yang relevan dari analog; (4) Memetakan persamaan antara analog dan target; (5) Mengidentifikasi sifat yang tidak relevan antara konsep analog dan konsep target; (6) Membuat kesimpulan tentang target.

Pada penelitian ini, kelas uji diberikan perlakuan dengan mengadaptasi model pembelajaran TWA, dengan penambahan tahap ke-7, yaitu menerapkan konsep dalam menyelesaikan soal-soal. Adaptasi ini dilakukan agar setelah siswa memahami konsep melalui pembelajaran dengan model TWA, mereka dapat terbiasa menyelesaikan permasalahan fisika dalam bentuk soal-soal.

Model TWA didasarkan pada pendekatan pembelajaran konstruktivisme. Konstruktivisme adalah pendekatan belajar yang menekankan individu belajar (siswa) untuk mengkonstruksi pengetahuannya dan pemahamannya sendiri (Crowther, 1997). Dasar pemikiran konstruktivisme adalah siswa diajak aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Sehingga, dengan pembelajaran konstruktivisme, pengetahuan yang didapat siswa akan lebih melekat dan tahan lama.

Menurut Indrayanto (2007), penggunaan analogi dalam pembelajaran memiliki kelebihan: (1) Mampu mengkonkretkan konsep-konsep yang abstrak, dengan cara menjembatani pemikiran siswa yang terbiasa berpikir konkret untuk dapat berpikir abstrak; (2) Memudahkan siswa memahami hal-hal yang abstrak karena membandingkannya

dengan kehidupan sehari-hari; (3) Menambah motivasi siswa dalam belajar.

Penelitian Nurdiani (2011), yang menerapkan model pembelajaran TWA pada materi listrik arus searah menyimpulkan bahwa pemahaman siswa kelas IX SMP TEUKU UMAR Semarang meningkat dengan rata-rata gain skor sebesar 0,05. Fikri (2012) juga menemukan bahwa penerapan pembelajaran fisika SMA dengan analogi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan gain skor sebesar 0,6. Berdasarkan penelitian Fikri dkk (2012), menemukan peningkatan hasil belajar siswa setelah melakukan pembelajaran dengan analogi dengan gain skor sebesar 0,60 pada kriteria sedang dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 90%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk meremediasi kesalahan siswa menggunakan model pembelajaran TWA di SMA Negeri 3 Pontianak dianggap rasional dilakukan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian listrik arus searah, dan dapat meremediasi kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal tentang rangkaian listrik arus searah.

METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-eksperimental design* dengan rancangan *one grup pretest-posttest design* (Sugiyono, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Pontianak pada tahun pelajaran 2015/2016. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XB yang berjumlah 36 orang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Teknik ini digunakan karena sesuai dengan jenis penelitian eksperimen yang bertujuan untuk melihat hasil remediasi kesalahan siswa melalui pengaruh dari perlakuan yang diberikan.

Alat pengumpul data pada penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk esai berupa 7 soal dengan 16 pertanyaan. Tes diberikan

sebelum kegiatan remediasi (*pre-test*) dan setelah kegiatan remediasi (*post-test*) yang paralel dengan tingkat kesukaran yang sama. Tes paralel digunakan untuk melihat perbedaan kesalahan siswa dalam menjawab soal tentang rangkaian listrik arus searah sebelum dan setelah diberi remediasi.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa Rencana Pelaksanaan Remediasi, dan soal tes divalidasi oleh satu orang dosen Pendidikan Fisika FKIP Untan dan satu orang guru SMA Negeri 3 Pontianak dengan hasil bahwa instrumen yang digunakan valid. Berdasarkan uji coba yang dilakukan di SMA Negeri 3 Pontianak, diperoleh bahwa tingkat reliabilitas soal yang disusun tergolong tinggi dengan koefisien reliabilitas soal *pre-test* sebesar 0,636 dan *post-test* sebesar 0,712. Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) Melakukan studi literatur; (2) Melakukan observasi ke SMA Negeri 3 Pontianak; (3) Merumuskan masalah penelitian; (4) Membuat instrumen penelitian berupa soal *pre-test* dan *post-test*; (5) Melakukan validasi instrumen penelitian; (6) Merevisi instrumen penelitian setelah divalidasi; (7) Melakukan ujicoba soal di SMA N 3 Pontianak yang tidak digunakan sebagai kelas sampel penelitian, yaitu di kelas X G; (8) Menganalisis hasil ujicoba soal tes; (9) Merevisi soal tes setelah mengetahui hasil analisis ujicoba.

Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) Memberi *pre-test*; (2) Memberikan perlakuan berupa remediasi menggunakan model pembelajaran TWA; (3) Memberikan *post-test*.

Tahap Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) Menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian; (2) Menganalisis data *pre-test* dan *post-test*; (3) Mendeskripsikan hasil analisis data dan memberikan kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah; (4) Menyusun laporan penelitian.

Dalam proses analisis data, langkah yang dilakukan antara lain: (1) Menganalisis deskripsi kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi; (2) Menganalisis perbedaan kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi ditinjau dari bentuk kesalahannya menggunakan uji *chi-kuadrat*; (3) Menganalisis ada tidaknya perbedaan kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi menggunakan uji kesamaan dua proporsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah kelas XB. Pada kelas tersebut dilakukan eksperimen dengan melakukan remediasi menggunakan model pembelajaran TWA. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran, dengan alat pengumpul data berupa tes tertulis berbentuk esai berjumlah 7 soal (16 pertanyaan). Hasil *pre-test* dan *post-test* siswa disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kesalahan *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Kesalahan	Deskripsi Kesalahan	<i>Pre-test</i>		<i>Post-test</i>	
		Σ	%	Σ	%
KK	Jawaban tidak sesuai dengan perintah soal.	36	15,86	8	7,55
	Salah menuliskan rumus/ persamaan.	17	7,49	22	20,75
	Alasan tidak relevan dengan soal.	2	0,88	2	1,89

	Tidak Menuliskan alasan.	10	4,41	3	2,83
	Tidak menuliskan rumus/ persamaan.	12	5,29	5	4,72
	Menggunakan konsep yang tidak sesuai dengan soal.	42	18,50	15	14,15
	Salah menggambarkan bentuk rangkaian listrik dengan komponen hambatan seri.	1	0,44	0	0,00
	Salah menggambarkan bentuk rangkaian listrik dengan komponen hambatan paralel.	4	1,76	2	1,89
KA	Salah memasukkan angka ke dalam rumus/ persamaan.	25	11,01	26	24,53
KH	Salah melakukan perhitungan.	7	3,08	0	0,00
	Jawaban tidak jelas.	1	0,44	0	0,00
Semua	Tidak selesai menjawab soal.	4	1,76	1	0,94
	Tidak menjawab soal.	66	29,07	22	20,75
	Jumlah	227	100	106	100

Keterangan:

KK = Kesalahan konsep

KA = Kesalahan memasukkan angka

KH = Kesalahan perhitungan matematis

Semua = Siswa melakukan KK, KA, dan KH

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah kesalahan yang dilakukan siswa sebelum remediasi sebanyak 227 kesalahan, dengan kesalahan terbanyak adalah karena siswa tidak menjawab soal. Setelah dilakukan remediasi, jumlah kesalahan yang dilakukan siswa berkurang menjadi 106 kesalahan, dengan kesalahan tertinggi adalah karena siswa salah memasukkan angka ke dalam rumus/persamaan. Hal ini berarti terjadi

penurunan kesalahan siswa setelah dilakukan remediasi menggunakan model pembelajaran TWA.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi, maka dilakukan penggolongan kesalahan kedalam bentuk kesalahan konsep, kesalahan memasukkan angka, dan kesalahan hitung seperti disajikan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2
Kesalahan Siswa Setiap Bentuk Kesalahan Sebelum dan Sesudah Remediasi

Bentuk Kesalahan	Jumlah kesalahan		Total kesalahan siswa	Jumlah Maksimum Kesalahan
	Sebelum	Sesudah		
KK	195	80	275	400
KA	60	41	101	200
KH	42	15	57	200
Total	297	136	433	800

Keterangan:

KK = Kesalahan konsep

KA = Kesalahan memasukkan angka

KH = Kesalahan perhitungan matematis

Data pada tabel 2 kemudian dianalisis menggunakan uji *chi-kuadrat* dan uji kesamaan dua proporsi. Hasil analisis menggunakan uji *chi-kuadrat* menunjukkan hasil X^2 hitung (5,33) < X^2 tabel (5,99). sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TWA pada rangkaian listrik arus searah di SMA Negeri 3 Pontianak ditinjau dari bentuk kesalahannya.

Setelah dilakukan perhitungan uji, diperoleh hasil nilai Z_{hitung} sebesar 9,06 ($p < 0,05$). Hasil ini juga menunjukkan bahwa penggunaan remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) berpengaruh dalam mereduksi kesalahan siswa mengerjakan soal-soal pada materi rangkaian listrik arus searah di SMA Negeri 3 Pontianak.

Pembahasan

Penelitian dilaksanakan tanggal 14 Mei sampai dengan 15 Juni 2016 di kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. Adapun kelas XB sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA). Perlakuan dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan alokasi waktu 2x45 menit pada masing-masing pertemuan.

Remediasi yang dilakukan berupa pengajaran ulang menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA). Pemilihan model pembelajaran TWA didasarkan pada keunggulan model pembelajaran TWA dan kesesuaian dengan sifat materi yang diremediasi. Kesulitan pemahaman materi bersifat abstrak dapat diremediasi jika konsep dalam materi tersebut dihubungkan/ dianalogikan ke dalam konsep yang konkret. Hal tersebut juga didukung pernyataan Mei dan Jing (2005), yang menemukan bahwa penggunaan analogi dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari arus listrik.

Remediasi dapat dikatakan berhasil jika setelah dilakukan remediasi siswa menunjukkan perubahan, yaitu penurunan

jumlah siswa yang menjawab salah dalam mengerjakan soal-soal. Senada dengan Posner (1982) yang menyatakan ada empat syarat terjadinya perubahan konseptual, perubahan konsepsi penting terjadi dalam proses memperbaiki kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal tentang rangkaian listrik dinamis arus searah.

Mengadaptasi model pembelajaran TWA, remediasi konsepsi siswa terjadi pada rangkaian tahapan-tahapan analogi, sedangkan remediasi kesalahan siswa mengerjakan soal terjadi pada tahapan latihan mengerjakan soal-soal. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan sebelum dan sesudah remediasi yang dilakukan pada tanggal 23 Mei dan 15 Juni 2016, ditemukan kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi rangkaian listrik searah di SMA Negeri 3 Pontianak seperti disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan penjabaran kesalahan siswa pada tiap soal, diketahui bahwa setelah diberikan remediasi menggunakan model pembelajaran TWA, jumlah kesalahan siswa sesudah remediasi lebih sedikit daripada kesalahan siswa sebelum remediasi. Pada Tabel 1, saat tes awal (*pre-test*), dari kesalahan yang dilakukan siswa ditemukan bahwa secara umum kesalahan siswa adalah tidak menjawab soal (29%), tidak menggunakan konsep yang sesuai dengan soal (18,5%), dan jawaban yang tidak sesuai dengan perintah soal (15,9%).

Setelah pemberian *pre-test*, selanjutnya siswa diberi remediasi menggunakan model pembelajaran TWA sebanyak dua kali tatap muka (4 jam pelajaran). Pada proses remediasi digunakan 2 model analogi, yaitu model aliran air (*water-flow model*) dan model perpindahan benda (*moving-object model*). Model aliran air digunakan pada konsep hukum ohm dan rangkaian listrik dengan susunan komponen hambatan paralel, sedangkan model perpindahan benda digunakan pada rangkaian listrik dengan susunan komponen hambatan seri.

Pada setiap model analog, rangkaian listrik diibaratkan seperti analog yang telah disiapkan (aliran air dalam pipa maupun

kendaraan di jalan raya). Pada permulaan pembelajaran, siswa pertama-tama diajak untuk mengamati kemiripan-kemiripan antara analog dan target. kemudian, siswa diajak menganalogikan konsep listrik melalui analog tadi. Setelah itu, siswa diajak menyelidiki bahwa terdapat suatu hal yang membedakan antara kedua konsep dan dilanjutkan dengan menarik kesimpulan berdasarkan analogi-analogi yang telah dilakukan. Terakhir, siswa dilatih untuk mengerjakan latihan-latihan soal untuk mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh sebelumnya.

Setelah proses remediasi, diberikan tes akhir (*post-test*) dengan hasil tertera pada Tabel 1, terlihat kesalahan terbanyak yang dilakukan siswa pada saat *post-test* adalah salah memasukkan angka ke dalam persamaan (24,5%), tidak menjawab soal (20,75%) dan salah menuliskan rumus/persamaan (20,75%).

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat diamati bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konsep. Hal ini juga diperjelas dengan temuan pada Tabel 4.2, dimana kesalahan konsep lebih banyak dilakukan siswa dibandingkan kesalahan memasukkan angka dan kesalahan perhitungan. Hal ini mengimplikasikan bahwa materi rangkaian listrik arus searah, khususnya rangkaian-rangkaian sederhana merupakan materi yang tidak hanya membutuhkan hafalan rumus dan perhitungan, namun juga memerlukan pemahaman konsep untuk dapat menyelesaikan soal-soal dengan benar.

Berdasarkan Tabel 1 mengenai deskripsi kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi, diperoleh informasi bahwa penyebab siswa melakukan kesalahan adalah 66 kesalahan siswa tidak menjawab soal, dan 42 kesalahan dalam penggunaan konsep yang tidak sesuai dengan soal. Setelah remediasi, hanya terjadi 22 kesalahan tidak menjawab soal, dan 15 kesalahan dalam menggunakan konsep pada penyelesaian soal. Hal ini menyiratkan bahwa setelah remediasi, siswa yang tidak menjawab berkurang sejalan

dengan penggunaan pembelajaran TWA dalam pembelajaran.

Kesalahan konsep merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan sebelum remediasi. Hal ini diduga terjadi karena siswa kurang memahami materi listrik dinamis karena bersifat abstrak. Setelah remediasi, sebagian besar siswa dapat lebih memahami konsep abstrak tersebut melalui analogi yang lebih mudah. Untuk melihat perbedaan jumlah kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi pada masing-masing bentuk kesalahan, dilakukan klasifikasi kesalahan yang dilakukan siswa kedalam tiga bentuk kesalahan, yaitu KK, KA, dan KH pada tabel 2.

Meskipun terjadi penurunan jumlah kesalahan siswa secara keseluruhan, ternyata setelah dilakukan uji *chi-kuadrat* diperoleh nilai $\chi^2 = 5,33$ ($df=2$; $p < 0,05$). Artinya, tidak ada perbedaan secara statistik jumlah kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TWA jika ditinjau dari bentuk-bentuk kesalahannya. Temuan ini berarti penggunaan model pembelajaran TWA tidak mengubah kecenderungan siswa melakukan kesalahan konsep, kesalahan memasukkan angka, serta kesalahan melakukan perhitungan matematis saat sebelum dan sesudah remediasi pada materi rangkaian listrik arus searah.

Setelah mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi, selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran TWA terhadap jumlah kesalahan siswa sebelum dan sesudah remediasi. Uji yang digunakan adalah uji proporsi dua variabel, dengan membandingkan jumlah kesalahan yang dilakukan siswa terhadap kesalahan maksimal yang dapat dilakukan siswa. Setelah dilakukan uji berdasarkan data pada Tabel 2, diperoleh nilai z sebesar 9,066. Dengan signifikansi 5%, nilai z yang diperoleh tersebut diluar wilayah untuk menerima H_0 , yaitu $-1,96 < z < 1,96$. Sehingga, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan

kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik arus searah sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TWA di SMA Negeri 3 Pontianak.

Adanya penurunan kesalahan siswa pada penelitian ini tidak lepas dari kesesuaian model pembelajaran TWA terhadap sifat materi pelajaran yang diremediasi. Listrik dinamis adalah salah satu materi pelajaran fisika yang cenderung mempelajari konsep-konsep yang tidak kasat mata, sehingga dalam proses memahami materi listrik dinamis memerlukan proses berpikir yang lebih tinggi.

Perubahan konseptual yang terjadi pada pembelajaran melalui model TWA terjadi pada keseluruhan langkah yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan merujuk pada syarat perubahan konseptual menurut Posner (1982), ketidakpuasan siswa terhadap konsep listrik yang abstrak dapat diperbaiki dengan menganalogikan konsep sulit menjadi konsep yang lebih konkret dan mudah dipahami, sehingga akan menimbulkan kesan yang baik bagi siswa. Lalu dengan latihan mengaplikasikan konsep tersebut kedalam soal-soal, diharapkan dapat membuat pemahaman siswa lebih bertahan lebih lama.

Penggunaan analogi yang sesuai dan lekat dalam kehidupan sehari-hari menjadi kunci keberhasilan pengajaran melalui model pembelajaran TWA. Dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi lingkungan yang ada di wilayah Pontianak, maka analog yang digunakan untuk mempelajari konsep rangkaian listrik arus searah menggunakan peristiwa aliran air dan kendaraan yang melewati jalan raya. Dengan menganut prinsip kemiripan antara analog-target, guru dan siswa dapat mengubah proses belajar rangkaian listrik yang biasanya hafalan menjadi belajar melalui penalaran yang diakhiri dengan latihan soal-soal. Hal inilah yang kemudian dapat mereduksi jumlah kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik arus searah seperti yang telah dipaparkan sebelumnya.

Dilber dan Duzgun (2008) menyatakan dalam laporan penelitiannya bahwa

penggunaan analogi dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika. Jika pembelajaran berbasis analogi digunakan dengan langkah yang tepat, maka penguasaan siswa terhadap konsep listrik akan lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran tradisional. Teori tersebut diperkuat dengan penelitian Apriliani (2015) yang menemukan bahwa pembelajaran model analogi dengan metode eksperimen dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Berdasarkan hasil kesimpulan pada sub-sub masalah pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching with Analogy* (TWA) pada materi rangkaian listrik arus searah berpengaruh dalam mengurangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal di SMA Negeri 3 Pontianak. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati (2012) yang menemukan bahwa terdapat perbedaan terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa yang signifikan antara yang menggunakan model TWA dan yang tidak menggunakan model TWA.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching with Analogy* (TWA) pada materi rangkaian listrik arus searah berpengaruh terhadap kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal di SMA Negeri 3 Pontianak. Secara khusus, kesimpulan penelitian ini sebagai berikut: (1) Sebelum remediasi, jumlah kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik dinamis sebanyak 53%, dengan rincian kesalahan sebagai berikut: 29% kesalahan tidak menjawab soal, 18,5% kesalahan menggunakan konsep yang sesuai dengan soal, 15,9% jawaban yang tidak sesuai dengan perintah soal. Setelah dilakukan remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA), jumlah kesalahan siswa berkurang menjadi 24%

dengan rincian kesalahan: 24,5% salah memasukkan angka ke dalam persamaan, 20,75% tidak menjawab soal, 20,75% salah menuliskan rumus/ persamaan. Dengan demikian, setelah remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) terjadi penurunan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik arus searah sebesar 29%. (2) Tidak terdapat perbedaan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik arus searah sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TWA di SMA Negeri 3 Pontianak ditinjau dari bentuk kesalahannya ($\chi^2 = 5,33$; $p < 0,05$), hal ini berarti penggunaan model pembelajaran TWA tidak mengubah kecenderungan siswa melakukan kesalahan konsep, kesalahan memasukkan angka, serta kesalahan melakukan perhitungan matematis saat sebelum dan sesudah remediasi pada materi rangkaian listrik arus searah. (3) Terdapat perbedaan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal rangkaian listrik arus searah sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TWA di SMA Negeri 3 Pontianak ($z = 9,06$; $p < 0,05$). Hasil ini juga menunjukkan bahwa penggunaan remediasi menggunakan model pembelajaran *Teaching With Analogy* (TWA) berpengaruh dalam mereduksi kesalahan siswa mengerjakan soal-soal pada materi rangkaian listrik arus searah di SMA Negeri 3 Pontianak.

Saran

Agar siswa lebih antusias dan dalam menganalogikan konsep-konsep fisika, dapat digunakan media gambar bergerak seperti media simulasi atau melalui video pembelajaran. Media belajar melalui gambar-gambar bergerak relatif lebih interaktif dan atraktif sehingga membantu siswa dalam menganalogikan materi yang sedang dipelajari, serta diharapkan dapat lebih mengoptimalkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran TWA. Selain itu, agar analogi dapat diterima oleh setiap siswa, hendaknya konsep analog yang digunakan adalah fenomena umum yang terjadi di

lingkungan sekitar, dan disesuaikan dengan kondisi siswa di kelas.

REFERENSI

- Bilal, Esra & Mustafa, E. 2009. Investigating Students' Conceptions of Some Electricity Concepts. **Latin American of Journal Physic Education**. 3 (2): 193-201.
- Boo, H. K & Watson, J.R. 2001. Progression in high school students' (aged 16–18) conceptualizations about chemical reactions in solution. **Science Education**. 85 (5): 568–585.
- Dilber, R. & Duzgun, B. 2008. Effectiveness of Analogy on Students' Success and Elimination of Misconceptions. **Latin American Journal Physics Education**. 2(3).
- Fikri, K., Wiranto. & Susilo. 2012. Penerapan Pembelajaran Fisika dengan Analogi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. **Unnes Physics Education Journal**.
- Glynn, S. M. 1994. **Teaching Science With Analogy: A Strategy for Teacher and Textbook Authors**. Georgia: National Reading Research Center.
- Mahayanti, D. 2015. **Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal pada Materi Listrik Dinamis Ditinjau dari Langkah Menyelesaikan Soal pada Siswa SMA**. Surakarta: FKIP UNS.
- Mei, H.C. dan Jing, W.L. 2005. Promoting Fourth Grader's Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current Via Multiple Analogies. **Journal of Research in Science Teaching**. 42 (4): 429-464.
- Nurdiani, A. 2011. **Penerapan Model Pembelajaran Analogi (The Teaching with Analogy Model) Pokok Bahasan Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas IX SMP Teuku Umar Kota Semarang Tahun Pelajaran 2010/2011**. Skripsi. Semarang: Unnes.

- Posner, G.J. 1982. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**. 66 (2): 211–227.
- Prastowo, T. 2011. Strategi Pengajaran Sains dengan Analogi Suatu Metode Alternatif Pengajaran Sains Sekolah. **Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)**. 1 (1): 9.
- Rahmawati, F. 2012. Penerapan Model *Teaching With Analogies* (TWA) dalam Pembelajaran Fisika Di MA. **Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)**. 1 (2).
- Sugiyono. 2010. **Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D**. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2007. **Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan**. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Surya, Y. 2003. **Fisika Itu Mudah SMU 1C**. Jakarta: PT Bina Sumber Daya MIPA.
- Urone, P.P. 2013. **College Physics**. Texas: Rice University.
- Wardji, Ischak. 1987. **Program Remedial dalam Proses Belajar Mengajar**. Yogyakarta: Liberti.