

PENGARUH PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DENGAN SIMULASI KOMPUTER BERBASIS INKUIRI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP LISTRIK DINAMIS PADA MAHASISWA IPA UNIGHA

Muhammad Saiful ⁽¹⁾, Muchsin ⁽²⁾, Hamdi ⁽³⁾

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jbal Ghafur

Email : muhammadsaiful.mpd@gmail.com

ABSTRACT

This research is a quantitative quasi-experimental study with a 2x2 factorial design, carried out at the Faculty of Science, Jabal Ghafur University. This study aims to determine the effect of the STAD type cooperative learning model with inquiry-based computer simulation on the understanding of the concept of direct current electricity. The subjects of this study were students of the even semester of Academic Science 2021/2022 as many as 28 Unigha Science students in the experimental class and control class. Students in both classes were further divided into two categories of initial ability, high and low. Subjects were given a pretest before learning occurred and after that was given a posttest. Analysis with two-way ANOVA at a significance level (α) of 0.05 showed a significant difference between STAD type cooperative learning with inquiry-based computer simulations and conventional learning in understanding the concept of direct current electricity with a p-value of 8.78×10^{-9} , while for the initial ability category is 0.05 and for the interaction of the two variables obtained 0.60. The results of the study concluded that the STAD type cooperative learning model with inquiry-based computer simulation gave a very significant influence on understanding the concept of direct current electricity. The initial ability of physics does not give any effect, which is indicated by the absence of interaction effect between the learning model and the ability to understand the concept. Keywords: Cooperative Learning of STAD type, Initial Capability, Inquiry-based Computer Simulation, Conceptual Understanding, Direct Current Electricity.

Keywords: STAD Type Cooperative Learning, Inquiry-Based Computer Simulation, Conceptual Understanding, Dynamic Electricity.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen kuantitatif dengan desain faktorial 2x2, dilakukan di Fkip IPA Universitas Jabal Ghafur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri terhadap pemahaman konseptual listrik arus searah. Subyek penelitian ini adalah Mahasiswa Tahun Akademik semester Genap 2021/2022 yang terdiri dari 28 Mahasiswa IPA Unigha masing-masing pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Mahasiswa di kedua kelas dibagi lagi menjadi dua kategori kemampuan awal, tinggi dan rendah. Subjek diberikan pretest sebelum pembelajaran terjadi dan setelahnya diberikan posttest. Analisis dengan Anova dua arah pada taraf signifikansi (α) 0,05 menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri dan pembelajaran konvensional dalam pemahaman konsep listrik arus searah dengan p-value $8,78 \times 10^{-9}$, sedangkan untuk kategori kemampuan awal adalah 0,05 dan untuk interaksi kedua variabel tersebut diperoleh 0,60. Hasil penelitian

menyimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pemahaman konsep listrik arus searah. Kemampuan awal fisika tidak memberikan pengaruh apapun, seperti ditunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan terhadap pemahaman konsep.

Kata kunci: Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD, Simulasi Komputer Berbasis Inkuiri, Pemahaman Konseptual, Listrik Dinamis

Pendahuluan

Fisika sebagai salah satu ilmu dalam bidang sains merupakan mata pelajaran yang biasanya dipelajari melalui pendekatan secara matematis sehingga seringkali 'ditakuti' dan cenderung 'tidak disukai' anak-anak karena pada umumnya anak-anak yang memiliki kecerdasan Logical Mathematical sajalah yang 'menikmati fisika'. Belajar fisika bukan hanya sekedar tahu matematika, tetapi lebih jauh anak didik diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung di dalamnya, menuliskannya ke dalam parameter-parameter atau simbol-simbol fisis, memahami permasalahan serta menyelesaikannya secara matematis. Tidak jarang hal inilah yang menyebabkan ketidaksenangan anak didik terhadap mata pelajaran ini menjadi semakin besar (Sugiharti, 2005: 29).

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahaMahasiswa. Salah satunya adalah yang dilakukan oleh Khan. Hasil studinya menyimpulkan bahwa inkuiri sebagai pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiwa (Khan, 2009: 43).

Penggunaan simulasi komputer dalam proses pembelajaran diketahui dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika Mahasiswa secara luar biasa (Aravind dan Heard, 2010: 35). Simulasi komputer juga lebih unggul dalam meningkatkan prestasi belajar dibandingkan dengan metode tradisional (Bakac, dkk., 2011: 34). Hal senada juga diperoleh melalui studi yang dilakukan oleh Ivanov dan Neacsu (2012: 1)

yang menyarankan penggunaan bantuan komputer dalam menyelesaikan soal fisika untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang sifat-sifat fisis yang dimiliki oleh sistem yang termuat dalam soal tersebut. Lebih lanjut ditemukan bahwa pengajaran fisika berbantuan komputer lebih efektif dari pada pengajaran berbantuan laboratorium konvensional (Azar dan Sengulec, 2011: 48).

Keduanya menyarankan penggunaan metode berbantuan komputer seperti fisika interaktif, salah satunya adalah simulasi interaktif PhET. Salah satu konsep fisika yang dapat divisualisasikan melalui program PhET adalah listrik dinamis.

Simulasi komputer berbasis inkuiri dengan pembelajaran kooperatif diketahui sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika Mahasiswa (Abdullah dan Shariff, 2008). Bawn (2007: 85) menemukan bahwa pembelajaran kooperatif tipe Student Team Achievement Divisions (STAD) berpengaruh positif terhadap prestasi belajar Mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh Subratha (2007:145) juga menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar mahaMahasiswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep fisika, dan meningkatkan motivasi belajar.

Setiap Mahasiswa memiliki kemampuan akademik yang berbeda-beda dalam mata pelajaran fisika. Perbedaan kemampuan tersebut dapat dilihat dari hasil ulangan harian maupun ulangan semester yang diberikan oleh guru mata pelajaran. Secara umum kemampuan Mahasiswa dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Dengan mengetahui

kemampuan awal Mahasiswa, dapat diasumsikan bahwa Mahasiswa yang berkemampuan akademik tinggi akan lebih baik daripada Mahasiswa berkemampuan akademik rendah dalam hal pemahaman konsep fisika.

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh signifikan dari pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri terhadap pemahaman konsep fisika Mahasiswa IPA pada Fkip Unigha?
2. Apakah pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok kontrol?
3. Apakah pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok kontrol?

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menyelidiki pengaruh pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri terhadap pemahaman konsep fisika Mahasiswa IPA pada Fkip Unigha.
2. Untuk mengetahui perbedaan antara pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok eksperimen dengan pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok kontrol.
3. Untuk mengetahui perbedaan antara pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok eksperimen dengan pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok kontrol.

Metode

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen

faktorial 2x2. Desain ini menggunakan dua kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa IPA pada Fkip Unigha tahun akademik semester genap 2021/2022 yang berjumlah 90 Mahasiswa yang tersebar dalam 3 kelas. Dari populasi tersebut dipilih dua kelas sebagai kelompok sampel. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cluster sampling.

Variabel penelitian berupa variabel bebas (independent variable), variabel terikat (dependent variable) dan variabel moderator. Variabel bebasnya adalah pembelajaran kooperatif STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri (X1) yang selanjutnya disebut pembelajaran terprogram dan pembelajaran konvensional (X2). Variabel terikatnya adalah pemahaman konsep (Y), sedangkan variabel moderatornya adalah kemampuan awal Mahasiswa (M), yang terbagi menjadi kemampuan tinggi (M1) dan kemampuan rendah (M2) untuk masing-masing kelas.

Kemampuan awal Mahasiswa diukur menggunakan soal pilihan ganda dari program TIMSS tahun 2007. Selain itu, Mahasiswa juga diberi tes awal (pretest), yang juga merupakan tes akhir (posttest) berupa soal uraian untuk mengukur pemahaman konsep Mahasiswa. Bentuk soal ini dipilih karena menuntut kemampuan Mahasiswa untuk mengorganisir, menginterpretasi, dan menghubungkan pengertian-pengertian yang telah dimiliki dalam menyelesaikannya (Arikunto, 2003: 162).

Analisis statistik (Anava dua arah) digunakan untuk membuktikan bahwa perbedaan pemahaman konseptual kelompok eksperimen disebabkan karena variabel bebas dalam penelitian ini, sedangkan perbedaan kemampuan awal yang menjadi variabel kontrol juga di-perhitungkan dalam analisis untuk melihat kemungkinan adanya pengaruh terhadap variabel terikat.

Hasil Dan Pembahasan

Desain faktorial 2x2 yang digunakan dalam penelitian ini menyebabkan data yang diperoleh bisa dilihat dari dua arah, yaitu model pembelajaran (kolom) dan kemampuan awal (baris). Nilai rata-rata dalam desain faktorial ditunjukkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 Nilai Rata-Rata Menurut Desain Penelitian

Variabel Eksperimental		Model Pembelajaran		Rerata
Variabel Atribut (Kontrol)		Terprogram (X ₁)	Konvensional (X ₂)	Baris
Kemampuan Awal	Tinggi (M ₁)	38,44	19,83	29,14
	Rendah (M ₂)	32,05	16,07	24,06
Rerata kolom		35,24	17,95	26,6

Tabel 5 menjelaskan bahwa terdapat tiga variabel yang terlibat dalam penelitian ini, yaitu model pembelajaran (X) sebagai variabel bebas, kemampuan awal (M) sebagai variabel kontrol, dan nilai yang diperoleh dari tes pemahaman konsep (Y) sebagai variabel terikat. Hubungan ketiga variabel tersebut diselidiki dengan cara menganalisis data hasil tes akhir. Berikut disajikan ringkasan hasil analisis data dengan bantuan program Microsoft Office Excel 2010.

Tabel 6 Ringkasan Anava Dua Arah

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	208,28571	1	208,2857	4,034053	0,049797	4,026631
Columns	2418,2857	1	2418,286	46,83708	8,78E-09	4,026631
Interaction	14	1	14	0,27115	0,604771	4,026631
Within	2684,8571	52	51,63187			
Total	5325,4286	55				

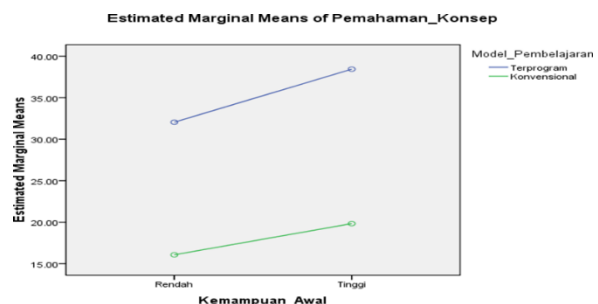
Nilai F untuk kolom adalah 46,837 dengan derajat kebebasan (dk) = 1, sedangkan 4,034 adalah nilai F untuk baris dengan dk = 1, dan F = 0,271 untuk interaksi kolom dan baris dengan dk = 1. Nilai dk dalam kelompok sampel adalah 52 yang merupakan dk penye- but untuk keperluan konfirmasi terhadap tabel distribusi F.

Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis statistik, maka dapat dijelaskan hasil pengujian hipotesis pada taraf signifikansi α (0,05) sebagai berikut;

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian menyebabkan tingkat pemahaman konsep yang berbeda terhadap masing-masing kelompok sampel.
2. Mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi dan Mahasiswa dengan kemampuan awal rendah memiliki tingkat pemahaman konsep yang setara.
3. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal dalam kontribusi terhadap pemahaman konsep.

Interaksi antara kedua variabel tersebut dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.10 berikut



Gambar 4.10 Estimasi Rerata Tepi Pemahaman Konsep Mahasiswa

Dua garis lurus yang mencirikan model pembelajaran pada gambar 4.10 sama sekali tidak bersinggungan, bahkan terpisah lebih dari 15 poin pada skala estimasi. Hal ini menegaskan bahwa tidak ada efek interaksi dari perlakuan yang diberikan pada tingkat kemampuan awal yang berbeda terhadap pemahaman konsep Mahasiswa

Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan pemahaman konsep yang sangat signifikan antara model pembelajaran terprogram dengan model pembelajaran konvensional. Artinya, model pembelajaran kooperatif STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri memberikan hasil yang jauh lebih baik. Hal ini menegaskan bahwa kombinasi

antara model kooperatif STAD dengan simulasi berbasis inkuiri sangat cocok digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya pokok bahasan listrik arus searah. Fakta ini telah terlebih dahulu diteliti oleh Subagiyo dkk. (2007: 37). Mereka menyimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif sangat cocok digunakan di kelas fisika.

Secara eksplisit hasil ini juga sesuai dengan hipotesis kerja yang telah dikemukakan di bagian sebelumnya. Statistik antara kedua pembelajaran yang diterapkan menunjukkan angka-angka yang melampaui ekspektasi awal sebelum penelitian ini dilakukan. Fokus utama penelitian ini memang tertumpu pada upaya untuk melihat sejauh mana pengaruh pembelajaran kooperatif STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri terhadap pemahaman konsep yang diajarkan. Berlandaskan pada hal tersebut, maka optimalisasi rancangan pembelajaran menjadi langkah terpenting dalam mencapai target yang diinginkan.

Oleh sebab itu, wajar saja bila hasil yang diperoleh memenuhi harapan yang dituangkan dalam pernyataan hipotesis penelitian. Hal yang sedikit mengejutkan hanyalah pada kesenjangan statistik yang sangat besar antara kedua model pembelajaran, yang mana pembelajaran terprogram jauh mengungguli model pembelajaran konvensional dalam pencapaian pemahaman konsep listrik arus searah. Setidaknya hal inilah yang tercermin dari nilai F_{hitung} yang jauh lebih besar daripada F_{tabel} dan nilai probabilitas yang jauh lebih kecil dari nilai α .

Kemandirian pembelajaran kooperatif telah terbukti dalam banyak studi yang dilakukan baik di berbagai lembaga pendidikan, di tingkatan kelas (grade), maupun untuk mata pelajaran yang berbeda. Studi yang dilakukan oleh Keban dan Erol (2011: 140) menemukan bahwa pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi akademik dan ingatan Mahasiswa terhadap pelajaran yang telah diberikan di kelas fisika..

Selain pembelajaran kooperatif yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini mengkombinasikan simulasi komputer berbasis inkuiri sebagai pembelajaran terprogram. Fakta-fakta terbaru tentang penggunaan simulasi komputer antara lain diungkapkan dalam studi yang dilakukan oleh Braga dan Fernandes (2011: 113) yang menyatakan bahwa simulasi yang dianimasikan sangat membantu dalam pelajaran

di kelas fisika terutama untuk memahami mekanisme yang terlibat. Simulasi komputer juga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika secara luar biasa sebagaimana dikemukakan dari hasil studi Aravind dan Heard (2010: 35). Studi yang lebih spesifik dilakukan oleh Podolefsky dkk. Dengan demikian, klaim terhadap problem klasik bagi mata pelajaran fisika berupa konsep-konsep abstrak baik yang berdiri sendiri maupun yang terselip di antara konsep lain yang konkrit dapat diatasi dengan bantuan simulasi komputer. Karena dalam pembelajaran di kelas sehari-hari seringkali para Mahasiswa langsung berhadapan dengan konsep yang harus segera dikuasai untuk bisa memahami konsep yang menyertainya. Pembelajaran eksperimen terkadang tidak cukup optimal dalam mengatasinya, terutama berkaitan dengan inkuiri yang terpusat pada Mahasiswa mengingat faktor ketersediaan alat dan resiko yang harus dihadapi.

Sejalan dengan hasil yang diungkapkan oleh Abdullah dan Shariff (2008: 387), penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran kooperatif STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri telah menyebabkan perbedaan yang sangat luar biasa dalam hal pemahaman konsep listrik arus searah dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Temuan ini diperkuat oleh fakta bahwa Mahasiswa di kelas eksperimen sangat menyukai pembelajaran terprogram yang digunakan, sementara Mahasiswa di kelas kontrol merasa bahwa simulasi komputer yang terpusat pada Dosen kurang memuaskan rasa ingin tahu mereka. Fakta ini diperoleh melalui wawancara singkat setelah posttest. Sehingga dapat dinyatakan bahwa pembelajaran kooperatif STAD dengan simulasi berbasis inkuiri berpengaruh sangat signifikan terhadap pemahaman konsep listrik Dinamis.

Pengaruh Kemampuan Awal terhadap Pemahaman Konsep

Banyak penelitian yang berusaha mencapai presisi yang lebih baik dengan mengontrol faktor-faktor yang mungkin turut menyumbang efek terhadap data hasil penelitian. Langkah ini dapat meminimalisir kemungkinan kesalahan dalam menyimpulkan hasil analisis data dan juga dapat diketahui sejauh mana sumbangan pengaruh suatu variabel yang menjadi fokus dalam penelitian. Salah satu faktor yang mungkin turut berpengaruh terhadap data hasil penelitian yaitu pengetahuan awal atau biasa

disebut juga kemampuan awal Mahasiswa dalam aspek-aspek tertentu yang terlibat dalam konsep yang dipelajari. Misalnya kemampuan awal matematika atau kemampuan awal fisika.

Faktor yang menjadi variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kemampuan awal (literasi) fisika Mahasiswa. Variabel ini diduga dapat memberikan pengaruh terhadap hasil pretest maupun posttest. Pemahaman konsep sebagai variabel terikat menjadi pertimbangan pemilihan variabel kontrol ini alih-alih faktor literasi matematika.

Hasil tes kemampuan awal secara otomatis membagi Mahasiswa di masing-masing kelompok sampel ke dalam dua tingkatan, yaitu Mahasiswa berkemampuan awal tinggi dan Mahasiswa berkemampuan awal rendah. Selanjutnya variabel ini dimasukkan dalam analisis data hasil posttest.

Secara mengejutkan hasil analisis menunjukkan bahwa Mahasiswa berkemampuan awal tinggi sama sekali tidak berbeda dengan Mahasiswa yang berkemampuan awal rendah dalam hal pemahaman konsep. Temuan ini mementahkan dugaan awal tentang kemungkinan adanya efek tambahan dari kemampuan awal Mahasiswa. Grafik rerata marginal terestimasi (Gambar 4.10) menunjukkan kemiringan yang menempatkan kelompok tinggi di atas kelompok rendah untuk masing-masing kelas. Akan tetapi, dengan menggabungkan kelompok tinggi dan rendah dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, perbedaan ini sama sekali tidak terdeteksi oleh alat uji statistik.

Hal serupa didapatkan oleh Helmi (2011: 86) yang menemukan bahwa kemampuan awal Mahasiswa tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep Mahasiswa. Studi ini juga dilakukan di level yang sama yaitu SMA pada mata pelajaran yang sama.

Sehubungan dengan fakta di atas, terdapat beberapa faktor yang mungkin menjadi penyebab hasil yang di luar dugaan ini. Salah satunya adalah tidak adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang ditunjukkan dalam hasil uji homogenitas variansi. Faktor lainnya yaitu batas nilai hasil tes kemampuan awal antara kelompok tinggi dan rendah yang sangat ketat dan rentang nilainya yang cukup dekat.

Berdasarkan fakta-fakta yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dinyatakan bahwa dalam penelitian ini kemampuan awal

fisika tidak berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep listrik Dinamis pada Mahasiswa. Meskipun demikian, hal-hal yang menjadi penyebabnya masih perlu dikaji lebih lanjut.

Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal terhadap Pemahaman Konsep.

Di dalam suatu penelitian yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas, interaksi antara kedua variabel menjadi sebuah konsekuensi logis. Seperti halnya dalam penelitian ini variabel model pembelajaran sangat mungkin berinteraksi dengan variabel kemampuan awal. Interaksi kedua variabel tersebut berpeluang memberikan pengaruh terhadap data hasil penelitian.

Kombinasi interaksi yang mungkin terjadi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Interaksi model pembelajaran terprogram dengan kemampuan awal tinggi.
2. Interaksi model pembelajaran terprogram dengan kemampuan awal rendah.
3. Interaksi model pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal tinggi.
4. Interaksi model pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal rendah.

Interaksi di sini dimungkinkan oleh faktor-faktor seperti kecocokan model pembelajaran terhadap salah satu kelompok kategori. Misalnya, bahwa kelompok kemampuan awal tinggi lebih menyukai pembelajaran terprogram, sementara kelompok kemampuan awal rendah lebih menyukai pembelajaran konvensional atau sebaliknya. Faktor lainnya adalah variabel bebas tidak dapat berdiri sendiri dan harus bersama-sama variabel moderator memberi andil terhadap hasil penelitian.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $p\text{-value} > \alpha$ yang memenuhi kriteria penerimaan H_0 . Oleh sebab itu pada langkah pengujian hipotesis ditetapkan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal Mahasiswa. Hal ini dipertegas oleh grafik rerata marginal terestimasi (Gambar 4.10) yang menunjukkan interval yang sangat jauh antara garis yang mencirikan pembelajaran terprogram dan pembelajaran konvensional. Andai saja terdapat interaksi yang

dimaksud, maka tentu saja kedua garis tersebut akan berpotongan.

Oleh karena tidak adanya interaksi ini, maka dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap pemahaman konsep Listrik Dinamis. Pernyataan ini berimplikasi logis kepada hipotesis penelitian, yaitu benar bahwa pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok eksperimen lebih baik dari pada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok kontrol. Selain itu, benar pula bahwa pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok kontrol. Dengan demikian, hipotesis kedua dan ketiga dari penelitian ini terbukti benar.

Pemahaman Konsep dalam Menyelesaikan Soal

Sebelum ini telah dikemukakan bahwa soal uraian digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep yang dimiliki Mahasiswa terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan menelaah proses penyelesaian soal dari masing-masing kelompok sampel dapat dijabarkan perbandingan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam mengerjakan setiap item soal sebagai berikut.

1) Soal nomor 1; Untuk menjawab dengan benar, Mahasiswa harus memahami bahwa hambatan jenis untuk kawat yang sejenis adalah sama. Oleh karena itu, nilai hambatan jenis ditentukan dari data kawat pertama untuk digunakan dalam perhitungan hambatan pada kawat kedua. Pada umumnya Mahasiswa terjebak untuk langsung mencari nilai hambatan pada kawat kedua dengan data yang telah tersaji, seolah-olah hanya terdapat satu kawat penghantar yang dijabarkan dalam soal. Hal ini dilakukan oleh sebagian besar Mahasiswa di kelas kontrol, sedangkan sisanya hanya menyelesaikan separuh langkah penyelesaian. Adapun sebagian Mahasiswa di kelas eksperimen mampu menyelesaikan langkah pemecahannya walaupun hanya sedikit

saja yang tuntas dalam perhitungannya. Selebihnya melupakan hal yang sama dengan mayoritas Mahasiswa di kelas kontrol.

- 2) Soal nomor 2; Nilai yang sama pada masing-masing amperemeter harus dipahami sebagai indikator bahwa nilai hambatan pada kedua percabangan adalah sama. Sesuai dengan Hukum I Kirchoff, maka kuat arus pada masing-masing percabangan adalah 2 A dan tegangannya sama dengan tegangan sumber. Mahasiswa di kelas kontrol cenderung dapat menuliskan bahwa kuat arus di kedua percabangan adalah sama, tetapi tidak dapat menyimpulkan bahwa nilai hambatan lampunya juga sama. Sedangkan Mahasiswa di kelas eksperimen sebagian besar telah memahami bahwa hambatan kedua lampu adalah sama, walaupun dalam perhitungannya beberapa Mahasiswa keliru memasukkan nilai dalam persamaan.
- 3) Soal nomor 3; Untuk menyelesaikan soal ini harus dipahami bahwa I adalah arus yang masuk/menjuju rangkaian, sedangkan I_6 adalah arus yang keluar/meninggalkan rangkaian serta di setiap titik percabangan harus ada arus yang masuk dan keluar. Nilai I_1 dihitung terlebih dahulu dengan menggunakan hukum I Kirchoff dan arahnya haruslah menuju percabangan I3 dan I4. Selanjutnya dapat diketahui nilai dan arah untuk I2 dan I5 dengan cara yang sama. Sebagian besar Mahasiswa baik di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen telah memahami bahwa arus yang masuk dan yang keluar titik percabangan adalah sama. Akan tetapi Mahasiswa di kelas kontrol kurang teliti dalam menentukan arah arus yang ditanyakan.
- 4) Soal nomor 4; Pemahaman yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal ini adalah jika hambatan dibuat tetap, maka setiap kenaikan satu satuan beda potensial akan menyebabkan naiknya nilai kuat arus

dengan hubungan berbanding lurus. Langkah pertama dicari terlebih dahulu nilai hambatan pada resistor, selanjutnya nilai kuat arus untuk beda potensial 4,5 V dapat dihitung. Hampir sama dengan soal nomor 1, Mahasiswa di kelas kontrol langsung meng- eksekusi perhitungan nilai kuat arus kedua tanpa terlebih dahulu menghitung nilai hambatan pada data pertama, bahkan kebanyakan hanya menuliskan data yang diketahui saja. Beberapa Mahasiswa di kelas eksperimen menempuh cara yang tepat sehingga memperoleh jawaban yang benar.

- 5) Soal nomor 5; Soal dapat diselesaikan secara benar jika terlebih dahulu telah dipa- hami mengenai Hukum II Kirchoff, yaitu bahwa jumlah total ggl dan tegangan rangkaian adalah sama dengan nol. Ham- batan dalam sumber tegangan diperhitungkan sebagai bagian dari hambatan rangkaian.

A. $\sum \mathcal{E} + \sum IR = 0 \rightarrow \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + I(R + r_1 + r_2) = 0$; sehingga I dapat dihitung.

B. V_{CA} dapat dihitung dengan persamaan Hukum II Kirchoff melalui jalur CBA maupun CDA dan seharusnya meng- hasilkan nilai yang sama. Nilai ggl dan kuat arus diberi tanda negatif. Hasil perhitungan dalam tanda mutlak.

C. $V_A = 0$ (ditanahkan), sehingga $V_A = V_{CA}$.

Penyelesaian soal ini tidak satupun yang tuntas, hampir semua Mahasiswa hanya menuliskan data yang diketahui saja, bahkan beberapa diantaranya mengosongkan ja- wabannya. Hanya ada dua orang Mahasiswa di kelas kontrol yang mencoba melakukan perhitungan walaupun terkesan asal asalan. Fakta-fakta tersebut di atas menegaskan bahwa secara umum pemahaman konsep listrik arus searah di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dengan demikian, model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen telah memberikan efek yang sangat signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang diterapkan di kelas kontrol.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan simulasi komputer berbasis inkuiri berpengaruh sangat signifikan terhadap pemahaman konsep fisika pada Mahasiswa IPA Unigha.
2. Pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan tinggi di kelompok kontrol.
3. Pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep Mahasiswa yang berkemampuan rendah di kelompok kontrol.

Daftar Pustaka

- Abdullah, S. and Shariff, A. 2008. "The Ef- fects of Inquiry-Based Computer Si- mulation with Cooperative Learning on Scientific Thinking and Conceptual Understanding of Gas Laws". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 4(4): 387 –398.
- Arikunto, S. 2003. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Azar, A. and Sengulec, O. A. 2011. "Com- puter-Assisted and Laboratory-Assis- ted Teaching Methods in Physics Tea- ching: The Effect on Student Physics Achievement and Attitude towards Physics". *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education Jan* (Special Edition): 43 – 50.
- Bawn, S. 2007. *The Effects of Cooperative Learning on Learning and Engagement*. Thesis is not published. The Evergreen State College.
- Braga, F. L. and Fernandes, F. W. 2011. "Animated simulations in Computa-

- tional Physics: A simple algorithm using freeware software". Latin American Journal of Physics Education 5(1): 110 – 113.
- Hamdi, Muchsin, Muhammad Saiful. 2022. Pengembangan Bahan Ajar Kinematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Multimodal Representasi Mahasiswa Calon Guru Fisika. Jurnal Real Riset. 4(2) : 296-308
- Helmi, M. L. 2011. Pengaruh penggunaan metode pemodelan terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika ditinjau dari pengetahuan awal Mahasiswa Kelas X SMA Negeri Jember tahun pelajaran 2009-2010. Tesis. Tidak diterbitkan.
- Ho, F. F. and Boo, H. K. 2007. "Cooperative Learning: Exploring its Effectiveness in The Physics Classroom". Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching 8(2) Article 7: 1 – 21.
- Ilay, Muhammad Saiful, Amirzan, Mariati, Pocut Nabila Maora. 2022. Application Of Rms Model (Reading, Mind Mapping and Sharing) To Improve Student's High Level Of Thinking Ability to Learning Physics at SMA Negeri 1 Sigli. Budapest International Research and Critics Institute-journal (BIRCI-Journal). 23565-23574
- Irdalisa, Muhammad saiful. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan IT pada Kuliah Anatomi Fisiologi Manusia Untuk Meningkatkan Curiosity Mahasiswa. Jurnal Real Riset. 2(1) : 29-34.
- Khan, M. A. 2009. "Teaching of heat and temperature by hypothetical inquiry approach: A sample of inquiry teaching". Journal of Physics Teacher Education Online 5(2): 43 – 64.
- Muchsin, Hamdi. 2021. Analysis of Student's Creativity Value and Process Skills through Learning Strategies Guided Inquiry. Jurnal Serambi Ilmu. 22(1) : 98-109
- Muchsin, Khumaedi. 2017. Analisis keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep menggunakan analogi pada pembelajaran Fisika. Physics Communication. 1(1) : 23-33.
- Muchsin, Mariati. 2020. Application of Project Based Learning Models in Improving Creative Thinking of Students at Physics Lessons in SMA Bandar Baru. Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences. 3(2) : 1453-1458
- Muhamad Saiful. 2017. Pengaruh Pemanfaatan Internet Terhadap Prestasi Belajar Siswa dalam Proses Pembelajaran Fisika pada Kelas XII TKR 1 SMK AL-FITRI BEUREUNUEN Sigli. Jurnal Real Riset. 6(3) : 77-84
- Podolefsky, N. S., Perkins, K. K., and Adams W. K. 2010. "Factors promoting engaged exploration with computer simulations". Physical Review Special Topics - Physics Education Research 6(2): 1– 11.
- Subagiyo, L. Slamet, W. dan Nurjannah, A. 2007. "Model Pembelajaran Kooperatif Dalam Peningkatan Motivasi, Partisipasi, dan Kualitas Hasil Belajar Mahasiswa SMA Negeri 2 Samarinda". Jurnal Didaktika 8(1): 37 – 48.
- Subratha, N. 2007. "Pengembangan Model Pembelajaran Kooperatif Dan Strategi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Kelas VIIC SMP Negeri 1 Sukasada". Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan 1(2): 135 – 147.
- Tanel, Z. and Erol, M. 2008. "Effects of Cooperative Learning on Instructing Magnetism: Analysis of an Experimental Teaching Sequence". Latin American Journal of Physics Education. 2(2): 124 – 136.