

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN LEMBAR KERJA INTERAKTIF BERBASIS GEOGEBRA DALAM MENINGKATKAN EFIKASI DIRI MAHASISWA PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR

I.G. Arjana*

Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia
e-mail: igede.arjana@undiksha.ac.id

Abstrak

Efikasi diri merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam mengikuti proses belajar di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra dalam meningkatkan efikasi diri mahasiswa pada mata kuliah fisika dasar. Efikasi diri yang dimaksud adalah keyakinan mahasiswa terhadap kemampuan dirinya dalam mencapai tujuan atau tugas tertentu yang dalam hal ini terfokus pada pemahaman konsep fisika yang dipelajari. Efikasi diri yang tinggi dapat meningkatkan motivasi dan kinerja mahasiswa dalam menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan. Penelitian ini dilakukan menggunakan desain eksperimen one group pretest-posttest. Sampel penelitian terdiri dari mahasiswa semester dua yang mengambil mata kuliah fisika dasar. Efikasi diri mahasiswa diukur menggunakan skala efikasi diri mahasiswa sebelum dan setelah perlakuan pada 4 kategori utama yakni (a) keyakinan mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fisika dasar, (b) keyakinan dalam berkontribusi pada sesi diskusi kelas tentang fisika dasar, (c) keyakinan dalam menghadapi ujian atau evaluasi fisika dasar, dan (d) keyakinan dalam mengatasi rintangan umum dalam belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam efikasi diri mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra ($t(39) = 4,319$, $p < 0,005$). Penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika dasar dan meningkatkan efikasi diri mahasiswa. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dan melibatkan sampel yang lebih besar, serta memperdalam analisis efektivitas penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra pada pembelajaran fisika dasar.

Kata kunci: Fisika Dasar; GeoGebra; LKM Interaktif

Abstract

Self-efficacy is widely acknowledged as a significant determinant of learners' achievement in the classroom learning process. The objective of this study is to examine the feasibility of including interactive worksheets based on GeoGebra in improving the self-efficacy of undergraduate students enrolled in an introductory physics course. Self-efficacy, within the present context, refers to the students' perception of their own capabilities to achieve specified objectives or tasks, with a specific focus on comprehending the physics ideas under examination. Increased self-efficacy has the potential to enhance students' motivation and academic performance in the context of task completion and goal attainment. The study utilised a research design known as a one-group pretest-posttest experiment. The study population comprises individuals who are currently enrolled in the basic physics course during their second semester. The researchers evaluated student self-efficacy by administering a self-efficacy scale prior to and following the intervention. This scale measured four main aspects: (a) the level of confidence in overcoming challenges related to understanding basic physics concepts, (b) the belief in being able to contribute effectively to class discussions on fundamental physics, (c) the self-assurance in facing exams or assessments in fundamental physics, and (d) the confidence in overcoming common obstacles encountered during the learning process. The results of the investigation indicate a notable disparity in student self-confidence levels prior to and following the implementation of GeoGebra-based interactive worksheets ($t(39) = 4.319$, $p < 0.005$). The utilisation of interactive worksheets based on GeoGebra might be regarded as a viable strategy to augment the efficacy of instructing introductory physics and elevate students' self-efficacy. Future research endeavours may expand the range of inquiry and incorporate larger sample numbers, so enhancing the study of the efficacy of utilising GeoGebra-based interactive worksheets within the realm of beginning physics instruction.

Keywords: Basic Physics; Geogebra; Interactive Students' Worksheet

PENDAHULUAN

Mata kuliah fisika dasar merupakan salah satu mata kuliah yang sangat esensial bagi mahasiswa yang mengambil program studi di bidang sains, teknologi, dan teknik. Fisika dasar menjadi pondasi penting bagi pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep fisika yang lebih kompleks yang akan dipelajari pada tingkat yang lebih lanjut di masa depan. Perkuliahan fisika dasar harus menekankan pada pengembangan cara berpikir, bekerja, berkomunikasi secara ilmiah. Mahasiswa juga harus diarahkan agar dapat melakukan proses internalisasi konsep secara lebih bermakna sehingga tidak hanya sekedar menghafal rumus ataupun konsep yang mereka pelajari.

Keberhasilan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan fisika dasar dapat ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah efikasi diri mahasiswa. Efikasi diri atau self-efficacy dapat diartikan sebagai keyakinan seseorang terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan (Lindstrøm & Sharma, 2011). Dalam lingkungan pendidikan, efikasi diri dianggap sebagai faktor penting dalam keberhasilan belajar siswa. Hal ini dikarenakan siswa dengan efikasi diri yang tinggi biasanya lebih termotivasi serta memiliki kepercayaan lebih tinggi dalam belajar sehingga mampu mengatasi tantangan atau kesulitan ketika memahami dan menguasai suatu konsep/materi (Putra & Ahmad, 2020; Wilde & Hsu, 2019). Efikasi diri yang tinggi dalam diri mahasiswa juga sangat dibutuhkan khususnya saat mengikuti perkuliahan fisika dasar. Mata kuliah ini seringkali dianggap sulit karena materi yang abstrak dan kompleks. Selain itu, mahasiswa juga sering mengalami kecemasan dan kekhawatiran tentang kemampuan mereka dalam menguasai materi dan memecahkan masalah dalam mata kuliah tersebut. Rasa kecemasan dan ketidakpercayaan diri mahasiswa mengindikasikan bahwa mahasiswa memiliki efikasi diri yang rendah sehingga hal ini akan berpengaruh nantinya dalam menentukan keberhasilan mahasiswa ketika mengikuti perkuliahan.

Melihat pentingnya efikasi diri terhadap keberhasilan pencapaian mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan, maka sangat diperlukan adanya strategi yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam meningkatkan efikasi dirinya. Efikasi mahasiswa dapat dirangsang dengan menyediakan program yang memberikan tugas-tugas otentik kepada siswa, yang mengharuskan mereka untuk lebih sering menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam situasi yang beragam (Van Dinther et al., 2011). Pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran di kelas juga dapat meningkatkan level dari efikasi diri siswa. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Ngo & Eichelberger (2021) dimana tingkat efikasi diri siswa bergantung pada tingkat kenyamanan mereka dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.

Dari beberapa teknologi dalam dunia pendidikan yang ada saat ini, GeoGebra menjadi salah satu perangkat yang dapat digunakan dalam meningkatkan motivasi dan efikasi diri siswa (Firdayati, 2020; Zetriuslita et al., 2020). Selain karena GeoGebra merupakan perangkat lunak open source yang dapat diakses secara bebas oleh setiap orang, teknologi ini juga menawarkan kemudahan bagi penggunaanya karena tidak perlu menguasai bahasa pemrograman (Hidayat & Tamimuddin, 2016). Dalam rangka meningkatkan efikasi diri dalam perkuliahan, aplikasi GeoGebra dapat dikemas dan dipadukan dengan perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). LKM berbasis GeoGebra ini akan menawarkan kesempatan besar bagi mahasiswa untuk bisa mengekspresikan kemampuan dan keterampilan mereka dalam mengembangkan proses berpikir untuk menyelesaikan tugas yang diberikan secara mandiri. Selain itu fitur dalam GeoGebra akan menjadikan LKM yang diberikan lebih interaktif dan menarik, sehingga bisa membantu mahasiswa lebih termotivasi dalam menyelesaikan tugas yang tersaji dalam LKM tersebut.

METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu One-Group Pretest Posttest Design. Dalam desain penelitian eksperimen ini, peneliti akan memberikan tes awal (pretest) sebelum diberikan perlakuan, setelah diberikan perlakuan barulah memberikan tes akhir (posttest). Adapun desain penelitian ini ditunjukkan seperti pada gambar berikut

:

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

Gambar 1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest

Keterangan:

O_1 : Tes awal sebelum perlakuan diberikan

O_2 : Tes akhir setelah perlakuan diberikan

X : Perlakuan berupa pemberian LKM Interaktif Berbasis Geogebra

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan fisika dan pengajaran IPA yang mengambil matakuliah fisika dasar. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan dan mengambil data dalam penelitian ini berupa kuesioner yang mengadaptasi General Self-Efficacy Scale (GSE) berupa skala psikometrik 10 item yang dirancang untuk menilai keyakinan diri yang optimis untuk mengatasi berbagai tuntutan yang sulit dalam hidup (Luszczynska et al., 2005; Schwarzer & Jerusalem, 1995). Adapun 10 item yang dimaksud sebagai berikut:

Tabel 1. 10 Item Penilaian GSE

No	Item Penilaian
1	Pemecahan soal-soal yang sulit selalu berhasil bagi saya, kalau saya berusaha.
2	Jika seseorang menghambat tujuan saya, saya akan mencari cara dan jalan untuk meneruskannya.
3	Saya tidak mempunyai kesulitan untuk melaksanakan niat dan tujuan saya.
4	Dalam situasi yang tidak terduga saya selalu tahu bagaimana saya harus bertingkah laku.
5	Kalau saya akan berkonfrontasi dengan sesuatu yang baru, saya tahu bagaimana saya dapat menanggulangnya.
6	Untuk setiap problem saya mempunyai pemecahan.
7	Saya dapat menghadapi kesulitan dengan tenang, karena saya selalu dapat mengandalkan kemampuan saya.
8	Kalau saya menghadapi kesulitan, biasanya saya mempunyai banyak ide untuk mengatasinya.
9	Juga dalam kejadian yang tidak terduga saya kira, bahwa saya akan dapat menanganinya dengan baik.
10	Apapun yang terjadi, saya akan siap menanganinya.

Dalam penelitian ini setiap butir instrumen yang diukur diberikan skor skala 1-5

Skor 5 untuk penilaian dengan kategori sangat yakin

Skor 4 untuk penilaian dengan kategori yakin

Skor 3 untuk penilaian dengan kategori cukup yakin

Skor 2 untuk penilaian dengan kategori tidak yakin

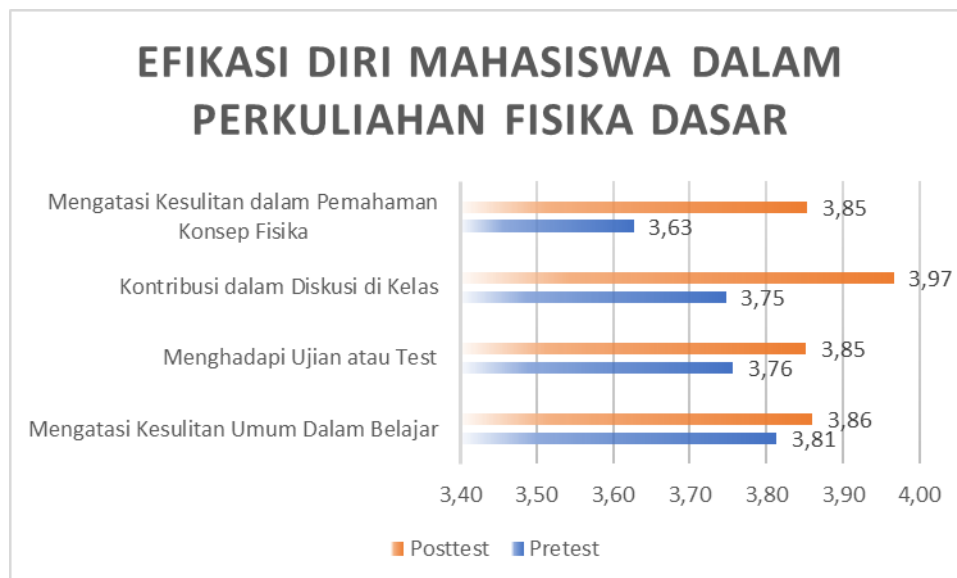
Skor 1 untuk penilaian dengan kategori sangat tidak yakin

Data yang sudah terkumpul selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data yang ada dalam penelitian. Dalam hal ini menghitung rata-rata, median, modus, dan deviasi standar dari data efikasi diri mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja interaktif. Sedangkan analisis kuantitatif dijabarkan dalam beberapa uji statistika seperti uji normalitas untuk mengecek apakah data efikasi diri mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja interaktif memiliki distribusi normal, yang kemudian dilanjutkan dengan uji beda yakni menggunakan uji paired t-test untuk mengecek apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara efikasi diri mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja interaktif serta uji regresi linear untuk melihat pengaruh penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra terhadap peningkatan efikasi diri mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 15 orang mahasiswa di jurusan fisika dan pengajaran IPA yang mengikuti mata kuliah fisika dasar. Tingkat efikasi diri mahasiswa diukur melalui kuisioner efikasi diri yang telah diuji validitasnya. Kuisioner ini mengadaptasi General Self-Efficacy Scale (GSE) yang dirancang untuk menilai keyakinan diri yang optimis untuk mengatasi berbagai tantangan dan kesulitan dalam mengikuti perkuliahan fisika dasar. Adapun 4 kategori utama yang dituangkan dalam kuisioner efikasi diri mahasiswa yaitu (a) keyakinan mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fisika dasar, (b) keyakinan dalam berkontribusi pada sesi diskusi kelas tentang fisika dasar, (c) keyakinan dalam menghadapi ujian atau evaluasi fisika dasar, dan (d) keyakinan dalam mengatasi rintangan umum dalam belajar. Masing-masing kategori memuat 10 pernyataan yang diukur dengan pemberian skor menggunakan skala 1-5.

Kuisioner efikasi diri mahasiswa diberikan di awal dan di akhir pelaksanaan keseluruhan kuliah yang mengintegrasikan penggunaan LKM interaktif berbasis GeoGebra. Adapun rerata efikasi diri mahasiswa untuk tiap kategori penilaian, sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) dilaksanakannya perkuliahan menggunakan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra disajikan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Skor Pretest Dan Posttest Dari Empat Kategori Efikasi Diri Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisika Dasar

Dari gambar 2 terlihat bahwa rerata efikasi diri mahasiswa pada masing-masing kategori yang terlihat pada gambar, sebelum menggunakan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra memiliki skor masing-masing sebesar 3.81 (SD=0.19), 3.75 (SD=0.15), 3.76 (SD=0.20), 3.63 (SD=0.28). Setelah intervensi, rerata efikasi diri mahasiswa meningkat pada tiap kategorinya dengan skor masing-masing sebesar 3.86 (SD=0.17), 3.97 (SD=0.14), 3.85 (SD=0.16), 3.85 (SD=0.13).

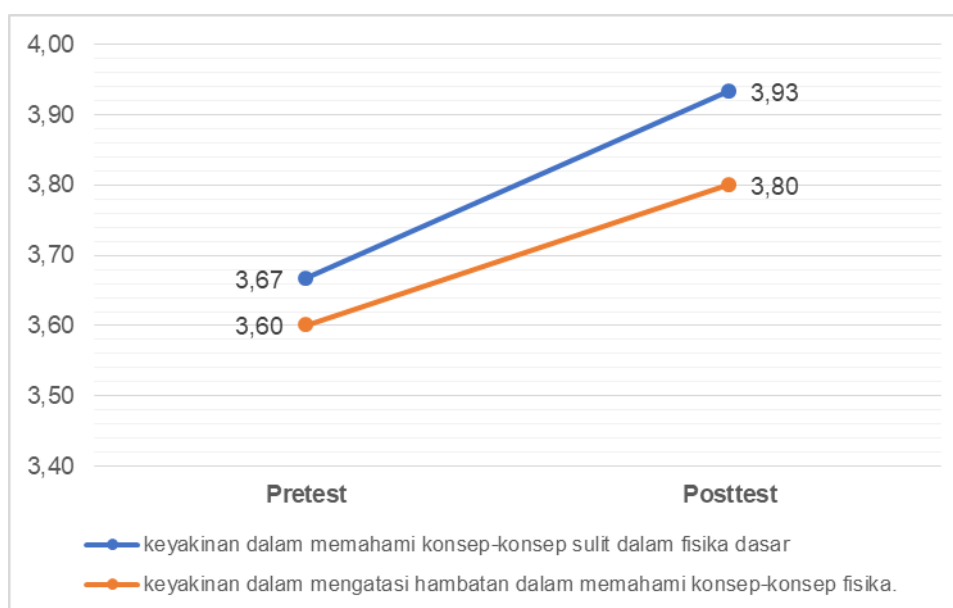
Perbedaan antara skor rerata efikasi diri mahasiswa yang diperoleh sebelum (pretest) dan setelah (post-test) pemberian intervensi berupa penggunaan LKM interaktif berbasis GeoGebra, juga dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji t berpasangan. Sebelum analisis pada uji t dijalankan, asumsi Uji t berupa test normalitas dan homogenitas data skor pretest dan posttest terlebih dahulu dilakukan. Berdasarkan hasil test yang dilakukan keseluruhan data yang diperoleh terdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen. Hasil uji t berpasangan diperlihatkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji t-test

	Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pretest - Posttest	-.14700	.21528	.03404	-.21585	-.07815	-4.319	39	.000

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam efikasi diri mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra ($t(39) = 4,319, p < 0,005$). Perbedaan yang signifikan ini mengindikasikan adanya pengaruh dari perlakuan pada kelompok penelitian berupa penggunaan lembar kerja mahasiswa interaktif berbasis geogebra, dimana penggunaan lembar kerja mahasiswa yang kemas dalam sebuah media belajar interaktif ini memberikan adanya peningkatan skor efikasi diri mahasiswa untuk ke empat kategori yang diberikan.

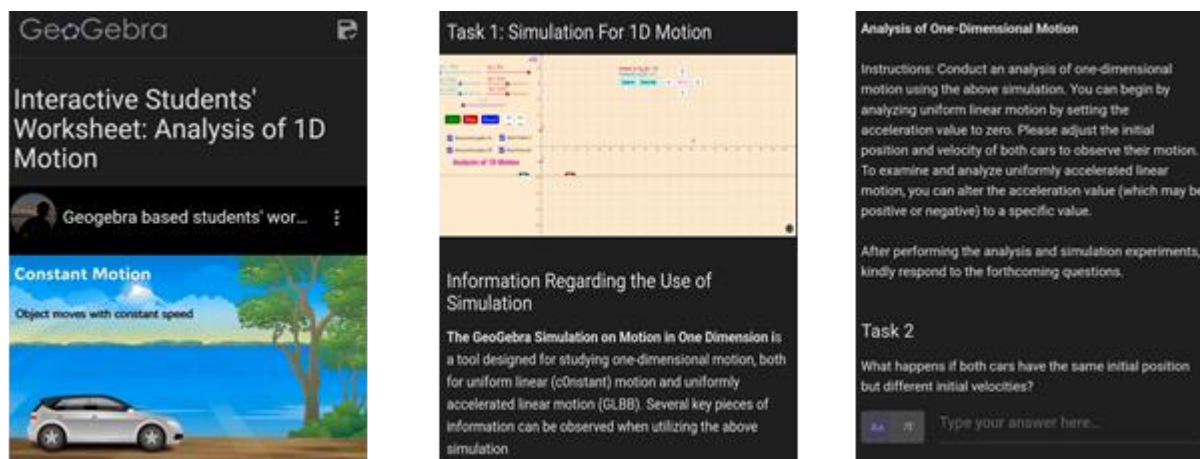
Pada kategori penilaian efikasi diri mahasiswa, peningkatan nilai skor rata-rata yang paling signifikan terdapat pada ketegori keempat sebesar 23%. Kategori ini berfokus pada kemampuan siswa dalam mengatasi kesulitan dalam pemahaman konsep fisika. Dari hasil analisis terhadap skor posttest dan pretest yang diberikan, terdapat dua sub-kategori utama pada kategori ini yang mengalami peningkatan yakni *keyakinan dalam memahami konsep-konsep sulit dalam fisika dasar* serta *mengatasi hambatan dalam memahami konsep-konsep fisika*. Hal ini mencerminkan bahwa LKM secara efektif dapat memberikan pengaruh yang positif dalam membantu mahasiswa melakukan pemahaman terhadap konsep fisika dasar yang dipelajari.



Gambar 3. Skor Pretest dan Posttest Dua Sub-Kategori Pada Kategori Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika

Penggunaan Lembar Kerja interaktif berbasis Geogebra tidak hanya menyuguhkan soal dan masalah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa. Lembar Kerja Mahasiswa ini mengintegrasikan aspek audio visual yang memberikan kesan menarik serta memberikan panduan yang lebih detail bagi mahasiswa dalam mengerjakan lembar kerja tersebut (Gambar 3). Pada lembar kerja ini terdapat tampilan simulasi GeoGebra yang menjadi media interaktif yang sangat berguna untuk memperdalam pemahamannya. Mahasiswa dapat

secara mandiri menggunakan fitur dalam simulasi untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak kedalam visual berupa grafik dan gambar yang dapat terlihat secara lebih nyata. Selain itu pada bagian awal simulasi, juga terdapat video yang memberikan gambaran ulang tentang konsep yang sudah dipelajari mahasiswa sebelumnya. Kedua hal ini yang kemungkinan besar dapat membantu untuk memperkuat pemahaman konseptual mahasiswa pada topik yang tersaji dalam mata kuliah fisika dasar, sehingga memberikan rasa percaya diri dan keyakinan mereka untuk mempelajari konsep tersebut.



Gambar 4. LKM Interaktif Berbasis GeoGebra

Menurut Allwell & Olajumoke (2022) media belajar yang mengintegrasikan audio visual di kelas akan membuat proses belajar berjalan dengan lebih efektif yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa. GeoGebra sebagai salah satu platform yang dapat digunakan mengembangkan media audio visual dalam matakuliah fisika dasar, tidak hanya memberikan kemudahan dari sisi penggunaannya namun juga sangat membantu mahasiswa terutama dalam melihat hubungan langsung antara fenomena fisis yang dipelajari dengan representasi visualnya (Solvang & Haglund, 2021b, 2021a). Dengan mengembangkan lembar kerja mahasiswa berbasis geogebra, mahasiswa akan memiliki antusiasme yang tinggi untuk mengerjakan soal-soal yang diberikan. Ketersediaan simulasi GeoGebra akan mengakomodasi mahasiswa dalam menemukan sendiri jawaban dari soal yang diberikan. Mahasiswa dalam hal ini dapat menggunakan fitur dan tombol dalam aplikasi GeoGebra untuk mengekspresikan kemampuan dan keterampilannya untuk mengembangkan proses berpikirnya (Arjana & Suastra, 2022). Melalui penemuan konsepnya secara mandiri, mahasiswa akan lebih percaya diri dan meyakini akan kemampuan dirinya dalam menemukan sendiri proses pemahaman konsep dari materi yang sedang dipelajari.

Selain memberikan dampak positif dalam meningkatkan efikasi diri mahasiswa dalam meyakini kemampuannya untuk memahami konsep yang diajarkan, penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra juga secara signifikan berpengaruh pada peningkatan efikasi diri mahasiswa yang berfokus pada kontribusi dalam diskusi di kelas. Dari hasil analisis yang dilakukan pada nilai pretest dan posttest efikasi diri mahasiswa, terdapat peningkatan sebesar 63% pada sub-kategori yang berkaitan dengan keyakinan mahasiswa dalam berkontribusi di kelas untuk membantu peningkatan pemahaman konsep secara bersama. Peningkatan ini dapat terlihat dengan jelas karena dalam perlakuan yang diberikan, mahasiswa mengerjakan lembar kerja mahasiswa melalui diskusi secara berkelompok. Dalam proses diskusi ini, masing-masing individu berkesempatan untuk memberikan argumennya dalam memahami petunjuk penggunaan simulasi ataupun memecahkan persoalan yang diberikan. Aktivitas belajar yang dituangkan dalam lembar kerja interaktif ini juga mengakomodasi mahasiswa untuk lebih bebas memberikan pandangannya akan apa yang ia pahami. Dengan mendapatkan ruang untuk bisa melatih kemampuan berargumentasi dan menuangkan apa yang ada dalam pikirannya, mahasiswa

secara tidak langsung mengembangkan efikasi diri sekaligus akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep yang dipelajari (Erika et al., 2019).

SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra secara signifikan dapat membantu meningkatkan efikasi diri mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan fisika dasar. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan skor posttest pada 4 kategori efikasi diri mahasiswa yakni (a) keyakinan mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fisika dasar, (b) keyakinan dalam berkontribusi pada sesi diskusi kelas tentang fisika dasar, (c) keyakinan dalam menghadapi ujian atau evaluasi fisika dasar, dan (d) keyakinan dalam mengatasi rintangan umum dalam belajar. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra sebagai salah satu media belajar di kelas, dapat memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran serta mendorong mahasiswa dalam mengembangkan keyakinannya dalam memahami konsep maupun dalam berkontribusi pada diskusi di kelas.

Perlu diakui bahwa penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti ukuran sampel yang relatif kecil dan fokus pada satu mata kuliah tertentu. Penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar dan melibatkan mata kuliah lainnya dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Hasil ini dapat menjadi dasar untuk merekomendasikan penggunaan lembar kerja interaktif berbasis GeoGebra dalam pembelajaran Fisika Dasar. Pengajar dapat mempertimbangkan metode ini untuk meningkatkan efikasi diri mahasiswa dan hasil belajar mereka.

DAFTAR RUJUKAN

- Allwell, A., & Olajumoke, S. C. (2022). International Journal of Social Science and Education Research Studies Effect of Audio-visual Materials on Students' Achievement in Biological Concepts in College of Education, Oyo. *International Journal of Social Science and Education Research Studies*, 2(5), 138–142. <https://doi.org/10.55677/ijssers/V02i05Y2022-06>
- Arjana, I. G., & Suastra, I. W. (2022). Pengembangan Simulasi Interaktif Berbasis Geogebra Dalam Mendukung Pelaksanaan Perkuliahan Fisika Mekanika Dasar Berbasis Stem. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 12(3), 99–111. <https://doi.org/10.23887/jppii.v12i3.54895>
- Erika, F., Arifin, Z., & Supardi, I. (2019). Development of Student Worksheet for Improving the Self-efficacy and Ability to Argue of Chemistry Teacher Candidates. *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference*, 132–134. <https://doi.org/10.2991/miseic-19.2019.31>
- Firdayati, L. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Discovery Learning Dengan Geogebra Pada Materi Transformasi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 833. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2899>
- Lindstrøm, C., & Sharma, M. D. (2011). Self-Efficacy of First Year University Physics Students: Do Gender and Prior Formal Instruction in Physics Matter? In *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 19(2), 1-19. <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/CAL/article/view/4770>
- Luszczynska, A., Scholz, U., & Schwarzer, R. (2005). The general self-efficacy scale: Multicultural validation studies. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 139(5), 439–457. <https://doi.org/10.3200/JRLP.139.5.439-457>
- Ngo, H., & Eichelberger, A. (2021). College Students' Perceived Self-efficacy and Use of Information and Communication Technologies in EFL Learning. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 17(1), 34–44. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1285493.pdf>

- Hidayat, F. N., & Tamimuddin, H. M., (2016). *Suplemen Tik Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Untuk Pembelajaran Matematika (Dasar)*. <https://pubhtml5.com/ttro/yxli/basic/>
- Putra, A. H., & Ahmad, R. (2020). Improving Academic Self Efficacy in Reducing First Year Student Academic Stress. *Jurnal Neo Konseling*, 2(2), 1–9. <https://doi.org/10.24036/00268kons2020>
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). General Self-Efficacy Scale. *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Causal and Control Beliefs*, 35–37. https://www.researchgate.net/publication/284672098_Measures_in_Health_Psychology_A_User's_Portfolio_Causal_and_Control_Beliefs
- Solvang, L., & Haglund, J. (2021a). Learning with Friction—Students' Gestures and Enactment in Relation to a GeoGebra Simulation. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10017-7>
- Solvang, L., & Haglund, J. (2021b). How can GeoGebra support physics education in upper-secondary school—a review. *Physics Education*, 56(5), 1-13. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac03fb>
- Van Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. In *Educational Research Review*, 6(2), (95–108). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.10.003>
- Wilde, N., & Hsu, A. (2019). The influence of general self-efficacy on the interpretation of vicarious experience information within online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0158-x>
- Zetriuslita, Nofriyandi, & Istikomah, E. (2020). The Increasing Self-Efficacy and Self-Regulated through GeoGebra Based Teaching reviewed from Initial Mathematical Ability (IMA) Level. *International Journal of Instruction*, 14(1), 587–598. <https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14135A>