

Peningkatan Kemampuan Kognitif Melalui Implementasi Media Software Proteus Dalam Setting Cooperative Learning Pada Materi Listrik Dinamis

Elsina S. Tamaela^{1✉}, Asry N. Latupeirissa², Heppy Sapulete³

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Pattimura, Ambon

²Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Pattimura, Ambon

³Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Pattimura, Ambon

Article History

Received February 24, 2022

Received in revised March 13, 2022

Accepted April 12, 2022

Available online June 15, 2022

✉ Corresponding author:

Elsina S. Tamaela

E-mail address:

elsatamaela1977@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif materi listrik dinamis melalui media *software proteus* dalam model pembelajaran *cooperative learning* pada peserta didik SMP Negeri 17 Ambon. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *pre test and post test*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X dengan sampelnya berjumlah 23 orang yang diambil secara *random*. Data hasil penelitian dikumpulkan dengan menggunakan instrumen soal tes materi listrik dinamis yang sudah divalidasi oleh dua orang *expert*. Hasil analisis memperlihatkan bahwa kemampuan kognitif awal peserta didik secara keseluruhan berada pada kualifikasi gagal (100%) dengan rerata nilai 17,24. Sementara itu nilai terendah 8,10 dan tertinggi 28,37. Temuan ini menunjukkan bahwa pengetahuan tentang materi listrik dinamis belum dimiliki oleh peserta didik. Kegagalan peserta didik kemudian diperbaiki dengan menggunakan media *software proteus* dalam model pembelajaran *cooperative learning*. Hasil analisis memperlihatkan 26% berada pada kualifikasi sangat baik, 22% pada kualifikasi baik, sementara untuk kualifikasi cukup dan gagal masing-masing 26% dengan nilai terendah 57, tertinggi 95 dan rerata kemampuan kognitifnya 80,48. Berdasarkan hasil analisis gain ternormalisasi diperoleh peningkatan kemampuan kognitif sebesar 70% pada kategori tinggi dan 30% pada kategori sedang. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi media *software proteus* sangat membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka. Melalui media *software proteus* materi pembelajaran yang abstrak menjadi konkrit dan mempermudah peserta didik untuk memahaminya. Hal ini membuktikan bahwa integrasi media pembelajaran *software proteus* dalam setting *cooperative learning* dapat membantu memperbaiki kemampuan kognitif dengan baik.

Kata kunci: Media software proteus; Cooperative learning; Kemampuan kognitif

Abstract

This study aim is to determine the increasingly of cognitive abilities dynamic electrical material through Proteus software media in cooperative learning models for students of SMP Negeri 17 Ambon. The type of research is a quasi-experimental with a pre-test and post-test design. The population of this study were students of class X with a sample of 23 people who were taken randomly. The research data were collected using a dynamic electrical material test instrument that had been validated by two experts. The results of the analysis show that the initial cognitive abilities of students as a whole are in the failed qualification (100%) with an average value of 17.24. Meanwhile, the lowest value was 8.10 and the highest was 28.37. This finding shows that students do not yet have knowledge of dynamic electrical material. The failure of the students was then corrected by using Proteus software media in the cooperative learning model. The results of the analysis show that 26% are in very good qualifications, 22% are in good qualifications, while for sufficient and failed qualifications, respectively 26% with the lowest score of 57, the highest 95 and the average cognitive ability of 80.48. Based on the results of normalized gain analysis obtained an increase in cognitive abilities of 70% in the high category and 30% in the medium category. This finding shows that the integration of Proteus software media is very helpful for students in constructing their knowledge. Through Proteus software media, abstract learning material becomes concrete and makes it easier for students to understand it. This proves that the integration of proteus software learning media in cooperative learning settings can help to improve cognitive abilities well.

Keywords: Proteus software media; Cooperative learning; Cognitive ability

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika di kelas erat kaitannya dengan aktivitas observasi dan praktikum. Hal ini dikarenakan, fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya mengajarkan hukum dan prinsip secara berteori, namun akan lebih tepat jika didukung dengan kegiatan praktikum. Data hasil praktikum yang dilakukan akan membantu guru untuk menjelaskan konsep kepada peserta didik. Adesina (2013) menjelaskan bahwa kegiatan praktikum akan membuat peserta didik menjadi aktif, dapat meningkatkan keterampilan, minat, motivasi serta pengetahuan. Itu berarti ketika pembelajaran fisika dilaksanakan dengan kegiatan praktikum maka tentu sangat membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka. Praktikum fisika tidak selamanya membutuhkan ruangan laboratorium secara fisik. Dewasa ini praktikum dapat dilaksanakan secara virtual.

Software proteus dapat digunakan dalam kegiatan praktikum fisika secara virtual. *Proteus* merupakan *software* yang dipakai untuk merancang rangkaian elektronik analog maupun digital, serta melakukan simulasi dari rangkaian tersebut. Melalui simulasi dengan *software proteus* maka proses perancangan rangkaian elektronik dapat dibuat lebih efektif dan efisien. Salah satu konsep fisika yang dapat menggunakan *Software proteus* adalah listrik dinamis. Berdasarkan karakteristik materi ajar maka *software proteus* dapat menjadi salah satu media guna mendukung proses belajar mengajar di kelas. Fuada dkk (2018) yang menjelaskan bahwa pemilihan media perlu memperhatikan karakteristik materi yang akan disampaikan. Oleh sebab itu guru perlu secara cermat memilih media yang tepat.

Media merupakan salah satu komponen pendukung dalam kegiatan pembelajaran. Matsun dkk (2021) menjelaskan bahwa media pembelajaran bukan hanya sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, melainkan sebagai alat untuk meneruskan informasi. Media dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran sebagai sarana guna mempermudah peserta didik memahami konsep (Triatmaja dan Khairudin, 2018). Konsep listrik dinamis merupakan salah satu konsep yang sulit dikuasai oleh peserta didik. Mempelajari konsep rangkaian listrik sangat dibutuhkan pemahaman peserta didik yang mendalam tentang rangkaian listrik (seri dan paralel) dan campuran, besarnya hambatan pengganti dalam rangkaian, membedakan rangkaian seri, paralel, serta campuran.

Temuan pada studi pendahuluan memperlihatkan bahwa peserta didik pada SMP Negeri 17 Ambon masih sulit untuk menguasai konsep listrik dinamis. Hal ini dilatari oleh beberapa faktor, yakni: 1) pembelajaran yang kurang variatif sehingga materi sulit dipahami; 2) keterbatasan pengetahuan tentang listrik dinamis yang dimiliki oleh peserta didik mengakibatkan sulitnya menerima informasi baru; dan 3) keterbatasan dalam menggunakan laboratorium untuk menjelaskan konsep listrik dinamis. Berbagai kendala ini memunculkan masalah pada lemahnya penguasaan konsep listrik dinamis.

Salah satu elemen pendukung proses yang dapat dipakai untuk mengatasi kelemahan peserta didik pada konsep listrik dinamis adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran merupakan suatu acuan pembelajaran yang tersusun secara sistematis guna mencapai tujuan pembelajaran. Lazim (2017) mendefinisikan model pembelajaran kooperatif atau *cooperative learning* adalah bentuk pembelajaran yang menempatkan peserta didik dalam kelompok kecil dan bekerja secara kolaboratif dengan ciri yang heterogen. Sifat model pembelajaran yang kolaboratif dan heterogen serta didukung dengan media yang tepat tentu akan membantu peserta didik memahami konsep. Dengan memperhatikan karakteristik media *software proteus* terhadap materi listrik dinamis serta didukung oleh model *cooperative learning* maka kendala terhadap kemampuan kognitif akan teratasi dengan baik.

2. Metode

Penelitian ini merupakan jenis kuasi eksperimen dengan merujuk pada *pre test and post test design*. Berdasarkan desain penelitian yang digunakan maka tes dilakukan sebanyak dua kali yakni sebelum dan sesudah pembelajaran dengan integrasi media *software proteus* dalam setting *cooperative learning*. Oleh karena populasi yang bersifat homogen maka sampel diambil secara random yang berjumlah 23 orang. Jumlah ini nantinya akan diberikan perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian, yakni: 1) pemberian tes awal materi listrik dinamis; 2) pembelajaran dengan merujuk pada sintak model *cooperative learning* dengan menggunakan media *software proteus*; dan 3) pemberian tes akhir untuk mengukur kemampuan kognitif setelah pelaksanaan pembelajaran. Instrumen yang dipakai untuk pengumpulan data berupa perangkat soal tes pilihan ganda dan *essay* yang secara keseluruhan berjumlah 15 butir soal. Soal-soal yang dikembangkan disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dan divalidasi oleh dua orang ahli. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif guna menggambarkan peningkatan kemampuan kognitif yang dialami oleh peserta didik. Analisis data tes awal dan akhir dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Skor Pencapaian} = \frac{\Sigma \text{ skor perolehan}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Selanjutnya hasil analisis skor pencapaian peserta didik dikelompokkan berdasarkan acuan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada SMP Negeri 17 Ambon guna menggambarkan tingkat penguasaan kognitif individual terhadap indikator pembelajaran materi listrik dinamis. Adapun KKM pada SMP Negeri 17 Ambon yakni > 75. Peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dianalisis dengan menggunakan normalitas Gain menurut Hake (1998: 64-74) sebagai berikut:

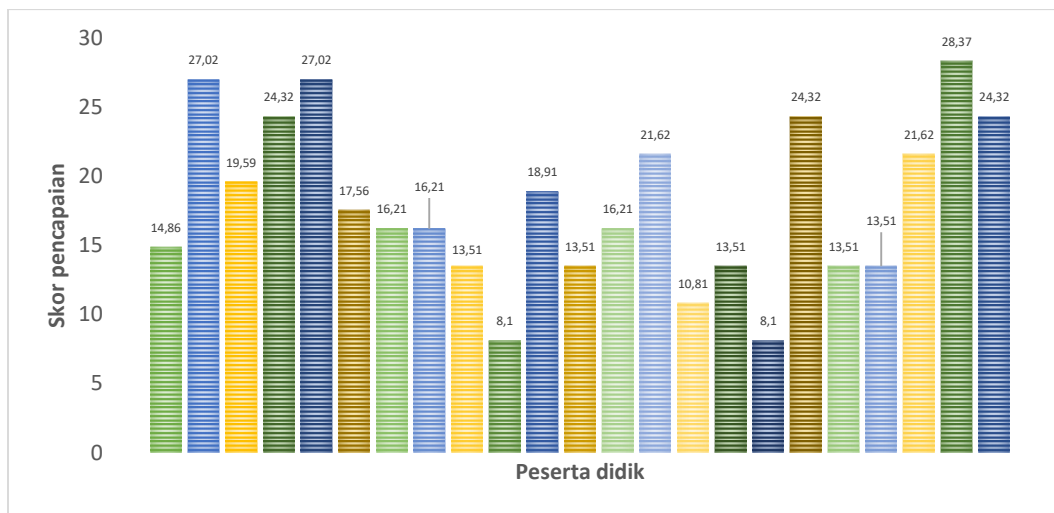
$$(g) = \frac{\%(G)}{\%(G)_{\max}} = \frac{\%(T_{\text{akhir}}) - \%(T_{\text{awal}})}{100 - \%(T_{\text{awal}})} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Nilai “g” yang diperoleh kemudian diinterpretasi dengan menggunakan kriteria Hake (1998) sebagai berikut: kriteria rendah $< 0,30$; kriteria sedang $0,30 < g < 0,70$; dan kriteria tinggi $g \geq 0,70$.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Kemampuan Kognitif Awal dan Akhir

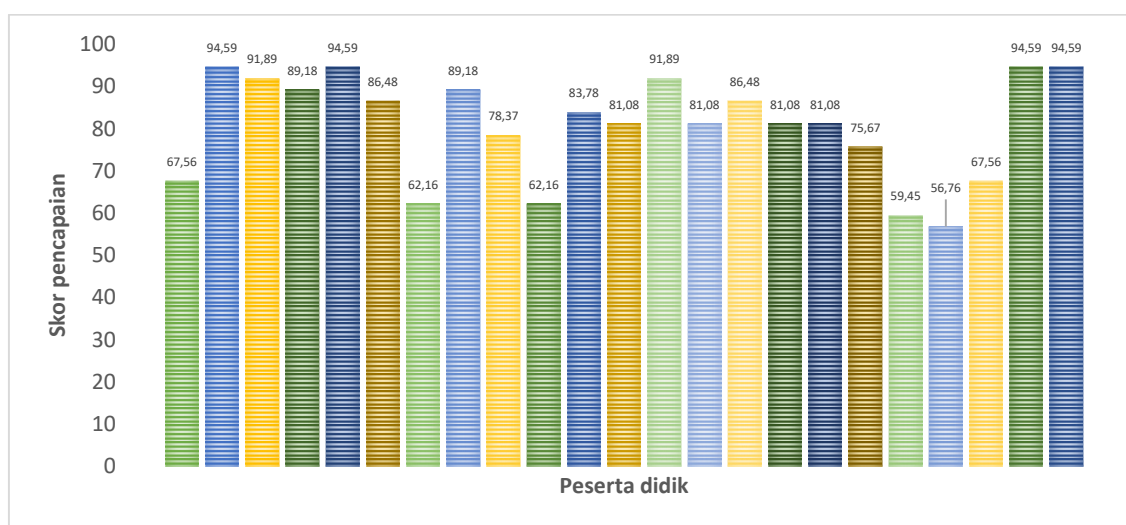
Hasil tes awal dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan kognitif peserta didik sebelum diberikan perlakuan dalam kegiatan pembelajaran. Temuan pada analisis kemampuan kognitif awal memperlihatkan bahwa 100 % peserta didik berada pada kualifikasi gagal dengan nilai terendah 8,10, nilai tertinggi 28,37, dan rerata nilai sebesar 17,94. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil tes kemampuan kognitif awal memperlihatkan bahwa ada 6 butir soal dari 5 indikator yang sulit dijawab oleh peserta didik. Butir-butir soal ini merupakan soal pada level kognitif aplikasi (C3) dan analisis (C4). Sementara untuk soal yang dapat dikerjakan dengan mudah adalah soal dengan level kognitif C1 dan C2. Hasil dari tes awal menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami konsep listrik dinamis dengan baik.



Gambar 1. Kemampuan kognitif awal peserta didik

Kesulitan peserta didik dalam menjawab soal pada tes kemampuan kognitif awal mengindikasikan bahwa mereka belum memiliki konsep listrik dinamis dengan benar. Effendy dan Hamid (2016) menjelaskan bahwa tes awal bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana penguasaan materi yang akan diajarkan telah dikuasai oleh peserta didik. Hasil dari tes awal akan memberikan informasi untuk proses perencanaan desain pembelajaran. Hal ini dilakukan agar proses penyatuan (asimilasi) dapat terjadi sehingga perkembangan akomodasi kognitif menjadi lebih baik. Rokhmawan (2018) menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan peserta didik sulit untuk menerima informasi baru, yakni (1) skemata awal atau *prior knowledge* atau pemahaman awal yang menjadi modal berpikir seseorang. Kendala dalam mengerjakan soal listrik dinamis dapat dipengaruhi oleh skemata yang dimiliki oleh peserta didik tidak relevan dengan informasi yang diterima; (2) hal lain yang turut berdampak yakni skemata yang dimiliki oleh peserta didik tentang listrik dinamis sudah sesuai dengan informasi yang ada, hanya saja petunjuk-petunjuk informasi tersebut terbatas. Dengan demikian meskipun peserta didik mampu mengenali informasi listrik dinamis namun mereka sulit untuk menghubungkannya dengan informasi yang telah dimiliki sebelumnya; (3) terjadinya “*stagnan*” sehingga mereka gagal memahami maksud lanjutan. Kegagalan peserta didik yang dideteksi melalui tes awal selanjutnya perlu untuk diperbaiki dengan menerapkan pembelajaran dengan desain yang tepat.

Selanjutnya data analisis hasil tes kemampuan kognitif akhir memperlihatkan bahwa sudah terjadi perbaikan pada struktur kognitif peserta didik. Hasil tes memperlihatkan bahwa ada 26% peserta didik pada kualifikasi sangat baik, 22% kualifikasi baik, dan untuk kualifikasi cukup dan gagal masing-masing 26% (Gambar 2). Pada tes kemampuan kognitif akhir ini nilai terendah 57 dan nilai tertinggi 95 dengan rerata nilai 80,48. Pada tes akhir terlihat ada 26% yang berkualifikasi gagal. Dengan demikian yang dapat dikatakan tuntas atau mampu menguasai kompetensi dasar berdasarkan KKM pada SMP Negeri 17 Ambon hanya 74% peserta didik. Namun tidak secara keseluruhan peserta didik dapat terbantu dengan media *software proteus*. Hal ini terlihat dari 22% peserta yang berkualifikasi cukup. Itu artinya ada indikator-indikator yang sulit untuk mereka pahami meskipun sudah dibantu dengan integrasi media dan model pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa mereka sulit untuk menyelesaikan soal dengan aplikasi matematika. Hal ini terjadi karena peserta didik hanya menghafal persamaan matematis dan belum memahami konsep listrik dinamis dengan baik sehingga mengalami kendala dalam merencanakan solusi dan rencana pemecahan masalah. Sementara itu untuk 26% yang berkualifikasi gagal disebabkan oleh ketidakhadiran mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Temuan ini memperlihatkan bahwa kemampuan kognitif peserta didik mengalami perbaikan sangat dipengaruhi oleh proses. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Herviansyah dan Megawanti (2017) yang menjelaskan bahwa setiap peserta didik mengembangkan kemampuan kognitifnya menurut tahapan yang sesuai dan keberhasilan setiap tahapan sangat bergantung pada tahapan sebelumnya. Dengan demikian jika proses pembelajaran tidak diikuti dengan benar maka sudah tentu akan berdampak pada hasil belajar.

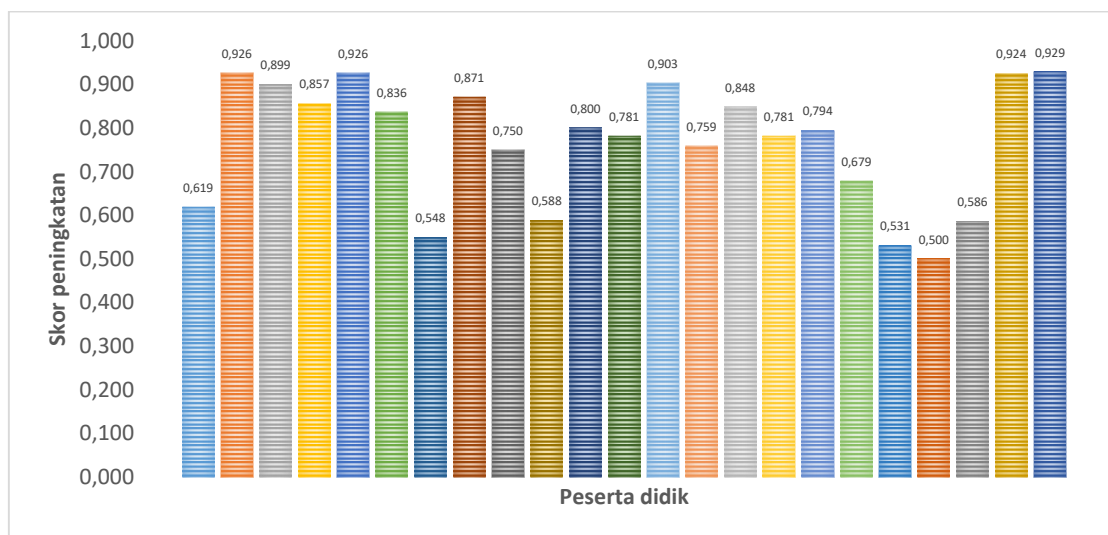


Gambar 2. Kemampuan kognitif akhir peserta didik

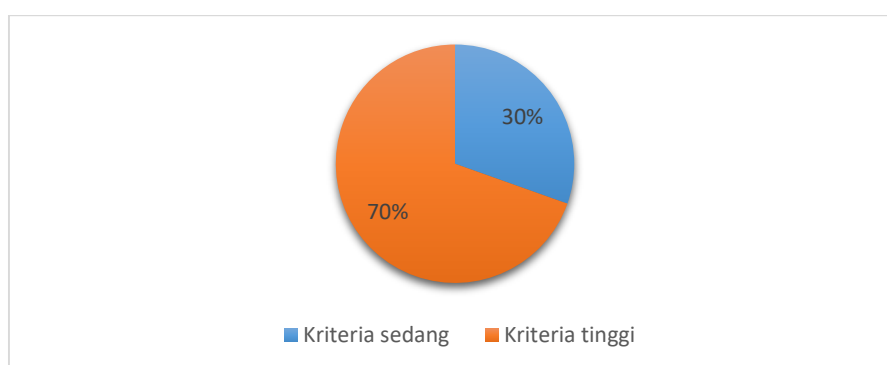
Keberhasilan peserta didik yang ditunjukkan melalui hasil tes akhir memperlihatkan bagaimana proses dilaksanakan. Melalui media *software proteus* peserta didik menjadi aktif dan kreatif dalam membuat rangkaian listrik secara digital dengan berbagai komponen yang tersedia (Firdaus, dkk., 2020). Selain itu media ini juga membuat peserta didik termotivasi untuk terus belajar karena menemukan cara baru dalam memahami konsep yang bersifat abstrak melalui simulasi virtual (Cholis dan Noortjahja, 2013). Selain media yang berperan, salah satu faktor yang berpengaruh adalah model pembelajaran yang digunakan. Model *cooperative learning* memberikan ruang kepada peserta didik untuk bekerja secara kolaboratif dalam memahami konsep. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa integrasi media *software proteus* dengan setting pembelajaran *cooperative* telah terbukti dapat memperbaiki penguasaan konsep listrik dinamis menjadi lebih baik.

3.2. Hasil Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif

Peningkatan kemampuan kognitif dapat diketahui melalui uji Gain. Hasil analisis memperlihatkan bahwa 70 % peserta didik ada pada kualifikasi tinggi peningkatan kemampuan kognitif. Sementara 30% pada kualifikasi sedang Nilai tertinggi secara individual sebesar 0,92 dan terendah 0,54. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Peningkatan kemampuan kognitif



Gambar 4. Persentase peningkatan kemampuan kognitif

Hasil ini menunjukkan bahwa belajar dengan menggunakan media *software proteus* merupakan langkah yang tepat untuk mengajarkan konsep yang bersifat maya (Edidas, 2019). Selain berdampak pada penguasaan konsep, integrasi media *software proteus* juga berdampak pada keterampilan peserta didik (Kholis, dkk., 2018). Pendapat yang sama dikemukakan oleh Waluyo, dkk (2021) bahwa *software proteus* mempermudah peserta didik untuk melakukan pekerjaan nyata dan langsung bersama dengan kelompok belajarnya. Erpan, dkk (2021) menjelaskan bahwa belajar secara berkelompok dalam *setting cooperative learning* memudahkan peserta didik untuk membantu dalam memahami materi, menyelesaikan tugas secara mandiri dan menumbuhkan kesadaran berpikir. Pada *setting cooperative* peserta didik yang memiliki kecepatan belajar tinggi akan menjadi tutor dikelompok. Dengan demikian peserta didik akan belajar bagaimana bertoleransi dalam belajar. Sikap saling membantu inilah yang mendukung peserta didik untuk menguasai konsep dengan bantuan media *software proteus*.

Kesimpulan

Media pembelajaran *software proteus* yang digunakan dalam pembelajaran fisika dengan seting *cooperative learning* telah berhasil dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan capaian kemampuan kognitif pada tes awal memperlihatkan secara keseluruhan peserta didik berada dalam kualifikasi gagal dengan rerata nilai 17,94. Informasi dari temuan tersebut menjadi acuan untuk mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik. Hal ini untuk mempermudah dalam melakukan akomodasi kognitif. Pembelajaran selanjutnya dilaksanakan dengan seting *cooperative* dan didukung dengan media *software proteus*. Hasil akhir memperlihatkan bahwa kemampuan kognitif pada tes akhir mengalami kemajuan yakni nilai rerata menjadi 80, 48 berada pada kualifikasi baik. Sementara hasil analisis dengan uji Gain memperlihatkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif peserta didik ada pada kategori tinggi 70% dan 30% sisa pada kategori sedang. Hasil antara tes awal dan tes akhir membuktikan bahwa penggunaan media *software proteus* dalam seting *cooperative* telah memperbaiki kemampuan kognitif peserta didik. Konsep listrik dinamis yang abstrak dapat dibuat konkrit melalui penggunaan media sehingga peserta didik lebih mudah menerima pengetahuan baru. Selain itu model *cooperative* juga memberikan peran yakni proses belajar bersama membantu peserta didik untuk memahami konsep dengan lebih mudah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kepala SMP Negeri 17 Ambon yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan proses pengambilan data. Terima kasih juga ditujukan kepada *expert* yang telah memvalidasi instrumen penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adesina, B. (2013). Improving Students' Learning Outcomes In Practical Physics, Which Is Better? Computer Simulated Experiment or Hands-On Experiment?. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 2(6), 18-26.
- Cholis, N., & Noortjahja, A. (2013). Pembelajaran Rangkaian Listrik Berbasis Software Proteus sebagai Media Pembelajaran di MAN Gresik 1. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3), 157-161.
- Edidas. (2019). Influence of the Simulation Program Methods to the Students Learning Outcomes on the Subject of the Microcontroller System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 12132pp. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012132>.
- Effendy, I., & Abi Hamid, M. (2016). Pengaruh pemberian pre-test dan post-test terhadap hasil belajar mata diklat hdw. dev. 100.2. a pada siswa smk negeri 2 lubuk basung. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 81-88.
- Erpan, A., Nanda, F. F., Augustini, M. C., & Desnita, D. (2021). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Pada Mata Pelajaran Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 120-128.
- Firdaus, Fatiatun, Jumini, S., Trisnowati, E., & Dahnuss, D. (2020). Proteus as a virtual simulation to improve readiness and process skills in laboratory experiment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1517(1), 12074pp. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1517/1/012074>.

- Fuada, S., Elmunsyah, H., & Suwasono. (2018). Pengembangan Trainer Osilator Analog berbasis IC Op-Amp (Studi Kasus Penelitian R&D di JTE FT UM). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 3, 50–68. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v3i1.2388>.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66, 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Hevriansyah, P., & Megawanti, P. (2017). Pengaruh kemampuan awal terhadap hasil belajar matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(1), 37-44.
- Kholis, N., Zuhrie, M. S., & Rahmadian, R. (2018). Innovation Online Teaching Module Plus Digital Engineering Kit with Proteus Software through Hybrid Learning Method to Improve Student Skills. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 336(2), 12036pp.
- Lazim, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Achievement Divisions (STAD) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V SD Negeri 35 Pekanbaru. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(2), 546-555.
- Matsun, M., Boisandi, B., Sari, I. N., Hadiati, S., & Hakim, S. L. (2021). Use of Arduino Microcontroller and Proteus Software in Physics Lesson in Review of Mathematics Ability and Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 20-27.
- Rokhmawan, T. (2018). Konteks, tema, skemata, memori, dan pikiran: Mendukung pembelajaran bahasa sebagai penghela ilmu pengetahuan. *Hasta Wiyata*, 1(2), 12-29.
- Triatmaja, A. K., & Khairudin, M. (2018). Study on Skill Improvement of Digital Electronics Using Virtual Laboratory with Mobile Virtual Reality. *Journal of Physics: Conference Series* 1140(1). doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012021>.
- Waluyo, B. D., Bintang, S., & Januariyansah, S. (2021). The Effect of Using Proteus Software as a Virtual Laboratory on Student Learning Outcomes. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 12(1), 140-145.