

ANALISIS PENGUASAAN KONSEP SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD)

Maura Trynovita Sakliressy¹⁾, Triwiyono²⁾, Florentina Maria Panda³⁾

^{1),2),3)} Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Cenderawasih
E-mail: mtrynovita@gmail.com

ABSTRAK

Keberhasilan dalam pembelajaran adalah ketika peserta didik memiliki kemampuan memahami suatu konsep secara ilmiah dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan dan perbedaan penguasaan konsep antara peserta didik yang diajarkan dengan model PBL dan model kooperatif tipe STAD pada materi tekanan zat cair. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan quasi experimental. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 11 Jayapura dengan sampel yang digunakan adalah kelas VIII E sebagai kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model PBL dan VIII F sebagai kelas kontrol yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe STAD. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling. Hasil peningkatan penguasaan konsep menunjukkan nilai *n-gain* seluruh konsep pada kelas eksperimen sebesar 0,72 yang tergolong kategori penguasaan konsep tinggi dan kelas kontrol sebesar 0,61 tergolong kategori hasil belajar sedang. Hasil uji *t* menunjukkan terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara peserta didik yang diajarkan menggunakan model PBL dan peserta didik yang diajarkan dengan model kooperatif tipe STAD yang ditunjukkan nilai signifikansi $\alpha < 0,05$ yaitu sebesar 0,000, untuk seluruh konsep yaitu konsep tekanan hidrostatik, konsep Hukum Archimedes, dan konsep Hukum Pascal.

Kata kunci: penguasaan konsep, model PBL, model kooperatif tipe STAD, tekanan zat cair.

ABSTRACT

*Success in learning is when students have the ability to understand a concept scientifically and its application in everyday life. The purpose of this research is to determine the improvement and difference in concept mastery between students taught with the PBL model and the STAD type cooperative model on the fluid pressure material. This study uses quantitative methods with quasi-experimental. The study was conducted at SMP Negeri 11 Jayapura with the sample used was class VIII E as the experimental class which was taught using the PBL model and VIII F as the control class which was taught using the STAD type cooperative model. Sampling was done by purposive sampling technique. The result of increasing concept mastery shows that the *n-gain* value of all concepts in the experimental class is 0.72 which is classified as high concept mastery category and the control class is 0.61 classified as medium learning outcome category. The results of the *t*-test showed that there was a significant difference in mastery of concepts between students who were taught using the PBL model and students who were taught with the STAD type cooperative model which was indicated by a significance value of < 0.05 , which was 0.000, for all concepts, namely the concept of hydrostatic pressure, the concept of Archimedes' Law, and the concept of Pascal's Law.*

Keywords: *mastery of concepts, PBL model, STAD type cooperative model, liquid pressure*

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains dapat dikatakan sebagai ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejala-gejalanya. IPA merupakan salah satu pelajaran di SMP yang didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan yang dirumuskan secara umum, ditandai dengan penggunaan metode ilmiah yang tersusun sistematis. Pada hakikatnya sains dipahami sebagai tiga aspek, yaitu: proses, produk, sikap (Budiarti et al., 2021). Belajar sains dapat tercipta melalui interaksi aktif peserta didik dengan guru, teman sejawat, alam sekitarnya, buku, dan sumber-sumber belajar yang relevan, hal ini diungkapkan oleh Amri & Ahmadi (Lete et al., 2016). Pembelajaran sains melalui percobaan atau eksperimen harus sering dilatih agar peserta didik lebih terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga pemahaman peserta didik terhadap hakikat sains sebagai proses ataupun produk dapat menjadi utuh (Ramdiah et al., 2019). Namun, tidak semua peserta didik dapat menguasai konsep dan terampil sesuai pembelajaran abad-21 (Viyanti et al., 2020). Salah satu permasalahan dalam pembelajaran IPA khususnya fisika yaitu lemahnya proses pembelajaran (Purbowo et al., 2020) yang dapat mengakibatkan rendahnya penguasaan konsep pada peserta didik. Dalam hal ini guru memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan peserta didik (Budiarti & Tanta., 2021).

Menurut hasil pengamatan peneliti di lapangan menunjukkan sebagian guru masih menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran di kelas, sehingga proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan peserta didik bersikap pasif. Peserta didik merasa fisika itu sulit karena dipenuhi dengan persamaan matematis, pembelajaran yang dilakukan monoton (satu arah) dan membosankan, sehingga mereka hanya mengikuti arahan guru dibanding harus menemukan sendiri pengetahuan dan keterampilan yang

mereka butuhkan. Memberikan penjelasan atau pemahaman suatu konsep fisika tertentu pada proses pembelajaran juga merupakan salah satu kesulitan guru (Apriliani et al., 2015). Hal tersebut cenderung membuat peserta didik terbiasa menggunakan sebagian kecil saja dari potensi atau kemampuan pikirnya dan membuat peserta didik malas untuk berpikir secara mandiri (Setyorini et al., 2011). Proses pembelajaran sangat berperan penting dalam mencapai penguasaan konsep yang lebih baik. Dibutuhkan sebuah rangsangan dalam pembelajaran yang menarik agar peserta didik merasa pembelajaran tersebut menyenangkan sehingga mereka berani memberikan ide/pendapat dan melatih kemampuan serta keterampilan mereka.

Permasalahan tersebut dapat diatasi melalui pembelajaran yang dimana peserta didik diberi kesempatan untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, dibutuhkan perbaikan strategi pembelajaran mulai dari model dan metode pembelajaran yang diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika (Sakliressy et al., 2021). Solusi untuk permasalahan tersebut yaitu model pembelajaran yang melibatkan keaktifan peserta didik, dan dapat melatih keterampilan peserta didik yang juga diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan metode eksperimen dan model kooperatif tipe STAD dengan metode diskusi kelompok. Wilkerson & Gijsselaers yang menjelaskan bahwa PBL dicirikan dengan pendekatan yang berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator yang menyajikan masalah sebagai stimulus awal dalam pembelajaran (Duch, Allen, & Groh, 2001). Menurut Bound & Feletti esensial dari PBL itu sendiri adalah pembelajaran dimulai oleh masalah, pertanyaan, atau teka-teki yang harus dipecahkan oleh peserta didik (Djamarah & Zain, 2010).

Keterampilan pemecahan masalah dilatih dalam beberapa keterampilan seperti mencoba, menanya, mengamati, menalar, dan membentuk jaringan dalam sistem sosial (Budiarti & Tanta., 2021). Menurut (Trianto, 2009) pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif yang terdiri dari kelompok-kelompok kecil yang dipilih secara heterogen dan setiap kelompok berjumlah 4-5 peserta didik. Menurut Slavina, ide utama dari belajar kooperatif adalah peserta didik bekerja sama untuk belajar dan bertanggung jawab pada kemajuan belajar temannya (Trianto, 2009). Belajar kooperatif menekankan pada tujuan dan kesuksesan kelompok, yang hanya dapat dicapai jika semua anggota kelompok mencapai tujuan atau penguasaan materi.

Berdasar pada uraian di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana peningkatan dan perbedaan penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan menggunakan model PBL dan model kooperatif tipe STAD pada materi tekanan zat cair. Tujuan artikel ini adalah untuk mengetahui peningkatan dan perbedaan penguasaan konsep bagi peserta didik yang diberi pembelajaran fisika dengan model PBL dan model kooperatif tipe STAD pada materi tekanan zat cair. Materi tekanan zat cair meliputi: tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Model PBL dilakukan dengan metode eksperimen dan model kooperatif tipe STAD dilakukan dengan metode diskusi kelompok.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan *quasi eksperimen*. Penelitian ini melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen menggunakan model PBL dan kelompok kontrol menggunakan model kooperatif tipe STAD. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 11

Jayapura sebanyak 54 peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen tes penguasaan konsep terdiri dari 22 soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Teknik analisis yang digunakan adalah uji prasyarat analisis berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji gain dan uji t (beda). Uji *n-gain* digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang penguasaan konsepnya lebih tinggi dan uji t (beda) digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara pembelajaran dengan model PBL dan model kooperatif tipe STAD. Desain penelitiannya berupa *pretest-posttest nonequivalent control group design*, terlihat pada gambar 1.

$$N - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretest}$$

Keterangan:

N-gain = gain ternormalisasi

Spost = skor posttest

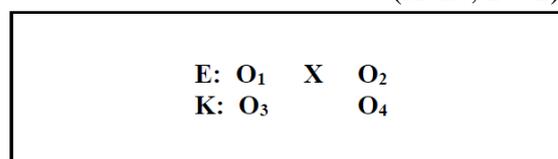
Spre = skor pretest

Smaks = skor maksimal

Tabel 1. kategori perolehan N-gain

Nilai n-gain	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Hake, 2002)



Gambar 1. Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design

Keterangan:

K = kelas control

E = kelas eksperimen

X = *treatment* (model PBL)

O1 = *pretest* kelas eksperimen

O2 = *posttest* kelas eksperimen

O3 = *pretest* kelas kontrol

O4 = *posttest* kelas kontrol

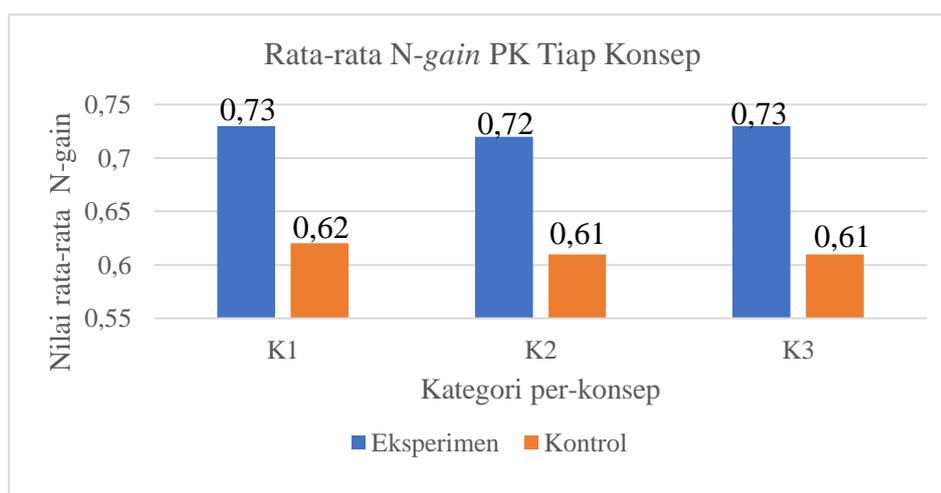
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil N-gain Tiap Konsep

Dari perhitungan nilai *n-gain* diperoleh hasil nilai *n-gain* penguasaan konsep untuk tiap konsep seperti disajikan pada gambar 2.

Dari gambar 2 diperoleh hasil *n-gain* penguasaan konsep untuk konsep tekanan hidrostatis di kelas eksperimen sebesar 0,73 (kategori tinggi) dan di kelas kontrol sebesar 0,62 (kategori sedang). Pada konsep hukum Archimedes di kelas

eksperimen sebesar 0,72 (kategori tinggi) dan di kelas kontrol sebesar 0,61 (kategori sedang). Sedangkan untuk konsep hukum Pascal di kelas eksperimen sebesar 0,73 (kategori tinggi) dan di kelas kontrol sebesar 0,61 (kategori sedang). Dengan demikian, nilai *n-gain* per-konsep di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini menunjukkan penguasaan konsep peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibanding penguasaan konsep peserta didik di kelas kontrol.



Gambar 2. Grafik N-gain Rata-rata PK Per-Konsep

Keterangan:

PK = Penguasaan Konsep

K 1 = Konsep Tekanan Hidrostatis

K 2 = Konsep Hukum Archimedes

K 3 = Konsep Hukum Pascal

Sesuai dengan hasil penelitian dan hasil analisis untuk melihat penguasaan konsep peserta didik, ternyata mengalami peningkatan. Kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL dan kelas kontrol yang diajarkan dengan model kooperatif tipe STAD sama-sama mengalami peningkatan penguasaan konsep untuk setiap konsep tekanan zat cair, namun peningkatan lebih tinggi terjadi di kelas eksperimen. Hal ini berarti peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model PBL memiliki peningkatan penguasaan konsep jauh lebih baik dibandingkan dengan peningkatan

penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan dengan model kooperatif tipe STAD untuk konsep tekanan hidrostatis, hukum Archimedes, dan hukum Pascal. Menurut (Prima & Kaniawati, 2011) bahwa ketika diterapkan model PBL, penguasaan konsep peserta didik lebih baik dikarenakan mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut. Hal ini menunjukkan model PBL memberikan dampak yang baik terhadap penguasaan konsep peserta didik. Hasil *n-gain* penguasaan konsep pada kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 2 menunjukkan bahwa penguasaan konsep dari konsep tekanan hidrostatis ke konsep

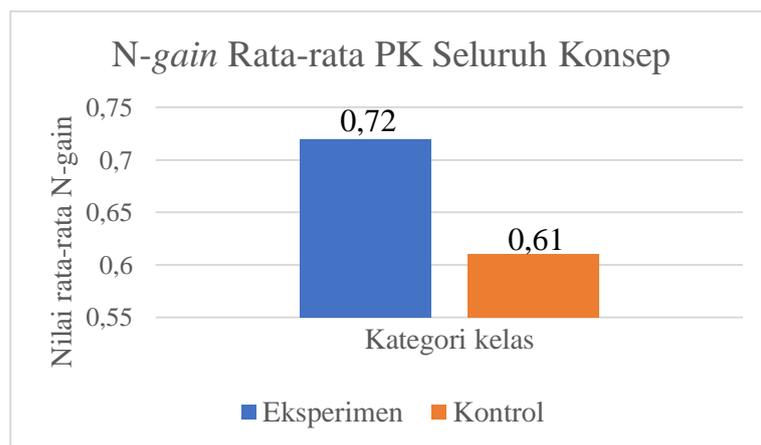
hukum Archimedes mengalami penurunan, namun penguasaan konsep mereka masih masuk dalam kategori tinggi. Hasil *n-gain* dari konsep hukum Archimedes ke konsep hukum Pascal mengalami peningkatan dan masuk dalam kategori tinggi. Hal ini dikarenakan konsep tekanan hidrostatis dan hukum Pascal keluasannya materinya lebih sedikit dibandingkan konsep hukum Archimedes, sehingga untuk konsep hukum Archimedes membutuhkan waktu dalam pembelajaran yang lebih banyak daripada konsep yang lainnya.

Hasil *n-gain* penguasaan konsep pada peserta didik yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe STAD mengalami penurunan dari konsep tekanan hidrostatis ke konsep hukum Archimedes. Namun, pada konsep hukum Pascal hasil peningkatan yang diperoleh tetap (sama dengan konsep hukum Archimedes), namun jika ditinjau dari kategori *n-gain*, ketiga konsep tersebut masih tergolong kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut

dapat diketahui bahwa pembelajaran PBL lebih baik digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik khususnya pada pokok bahasan tekanan zat cair. Pembelajaran di kelas eksperimen lebih menyenangkan dibandingkan di kelas kontrol. Hal ini dikarenakan di kelas eksperimen peserta didik dituntut untuk berperan lebih aktif, melakukan sendiri percobaan, dimana hal ini masih jarang dilakukan dalam proses pembelajaran fisika. Sedangkan, di kelas kontrol peserta didik diberikan masalah yang sama dengan di kelas eksperimen, namun mereka tidak mendapat pengalaman langsung melakukan percobaan melainkan hanya berdiskusi kelompok dan mempresentasikan di depan kelas.

Hasil *N-gain* Seluruh Konsep

Hasil analisis *n-gain* penguasaan konsep seluruh konsep diperoleh dari hasil pengolahan data rata-rata *N-gain* tiap konsep ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik *N-gain* Rata-rata PK Seluruh Konsep

Berdasarkan data hasil *N-gain* penguasaan konsep seluruh konsep di atas, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada penguasaan konsep peserta didik pada kelas kontrol.

Berdasarkan gambar 3 diperoleh hasil perhitungan *N-gain* bahwa penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan dengan model PBL memiliki peningkatan

penguasaan konsep secara keseluruhan lebih tinggi dan masuk dalam kategori tinggi, dibandingkan dengan peserta didik yang diajarkan dengan model kooperatif tipe STAD yang memiliki peningkatan penguasaan konsep secara keseluruhan dan masuk dalam kategori sedang. Disimpulkan bahwa model PBL yang dilakukan untuk membelajarkan pokok bahasan tekanan zat cair lebih efektif jika dibandingkan dengan

model kooperatif tipe STAD. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Prima & Kaniawati, 2011) dengan hasil adanya peningkatan penguasaan konsep yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dengan perbedaan sangat signifikan dibandingkan dengan peningkatan penguasaan konsep pada kelas kontrol. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan yang telah dilakukan oleh (Yoesoef, 2015) hasil pembelajaran fisika dengan model *Problem Based Learning*

dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik.

Uji Beda Tiap Konsep

Uji beda dilakukan setelah uji normalitas untuk menentukan penggunaan analisis selanjutnya. Dalam menguji normalitas, homogenitas, dan uji beda, peneliti menggunakan *software SPSS versi 16*. Adapun hasil analisis uji normalitas, homogenitas, dan uji beda dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Beda PK Tiap Konsep

Konsep	Kelas	Normalitas (Sig.)	Homogenitas (Sig.)	Uji-t (Sig.)
Tekanan Hidrostatik	Eksperimen	0,184	0,657	0,034
	Kontrol	0,232		
Hukum Archimedes	Eksperimen	0,190	0,530	0,019
	Kontrol	0,106		
Hukum Pascal	Eksperimen	0,539	0,710	0,001
	Kontrol	0,597		

Berdasarkan hasil pada tabel 2 untuk uji normalitas dan homogenitas pada ketiga konsep di kelas eksperimen maupun kontrol terdistribusi normal dan homogeny karena nilai Sig. > 0,05. Hasil uji beda pada tabel 2 diperoleh bahwa terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan menggunakan model PBL dengan penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe STAD dikarenakan nilai Sig. < 0,05. Perbedaan peningkatan penguasaan konsep terjadi pada setiap konsep yang diajarkan kepada peserta didik, yaitu konsep tekanan hidrostatik, konsep hukum Archimedes, dan konsep hukum Pascal. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL baik diterapkan untuk mentransfer pengetahuan kepada peserta didik dalam pembelajaran khususnya pada pokok bahasan tekanan zat cair, yaitu tekanan hidrostatik, hukum Archimedes, dan hukum Pascal.

Uji Beda seluruh Konsep

Sebelum melakukan uji beda dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk menentukan penggunaan analisis

selanjutnya. Dalam menguji normalitas, homogenitas, dan uji beda, peneliti menggunakan *software SPSS versi 16*. Adapun hasil analisis uji normalitas, homogenitas, dan uji beda dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan hasil pada tabel 3 terlihat bahwa untuk uji normalitas dan homogenitas di kelas eksperimen maupun kontrol data terdistribusi normal dan homogen dikarenakan nilai Sig. > 0,05. Hasil uji beda yang dilakukan diketahui bahwa terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep antara peserta didik yang diajarkan dengan model PBL dengan peserta didik yang diajarkan dengan model kooperatif tipe STAD. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan model PBL lebih melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap ilmiah sehingga peserta didik dapat belajar mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis dan logis dalam mengatasi suatu masalah. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Juliawan., 2012) bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep

yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL lebih baik diterapkan dalam pembelajaran karena peserta didik lebih tuntut untuk menyadari masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, juga melatih peserta

didik untuk dapat mengumpulkan data dan menguji hipotesis serta menentukan pilihan penyelesaian sendiri, sehingga mereka dapat menjadi peserta didik yang mandiri dan lebih cepat menguasai serta menerapkan konsep yang dipelajari dalam situasi baru.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Beda PK Seluruh Konsep

Kelas	Normalitas (Sig.)	Homogenitas (Sig.)	Uji-t (Sig.)
Eksperimen	0,655	0,387	0,000
Kontrol	0,180		

SIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan penguasaan konsep peserta didik yang diajarkan dengan model PBL dan model kooperatif tipe STAD baik pada tiap konsep maupun seluruh konsep khususnya pada materi tekanan zat cair sama-sama meningkat. Berdasar pada analisis data uji t, terdapat perbedaan penguasaan konsep antara peserta didik yang diajarkan menggunakan model PBL dan model kooperatif tipe STAD. Pembelajaran dengan model PBL dan kooperatif tipe STAD memberi dampak positif dalam penguasaan konsep fisika. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan kajian yang berkaitan dengan permasalahan model PBL, model kooperatif tipe STAD, penguasaan konsep, agar diperoleh hasil yang lebih mendalam serta luas. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat meneliti lebih lanjut tentang penguasaan konsep dengan menggunakan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum K-13 dan pembelajaran abad-21 pada materi-materi fisika lainnya.

REFERENSI

Apriliansi, S., Budiarti, I. S., & Lumbu, A. (2015). Penggunaan Analogi Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Topik Aliran Arus Listrik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA YPPK Taruna Dharma

Kotaraja. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v1i1.7>

Budiarti, I., & Tanta, T. (2021). How the Patterns of Students' Scientific Problem-Solving Skills in SMPN Kota Jayapura. *International Conference on Progressive Education*. <https://doi.org/10.4108/eai.16-10-2020.2305232>

Budiarti, I. S., & Tanta. (2021). Analysis On Students' Scientific Literacy of Newton's Law and Motion System in Living Things. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1), 36–51. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18470>

Budiarti, I. S., Beno, R., Lumbu, A. (2021). Profile of Students' Scientific Literacy Abilities in Higher Education on Chapter Heat and Temperature. *Indonesian J. Integr. Sci. Education*, 3(1), 25–35.

Djamarah, S.B., & Zain A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Duch, B. J., Allen, D. E., & Groh, S. E. (2001). *The Power of Problem-*

- Based Learning. New Directions for Teaching and Learning.*
- Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains In Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Submitted to the Physics Education Research Conference; boise, Idaho; August 2002.* Online at <http://www.arxiv.org>
- Juliawan D. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan IPA.* 1–17.
- Lete, M *et al.* (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui Pembelajaran *Discovery* Topik Tekanan Hidrostatik. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM.* 1. 1020-1032. Diakses dari <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id>
- Prima, E. C., & Kaniawati, I. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Elastisitas Pada Siswa SMA. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.* <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v16i1.279>
- Purbowo, A., Boy, B. Y., Budiarti, I. S. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Papua Journal of Physics Education (PJPE),* 1(1). <https://doi.org/10.30596/liabilities.v1i1.2027>
- Ramdiah, S., Abidinsyah, Royani, M., & Husamah. (2019). Understanding, planning, and implementation of HOTS by senior high school biology teachers in Banjarmasin-Indonesia. *International Journal of Instruction,* 12(1),425–440. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12128a>
- Sakliressy, M. T., Sunarno, W., & Nurosyid, F. (2021). Students Scientific Attitude in Learning Physics Using Problem Based Learning Model with Experimental and Project Methods. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni,* 10(1), 59–70. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v10i1.8347>
- Setyorini, U., Sukiswo, S. E., & Subali, B. (2011). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Smp. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia,* 7(2), 52–56. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i1.1070>
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Viyanti, Suyatna, A., Dinatikan, H. K., Budiarti, I. S. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis PJBL-STEM Untuk Mereduksi Perbedaan Penalaran Ilmiah Dan Performance Argumentasi. *Papua Journal of Physics Education,* 1(2), 36–44.
- Yoesoef, A. (2015). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Menanya dan Penguasaan Konsep Fisika Kelas X MIA 1 SMA Negeri 2 Kediri. *Jurnal PINUS,* 1(2), 96-102.