

KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA DALAM MENGIKUTI ALUR PROBLEM BASED LEARNING DALAM PEMBELAJARAN

Iskandar¹⁾, Cicyn Riantoni²⁾

¹ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sulthan Thaha Saifudidin Jambi

²Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dinamika Bangsa Jambi

¹email: iskandar@uinjambi.ac.id

²email: cicynriantoni12@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 7 Januari 2023

Revisi, 18 Agustus 2023

Diterima, 3 Januari 2024

Publish, 15 Januari 2024

Kata Kunci :

Kemandirian

PBL

Fisika

Pembelajaran Abad 21.

ABSTRAK

Pembelajaran abad 21 saat ini menuntut peningkatan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan teknologi yang tinggi dan sikap kemandirian. Sehingga pendidikan di sekolah dituntut untuk menyesuaikan kebutuhan sumber daya manusia (SDM) dengan kebutuhan sistem pembelajaran abad 21. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat kemandirian belajar siswa dalam mengikuti alur *problem based learning* (PBL) dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan metode campuran dengan model eksplanatori. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan pedoman wawancara. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase hasil kemandirian belajar siswa cenderung dalam kategori baik dengan persentase untuk laki-laki 52% dan perempuan 63%. Namun demikian masih terdapat beberapa kendala yang dialami siswa dalam mengikuti alur pembelajaran PBL, dimana kendala-kendala tersebut berasal dari siswa, guru dan juga sarana dan prasarana pendukung. Selain itu, terdapat adanya pengaruh antara PBL dan kemandirian belajar. Adapun sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar pada siswa laki-laki adalah 75%, sedangkan terhadap siswa perempuan adalah 74%..

This is an open access article under the CC BY-SA license



Corresponding Author:

Nama : Iskandar

Afiliasi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sulthan Thaha Saifudidin Jambi

Email : iskandar@uinjambi.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kemandirian sangat dibutuhkan siswa dalam memahami, menganalisis permasalahan yang diberikan oleh guru. Sejalan dengan yang di ungkapkan oleh Pintrich (2000) bahwa upaya untuk memonitor dan mengendalikan pembelajaran secara mandiri melalui berbagai kognitif adaptif, motivasi, atau strategi pengaturan perilaku pada dasarnya positif untuk belajar dan pencapaian tujuan belajar. Kemandirian belajar adalah teori yang muncul pada pertengahan 1980-an yang memiliki fokus pada prinsip bahwa pembelajaran adalah proses yang aktif dan konstruktif (Bramucci, 2013). Kemandirian belajar tidak hanya dimaskud siswa mampu belajar secara mandiri, akan tetapi termasuk situasi pembelajaran kelompok di mana kegiatan dapat bersifat kolaboratif dan hasil

belajar individu yang sama tetapi masing-masing kegiatan tercapai secara independen (Welikala & Watkins, 2008). Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran mandiri tidak perlu dilihat hanya dalam hal belajar berupa 'isolasi' tetapi juga dalam komunitas pelajar.

Pada zaman sekarang siswa dituntut untuk mengakses pengetahuan dan mengkonfigurasinya secara mandiri (Tezer, Kan & Bas, 2019). Schraw, dkk (2006) mengatakan kemandirian belajar mengatur kemampuan peserta didik untuk memahami dan mengendalikan lingkungan belajar mereka. Kemandirian dalam belajar akan menimbulkan sikap yang mandiri pada diri siswa. Ini telah dilihat sebagai salah satu elemen penting dari 'pembelajaran yang dipersonalisasi' dan sangat penting untuk

pengembangan berkelanjutan dari sistem pendidikan sekolah yang mempromosikan pembelajaran seumur hidup yang berkualitas tinggi dan kesetaraan sosial terutama pada siswa perguruan tinggi (Meyer, 2010). Oleh sebab itu, kemandirian merupakan suatu kegiatan yang baik bagi diri siswa, karena melalui kemandirian yang terarah terutama pada mata pelajaran fisika maka proses pembelajaran maupun hasil belajar akan baik.

Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa adalah *problem based learning* (PBL). Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah strategi belajar mengajar yang dirancang untuk melibatkan siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata (Vandenhouten 2017). PBL merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan kegiatan pemecahan masalah prosedural.

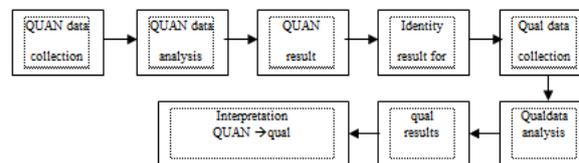
Pembelajaran fisika menekankan pada pembentukan keterampilan, memperoleh pengetahuan dan mengembangkan sikap ilmiah (Purwanto dkk, 2015). Pembelajaran fisika adalah mata pelajaran yang lahir dari ilmu pengetahuan alam dan mempelajari tentang fenomena-fenomena yang sering kita alami di kehidupan sehari-hari (Kadri & Rahmawati, 2015). Selain itu fisika merupakan pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian bersifat fisis yang mencakup proses dan sikap ilmiah (Yuliani dkk, 2012). Namun dalam pembelajaran fisika siswa tidak hanya diharapkan untuk menguasai konsep tetapi juga memiliki sikap kemandirian dalam penyelesaian masalah (Sujarwanto dkk, 2014).

Pembelajaran berbasis masalah adalah metode pengajaran serta filosofi pendidikan di mana pemecahan masalah adalah mekanisme yang memungkinkan peserta didik belajar. Siswa bekerja secara mandiri dan dalam kelompok kecil untuk memperoleh pengetahuan melalui pemecahan masalah (Gillette, 2017). Keterampilan pemecahan masalah merujuk pada kemampuan siswa untuk menyelidiki solusi untuk masalah yang diberikan atau menemukan cara untuk mewujudkan tujuan yang diberikan (Zhong et al., 2010). Pemikiran kreatif diperlukan untuk menghasilkan ide-ide untuk menyelesaikan masalah dan menemukan pendekatan baru. Sementara itu, kerja tim sering kali merupakan komponen kunci untuk menyelesaikan masalah (Winarno et al, 2018). Oleh sebab itu model pembelajaran berbasis masalah memberikan dampak yang baik dalam pembelajaran. Berdasarkan permasalahan diatas maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap kemandirian belajar siswa dalam mengikuti alur *problem based learning* sebagai tantangan pendidikan abad 21.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode campuran, dengan rancangan *sukuensial eksplanatory* seperti Gambar 1 (Creswell & Clark, 2007). Populasi penelitian adalah siswa kelas X IPA SMA di Provinsi

Jambi semester gasal 2020/2021 yang berjumlah 135 siswa. Teknik sampling yang digunakan adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel seluruhnya dari populasi (Sugiyono, 2014). Total sampling dipilih sebagai penentuan sampel dikarenakan peneliti ingin melihat hasil secara keseluruhan dari populasi yang ada



Gambar 1. Explanatory Design (Creswell & Clark, 2007)

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrument angket. Penggunaan angket sebagai alat pengumpul data dikarenakan peneliti ingin melihat tingkat kemandirian belajar siswa dan respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *problem based learning*. Selain instrumen angket, pengumpulan data pada penelitian ini juga menggunakan wawancara. Penggunaan wawancara sebagai alat pengumpul data dikarenakan peneliti ingin mengkaji lebih dalam kendala yang dirasakan oleh siswa dalam kemandirian belajar.

Angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran *problem based learning* (PBL). Dibawah ini merupakan tabel kategorisasi rentang nilai untuk angket kemandirian, dimana terdapat empat kategori yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik.

Tabel 1. kategorisasi rentang nilai angket kemandirian

Kategori	Rentang nilai
Sangat Baik	79-96
Baik	61-78
Kurang Baik	43-60
Tidak Baik	24-42

Data dari hasil angket kemudian akan dianalisis menggunakan Software SPSS untuk selanjutnya diolah menjadi statistik deskriptif. Data deskriptif berupa mean, median, modus, dan frekuensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemandirian belajar mengacu pada kemampuan seseorang untuk mengambil inisiatif dan tanggung jawab dalam mengelola dan mengarahkan proses belajar mereka sendiri. Ini mencakup kemampuan untuk mengatur waktu, mencari sumber daya pembelajaran, memilih strategi yang efektif, dan mengevaluasi hasil belajar.

Kemandirian belajar melibatkan keaktifan dan kemandirian mental siswa dalam mengembangkan pemahaman, keterampilan, dan pengetahuan baru. Daripada hanya mengandalkan instruksi dari guru atau mentor, individu yang mandiri belajar mencari kesempatan untuk belajar dari berbagai sumber, termasuk buku, materi online, percakapan dengan orang lain, eksperimen, dan pengalaman langsung.

Hasil penelitian menunjukkan data kemandirian belajar siswa berdasarkan gender (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Kemandirian Belajar Siswa berdasarkan gender

Kategori	Laki-laki		Perempuan	
	f	%	frek	%
SB	8	35	32	29
B	12	52	70	63
KB	3	13	10	9
TB	0	0	0	0
Jumlah	23	100	112	100

Berdasarkan Tabel 1 persentase hasil kemandirian belajar siswa laki-laki adalah sebanyak 13% dalam kategori kurang baik, 52% baik dan 35% masuk dalam kategori sangat baik. Sementara untuk siswa perempuan memiliki persentase sebanyak 9% masuk dalam kategori kurang baik, 63% baik, dan 29% sangat baik.

Hasil ini didukung dengan data wawancara. Terdapat beberapa poin penting terkait kemandirian belajar berdasarkan hasil wawancara, khususnya yang berhubungan dengan proses implementasi PBL yaitu; pertama, siswa bisa belajar saat pembelajaran berlangsung di kelas pada mata pelajaran fisika. Materi berupa pemberian masalah-masalah yang berhubungan dengan materi. Kemudian siswa yang memecahkan masalah-masalah yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang menggunakan model problem based learning (PBL). Kedua, pembelajaran dilakukan baik didalam kelas maupun diluar kelas dapat membentuk kemandirian belajar siswa. Terkadang siswa lebih suka belajar diluar kelas daripada didalam kelas dikarenakan siswa beranggapan bahwa belajar diluar kelas lebih konsentrasi daripada didalam kelas, dikarenakan siswa yang lain dapat mengganggu konsentrasi belajar sehingga siswa kurang mandiri dalam menyelesaikan tugas.

Ketiga, siswa menyatakan bahwa ketika guru memberikan materi dan penugasan pembelajaran dengan menggunakan model problem based learning (PBL) yaitu dengan pemberian masalah-masalah, siswa berusaha sendiri mengerjakannya tanpa bantuan oranglain. Namun, ketika mendapat kesulitan dalam memahami tugas tersebut setelah berusaha sendiri, siswa bertanya dan meminta pendapat kepada orang yang lebih ahli dan lebih mengerti agar memberikan informasi kepadanya. Respon-respon tersebut menunjukkan bahwa siswa mengimplementasikan pengetahuan dengan menggunakan model problem based learning (PBL) dan memiliki kemandirian belajar yang berbeda-beda.

Poin selanjutnya adalah terlaik kendala yang dihadapi oleh siswa adalah: (1) Kendala yang ditemukan dalam perkuliahan pada pembelajaran fisika adalah materi pembelajaran yang dirasa sulit untuk dipahami bagi sebagian siswa. (2) Kendalanya pada perangkat pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan guru saat proses pembelajaran berlangsung. Karena siswa yang tidak biasa belajar dengan

pemberian-pemberian masalah untuk dipecahkan sendiri. Hal ini membuat sebagian siswa sulit untuk memahami materi pembelajaran secara baik karena terhambat dengan ketidakbiasaan siswa memecahkan persoalan yang diberikan. (3) Kendalanya tidak semua siswa bisa memahami materi dengan baik. Hal ini dilihat ketika proses pembelajaran berlangsung, siswa termotivasi mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru. Sementara siswa yang kurang dan tidak menyukai mata pelajaran ini akan melihat saja tugas yang dikerjakan oleh siswa yang lain. (4) Kendala pada tiap siswa berbeda, ada yang terkendala dengan informasi dan penjelasan secara detail tentang materi. Informasi diperoleh dari buku, artikel, perpuustakaan dan para ahli. Hal ini dilihat dari siswa yang memang memiliki kemandirian belajar yang tinggi akan senantiasa mencari informasi yang ada dari berbagai sumber. Namun hal ini berbalik, jika siswa memiliki kemandirian belajar yang rendah untuk mencari informasi kurang.

Komentar tersebut menunjukkan masih banyaknya kendala yang dihadapi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Kendala-kendala tersebut ada yang berasal dari siswa, guru dan juga sarana dan prasarana pendukung. Untuk menjawab pertanyaan penelitian yang kelima tentang pengaruh problem based learning terhadap penguasaan statistik penelitian dan kemandirian belajar siswa, maka dilakukan uji hipotesis yaitu uji regresi. Berikut merupakan hasil analisis uji regresi untuk menjawab pengaruh problem based learning terhadap kemampuan penguasaan konsep statistik penelitian.

Jika dilihat dari pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar, data menunjukkan terdapat adanya pengaruh antara PBL dan kemandirian belajar, karena nilai signifikansi $< 0,05$. Adapun sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar pada siswa laki-laki adalah 75%. Faktor lain yang memberi sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar sebesar 25%. Adapun sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar pada siswa perempuan adalah 74%. Faktor lain yang memberi sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar sebesar 26%. Adapun faktor lain yang mempengaruhi PBL terhadap kemandirian belajar yaitu ada faktor yang muncul baik dari dalam diri (intern) siswa maupun faktor dari luar (ekstern). Adapun faktor tersebut adalah motivasi siswa untuk memecahkan suatu masalah atau objek yang diberikan oleh guru sehingga memberikan efek positif bagi siswa dalam memahami informasi yang diberikan oleh guru. Seperti yang dikatakan oleh Yuliana dan Firmansah (2018), siswa akan belajar lebih baik jika mereka belajar sesuatu yang dekat dengan mereka. Metode pembelajaran yang didasarkan pada masalah akan melibatkan mereka untuk berpikir kritis. Pembelajaran berbasis teknologi dan pembelajaran berbasis masalah akan berkolaborasi dengan baik dalam proses pembelajaran. Balapumi dan Aitken (2012) menyatakan, bahwa belajar mandiri adalah

pembelajaran di mana arah, kontrol dan regulasi proses pembelajaran mereka semata-mata dibimbing dan dikelola oleh individu. Individu mandiri, karena itu dapat digambarkan sebagai proaktif, memotivasi diri sendiri, dan banyak akal (memanfaatkan sumber daya yang tersedia) individu yang mampu mengarahkan diri sendiri, memantau dan mengatur sendiri kemajuan belajar mereka menuju pencapaian mereka tujuan belajar. Selain itu bagi sebagian siswa menganggap model problem based learning (PBL) yang diterapkan oleh guru mudah untuk dipahami oleh siswa sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa persentase hasil kemandirian belajar siswa cenderung dalam kategori baik dengan persentase untuk laki-laki 52% dan perempuan 63%. Namun demikian masih terdapat beberapa kendala yang dialami siswa dalam mengikuti alur pembelajaran PBL, dimana Kendala-kendala tersebut berasal dari siswa, guru dan juga sarana dan prasarana pendukung. Selain itu, terdapat adanya pengaruh antara PBL dan kemandirian belajar. Adapun sumbangsih pengaruh PBL terhadap kemandirian belajar pada siswa laki-laki adalah 75%, sedangkan terhadap siswa perempuan adalah 74%.

5. REFERENSI

- Balapumi, R., & Aitken, A. (2012). Concepts and factors influencing independent learning in IS higher education. In *ACIS 2012: Location, location, location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012* (pp. 1-10). ACIS.
- Barnes, L. (2013). Evaluating Independent Learning Development in a University Program. *International Journal of Academy Research in Progressive Education and Development*, 2(1), 152-159.
- Bramucci, Annarita. (2013). Self-Regulated Learning: Theories and Potential Applications and Didactics. *Intelligent Tutor: Lifelong Learning*, 1-22.
- Creswell. J.W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, And Mixed Method Approach*. Singapore : SAGE Publications Asia-Pacific
- Creswell, J., W. 2012. *Educational Research Quantitative and Qualitative*. Lincoln : University of Nebraska
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2005. *Research Methods in Education*. London : RoudgeFalmer.
- Demirel, Dagar. (2016). Effects of Problem-Based Learning on Attitude: A Metaanalysis Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. doi: 10.12973/eurasia.2016.1293a. 12(8), 2115-2137.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2003. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Jakarta: Depdiknas.
- Duda, H. J., Susilo, H., & Newcombe, P. (2019). Enhancing Different Ethnicity Science Process Skills: Problem-Based Learning through Practicum and Authentic Assessment. *International Journal of Instruction*, 12(1).
- Ersoy, E. (2014). The effects of problem-based learning method in higher education on creative thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3494-3498.
- Gillette, C. M. (2017). Consideration of Problem-Based Learning in Athletic Training Education. *Athletic Training Education Journal*, 12(3), 195-201.
- Gordon, S. (2004). Understanding students' experiences of statistics in a service course. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 40-59.
- Herrmann, K. J. (2013). The impact of cooperative learning on student engagement: Results from an intervention. *Active learning in higher education*, 14(3), 175-187.
- Huang, Ying. (2014). Investigating Mixed-Ability Teaching in Taiwanese Primary Schools. *International Education Studies*; <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v7n5p85>; Vol. 7, No. 5; P.85-87
- Khusainova, R. M., Shilova, Z. V., & Curteva, O. V. (2016). Selection of appropriate statistical methods for research results processing. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 11(1), 303-315.
- Kunnari, I., & Ilomäki, L. (2016). Reframing teachers' work for educational innovation. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(2), 167-178.
- Leppink, J., Broers, J.N., Imbos, T. (2013). The Effect Of Guidance In Problem-Based Learning Of Statistic. *The Journal of Experimental Education*. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813365>, 292-294.
- Li, L. K. (2012). A study of the attitude, self-efficacy, effort and academic achievement of city U students towards research methods and statistics. *Discovery-SS Student E-Journal*, 1(54), 154-183.
- Meyer, W.R. (2010). Independent learning: a literature review and a new project. *the British Educational Research Association Annual Conference, University of Warwick*, 1-4
- Neuman. L.W. (2014). Basics of Social Research : qualitative & quantitative approaches. England: Pearson Education Limited.
- Overton, T.L., Randles, A. Christopher. (2015). Beyond problem-based learning: using

- dynamic PBL in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. DOI: 10.1039/c4rp00248b. p.3-7.
- PERMENRISTEK DIKTI Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi Pasal 46 Ayat 1, 2 dan 3.
- Pintrich, P., R. (2000). *The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning*. Handbook of Self-Regulation, 451–502. Doi:10.1016/b978-012109890-2/50043-3.
- Pfannkuch, M., Zvi-Ben, D., Budgett. (2014). Innovations in statistical modeling to connect data, chance and context. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0989-2>. 2-11.
- Pullinger, J. (2013). Statistics making an impact. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 176(4), 819-840.
- Rabgay, T. (2018). The Effect of Using Cooperative Learning Method on Tenth Grade Students' Learning Achievement and Attitude towards Biology. *International Journal of Instruction*, 11(2), 265-280.
- Ramirez, C., Schau, C., & Emmioglu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2).
- Reid, A., & Petocz, P. (2002). Students' conceptions of statistics: A phenomenographic study. *Journal of Statistics Education*, 10(2).
- Reston, E., Krishna, S. (2014). Statistics Education Research In Malaysia And The Philippines: A Comparative Analysis. *International Association for Statistical Education*, 13(2), 218-231.
- Rusmansyah, R., Yuanita, L., Ibrahim, M., Isnawati, I., & Prahani, B. K. (2019). Innovative chemistry learning model: Improving the critical thinking skill and self-efficacy of pre-service chemistry teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 59-76.
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing Critical-Thinking Skills through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*, 12(1).
- Schraw, G., Crippen, K.J., Hartley, K. (2006). *Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning*. *Research in Science Education* (2006) 36: 111–139. DOI: 10.1007/s11165-005-3917-8.
- Servant, V.F.C., Noordzij, Gera., Spierenburg, E.J., Frens, M.A. (2015). Thinking in Possibilities: Unleashing Cognitive Creativity Through Assessment in a Problem-Based Learning Environment. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*. 1-17.
- Sofanudin, A., & Rokhman, F. (2016). Quality-Oriented Management of Educational Innovation at Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Education and Practice*, 7(27), 176-180.
- Sowey, E. R. (2006). Letting students understand why statistics is worth studying. In Proceedings of ICOTS-7, Seventh International Conference on Teaching Statistics Retrieved from http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/3A1_SOWE.pdf.
- Steinhorst, R. K., & Keeler, C. M. (1995). Developing material for introductory statistics courses from a conceptual, active learning viewpoint. *Journal of Statistics Education*, 3(3).
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Teimourdash, M., & Yazdanimoghaddam, M. (2018). The Impact of Fostering Learner Autonomy through Implementing Cooperative Learning Strategies on Inferential Reading Comprehension Ability of Iranian EFL Learners. *Iranian Journal of English for Academic Purposes*, 7(1), 49-71.
- Tezer, Murat., Kan, S.G., Bas, Cizem. (2019). Determination of Multi-Dimensional Self-Efficacy Beliefs of Prospective Teachers towards Creative Drama Activities. *International Journal of Instruction*, 784.
- Tishkovskaya, S., & Lancaster, G. A. (2012). Statistical education in the 21st century: A review of challenges, teaching innovations and strategies for reform. *Journal of Statistics Education*, 20(2).
- Tosun, C., & Taskesenligil, Y. (2013). The effect of problem-based learning on undergraduate students' learning about solutions and their physical properties and scientific processing skills. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 14(1), 36-50.doi:10.1039/c2rp20060k.
- Vandenhouten, C., Groessl, J., & Levintova, E. (2017). How Do You Use Problem-Based Learning to Improve Interdisciplinary Thinking?. *New Directions for Teaching and Learning*, 2017(151), 117-133.
- Welikala, T. & Watkins, C. (2008) *Improving Intercultural Learning Experiences in Higher Education. Responding to cultural scripts for learning*. London: Institute of Education.
- Winarno, Sri., Muthu, K.S., & Ling, L.S. (2018). Direct Problem-Based Learning (DPBL): A Framework for Integrating Direct Instruction and Problem-Based Learning Approach. *International Education Studies*. 1-8.
- Yuliana, Y., & Firmansah, F. (2018). The Effectiveness Of Problem-Based Learning With Social Media Assistance To Improve Students' understanding Toward Statistics. *Infinity Journal*, 7(2), 97-108.

- Yusuf, Q., Jusoh, Z., & Yusuf, Y. Q. (2019). Cooperative Learning Strategies to Enhance Writing Skills among Second Language Learners. *International Journal of Instruction*, 12(1).
- Zhong, N., Yingxu Wang, Y., & Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem-solving. *Cognitive Systems Research*, 11, 81-92.
- Kadri, M., & Rahmawati, M. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 1(1), 29-33
- Yuliani, H., Sunarno, W., & Suparmi. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri*, 1(3), 207-216
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Modeling Instruction Siswa pada Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 65-78
- Purwanto, E., Sunarno, W., & Aminah, N. S. (2015). Pembelajaran Fisika dengan Contextual Teaching And Learning Menggunakan Media Animasi Flash dan Video Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 4(4)