



KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MODEL PEMBELAJARAN PjBL DAN PBL PADA PEMBELAJARAN IPA DI SMP NEGERI 02 SEBERANG MUSI

Jalaluddin Mahali¹

¹ SMPN 02 Seberang Musi, Kabupaten Kepahiang

*Corresponden Author : mahalijalaluddin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) di SMP Negeri 02 Seberang Musi. Jenis penelitian *quasi eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII sebanyak 2 kelas. Teknik pengambilan sampel dengan cara total sampel. Kelas dibagi menjadi 3 kelas secara *purposive sampling*. Desain penelitian menggunakan *non-equivalent control group pretest-posttest design*. Pengumpulan data menggunakan lembar tes kemampuan pemecahan masalah. Data dianalisis menggunakan uji *one way anova*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) serta pembelajaran Konvensional. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik digunakan dalam Kemampuan Pemecahan Masalah dibandingkan model *Project Based Learning* (PjBL) dan konvensional pada pembelajaran IPA di SMP Negeri 02 Seberang Musi.

Kata kunci : Kemampuan Pemecahan Masalah, PjBL, PBL

PENDAHULUAN

Beberapa tujuan yang terdapat dalam pendidikan salah satunya yaitu membentuk intelegensi siswa yang mana tujuan tersebut dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Dakhi, *et al.* 2020). Menurut karmana (2019) Membentuk intelegensi dalam dunia nyata tidak hanya dengan sekedar tahu, namun dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi di sekitar lingkungan, relevan dan kontekstual. Dalam pendidikan di abad 21 ini, pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki berbagai macam keterampilan. Keterampilan tersebut salah satunya yaitu keterampilan pemecahan masalah (Bahri, *et al.* 2018).

Kemampuan Pemecahan Masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap siswa, agar siswa tersebut dapat memecahkan masalah yang dihadapi baik dalam proses pembelajaran maupun dalam kehidupan nyata. Menurut Hoi, *et al* (2018) kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan dimana pengetahuan, pengalaman pribadi serta keterampilan yang ada pada peserta didik digunakan dalam dalam hal mengidentifikasi masalah, menemukan solusi serta menyelesaikan suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan secara efektif. Selain itu Özreçberoglu & Çaganaga (2018) kemampuan dalam



pemecahan masalah sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehingga dapat menciptakan suatu inovasi yang baru.

Hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 02 Seberang Musi menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih dilakukan secara konvensional yang berpusat pada guru. Sehingga kebanyakan para siswa hanya mencatat dan menghafal materi tanpa terlibat secara penuh dalam pembelajaran tersebut. Hasil pengamatan yang dilakukan juga ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa juga masih rendah. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Fitriani, *et al* (2020) dan Cindikia, *et al* (2020) menunjukkan fakta di lapangan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh peserta didik masih rendah. Salah satunya yaitu pada mata pelajaran biologi yang merupakan salah satu cabang dari pembelajaran IPA. Peserta didik saat ini cenderung hanya menghafal konsep-konsep yang diberikan oleh guru tanpa diimbangi dengan kemampuan menerapkan konsep terhadap masalah yang dijumpai baik dalam lingkungan sekolah maupun lingkungan sekitarnya, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik tidak mampu mengembangkan keterampilan yang dimilikinya dalam memecahkan masalah yang terdapat di sekitarnya (Rahmawati dan Nasution, 2016).

Penerapan model pembelajaran yang masih konvensional membuat siswa belum mampu dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan pembelajaran IPA, salah satunya dalam pembelajaran biologi. Misalnya siswa belum dapat memahami permasalahan yang ada, siswa belum mampu dalam menyusun pemecahan masalah dari permasalahan itu sendiri, hingga proses bagaimana memecahkan masalah itu sendiri masih tergolong kurang.

Menyelesaikan masalah dalam proses belajar sangat bergantung pada kemampuan guru mengolah proses pembelajaran karena untuk mencapai keberhasilan pembelajaran tersebut sangat dipengaruhi dengan adanya model pembelajaran yang diterapkan (Irwandi, 2020). Beberapa model pembelajaran dapat menjadi alternatif yang bisa digunakan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Beberapa model yang dimaksud yakni model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Menurut Wekesa dan Onguya (2016) model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam jangka panjang sehingga dapat membantu siswa dalam memecahkan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu Fitriani, *et al.* (2020) menyatakan pembelajaran berbasis masalah lebih menitikberatkan pada pengembangan keyakinan siswa untuk mampu memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) maupun *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian Afriana (2022) menunjukkan



tahapan-tahapan pada model PjBL sangat tergambar bagaimana siswa pada kelas eksperimen mengidentifikasi masalah dan memberikan alternatif pemecahan masalahnya, sehingga capaian nilai rata-rata *problem solving* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Selain itu Hestiana & Rosana (2020) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbasis Isu Sosial Ilmiah terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa SMP berdasarkan hasil MANOVA. Berdasarkan perhitungan *effect size*, pengaruh *Problem Based Learning* terhadap keterampilan pemecahan masalah berada pada kategori tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada mata pelajaran IPA, khususnya pembelajaran Biologi sehingga dapat memicu siswa untuk dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* menggunakan dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 02 Seberang Musi tahun ajaran 2022/2023 dengan jumlah 51 orang siswa yang terdiri dari 2 kelas yaitu 25 orang di kelas A dan 26 orang di kelas B.

Pemilihan sampel secara total sampel dan di bagi menjadi 3 kelas dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* yang mana disesuaikan dengan tujuan penelitian dengan ketentuan jumlah yang sesuai yaitu kelas A berjumlah 17 orang, kelas B berjumlah 17 orang dan kelas C berjumlah 17 orang. Metode pengumpulan data menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *Non-Equivalent Control Group Design* dengan dua macam perlakuan. Tahap awal untuk melihat kemampuan pemecahan masalah diberikan soal *pretest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan perlakuan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) sedangkan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Setelah selesai maka akan diberikan *posttest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Pengolahan dan analisis data dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara kedua model yang telah digunakan dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan uji Anova Satu Jalur.



Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
A	T1	X1	T2
B	T1	X2	T2
C	T1	-	T2

Keterangan:

A : kelas eksperimen 1

B : kelas eksperimen 2

C : kelas kontrol

T1: *pretest*

X1: perlakuan dengan model pembelajaran *Project Based Learning*

X2: perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

T2: *posttest*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan tes pada kemampuan pemecahan masalah dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Data hasil uji hipotesis kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Uji Anova *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Ket
Between Groups	3957,029	2	1978,515			
Within Groups	7121,471	47	151,521	13,058	,000	Tolak H_0
Total	11078,500	49				

Kriteria penilaian uji Anova yaitu:

Jika $Sig > 0,05$ maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan)

Jika $Sig \leq 0,05$ maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan)

Berdasarkan hasil uji Anova pada tabel di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 yang berarti hasil *posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah pada ketiga kelas yaitu kelas PjBL, kelas PBL dan kelas Konvensional memiliki perbedaan. Dengan demikian untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut LSD.

Tabel 3. Uji Lanjut LSD *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

	Kelas	Mean Difference	Sig.	H ₀
Kelas PjBL	Kelas PBL	-8,765*	0,043	Tolak
	Kelas Kontrol	13,044*	0,004	Tolak
Kelas PBL	Kelas PjBL	8,765*	0,043	Tolak
	Kelas Kontrol	21,809*	0,000	Tolak
Kelas Kontrol	Kelas PjBL	-13,044*	0,004	Tolak
	Kelas PBL	-21,809*	0,000	Tolak

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil uji LSD pada tabel di atas diperoleh nilai signifikansi antara kelas PjBL dan kelas PBL yaitu 0,043 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelas tersebut. Nilai signifikansi antara kelas PjBL dan kelas Kontrol yaitu 0,004 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelas tersebut. Kemudian nilai signifikansi kelas PBL dan kelas Kontrol yaitu 0,000 yang menandakan bahwa kedua kelas memiliki perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji Anova satu jalur (tabel 2) yang telah dilakukan pada tes Kemampuan Pemecahan Masalah diketahui bahwa nilai signifikansi yaitu 0,000 lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada ketiga kelas tersebut. Hasil uji LSD (tabel 3) pada tes Kemampuan Pemecahan Masalah siswa menunjukkan bahwa ketiga kelas tersebut baik pada kelas PjBL, kelas PBL dan kelas kontrol memiliki perbedaan dalam hal Kemampuan Pemecahan Masalah. Kelas PjBL dan kelas PBL memiliki nilai signifikansi 0,043 lebih kecil dari 0,05, yang menandakan terdapat perbedaan antara kelas PjBL dan kelas PBL. Kelas PjBL dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi 0,004 lebih kecil dari 0,05 yang menandakan terdapat perbedaan antara kelas PjBL dan kelas kontrol. Kemudian antara kelas PBL dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,05 yang menandakan bahwa terdapat perbedaan antara kelas PBL dan kelas kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelas PjBL, kelas PBL dan kelas kontrol dengan kelas PBL memiliki rata-rata yang paling tinggi diantara keduanya. Hal tersebut dikarenakan pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) siswa banyak terlibat dalam proses belajar mengajar yang bertujuan dalam penyelesaian masalah sehingga siswa dapat menilai dan menentukan sendiri kemampuan mereka dalam penyelesaian masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar dan Fauzi (2018) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat memperbaiki kemampuan pemecahan masalah siswa, sehingga siswa dapat menilai kemampuannya sendiri dalam memecahkan masalah menjadi lebih baik karena pada model PBL ini siswa harus mencari solusi dan mereka juga akan dilatih untuk memecahkan masalah. Selain



itu Fitriani, *et al* (2020) mengungkapkan bahwa PBL dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah karena selama proses pembelajaran siswa dituntut untuk aktif dalam mengidentifikasi masalah, mencari solusi, dan mengevaluasinya.

Selain itu model PBL lebih menuntut siswa untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan berdasarkan hasil penemuan mereka dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara nyata. Proses pembelajaran inilah yang dapat mendukung siswa untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian Safithri, *et al* (2021) dimana masalah yang dihadirkan dalam proses pembelajaran mencerminkan masalah nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Hal yang sama juga diungkapkan Sahyar dan Yulia (2017) bahwa model PBL melibatkan kerjasama siswa secara kolaboratif pada suatu penyelidikan yang bersifat autentik untuk mencari kemungkinan solusi pada suatu masalah yang terjadi dikehidupan sehari-hari.

Kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol namun lebih rendah dibanding kelas PBL. Hal tersebut dikarenakan pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) siswa diharuskan untuk menghasilkan suatu produk sebagai hasil akhir dari proses pembelajaran yang dilakukan. Sehingga untuk dapat menyelesaikan produk tersebut tidak jarang terkendala kurangnya waktu dalam pelaksanaannya. Hal tersebut seperti yang dijelaskan pada penelitian Bilgin, *et al* (2015), Niswara, *et al* (2019) dan Milla, *et al* (2019) menyatakan terdapat beberapa kelemahan ketika menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) salah satunya adalah membutuhkan waktu yang relatif lama.

Lamanya waktu pengerjaan proyek membuat siswa terkadang tidak dapat menyelesaikan proyek dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Sehingga terdapat sebagian kelompok yang tidak dapat menyelesaikan proyek dan menyelesaikan proyek tersebut diluar jam mengajar. Pengerjaan proyek yang belum selesai secara tidak langsung dapat mempengaruhi hasil kemampuan pemecahan masalah pada siswa tersebut. Hal tersebut senada dengan penelitian Lukitawanti, *et al* (2020), Pratiwi, *et al* (2020) dan Kim (2021) berpendapat beberapa kendala dalam penerapan model PjBL yaitu terdapat kelompok yang belum selesai dalam pengerjaan proyek dalam batas waktu tertentu sehingga sedikit menyulitkan dalam pengambilan data. Selain itu Niswara, *et al* (2019) menyatakan alat dan bahan juga menjadi hal penting dalam pembelajaran berbasis proyek, hal ini dikarenakan jika alat dan bahan yang digunakan tidak memenuhi syarat atau kurang memadai maka hasil produk yang diinginkan juga tidak maksimal.

Kelas konvensional memiliki rata-rata kemampuan pemecahan masalah yang paling rendah diantara kelompok kelas yang lain. Hal ini dikarenakan di



dalam pembelajaran yang bersifat konvensional, siswa hanya menjadi pendengar di dalam kelas karena pembelajaran berpusat kepada guru, semua materi pembelajaran diberikan dalam satu arah sehingga pembelajaran menjadi monoton. Dengan pembelajaran yang demikian siswa menjadi tidak aktif dan tidak mampu dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal tersebut senada dengan pendapat Fitriani, *et al* (2020) pembelajaran konvensional ditandai dengan transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Akibatnya, siswa tidak dapat belajar bagaimana memecahkan masalah sendiri, dan siswa menjadi kurang aktif. Dengan kata lain, pembelajaran konvensional tidak terlalu efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Taharu dan Aba. 2020).

Penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memberikan dampak positif terhadap peserta didik. Model pembelajaran ini mampu memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru, melainkan pada masing-masing peserta didik. Menurut Khoiriyah dan Husamah (2018) model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui masalah nyata yang membutuhkan pemecahan masalah. Selain itu menurut Aufa, *et al* (2016) dengan menggunakan model PBL siswa dapat melakukan kegiatan diskusi pada setiap pembelajaran, mereka akan saling bertukar pendapat dan informasi, sehingga konsep materi dapat ditemukan oleh siswa.

Beberapa penelitian menunjukkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah siswa. Seperti pada penelitian Ulva, *et al* (2020) terkait penerapan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah, hasil penelitiannya adalah kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model PBL lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh Masri, *et al* (2018) mendapatkan hasil bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan PBL lebih tinggi daripada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fiana, *et al* (2019) membuktikan bahwa terdapat pengaruh positif dari pembelajaran PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Penelitian lainnya seperti penelitian Karmana, *et al* (2019) menyatakan terdapat peningkatan keterampilan proses sains pada kelas PBL yang mana ditunjukkan dari hasil *pretest* yang kurang baik meningkat menjadi sangat baik pada hasil *posttest*. Termasuk nilai N-Gain yang berada pada kategori tinggi. Selain itu dalam penelitian Warnock dan Mohammadi-Aragh (2016) melaporkan bahwa siswa membuat kemajuan yang signifikan dalam keterampilan pemecahan masalah, komunikasi tertulis dan belajar mandiri setelah belajar menggunakan PBL. Respon siswa juga menunjukkan bahwa sebanyak 61,11% siswa setuju dan 27,78% siswa sangat setuju bahwa PBL mampu membantu siswa menjadi terampil dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran biologi.



SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) serta pembelajaran Konvensional. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik digunakan dalam Kemampuan Pemecahan Masalah dibandingkan model *Project Based Learning* (PjBL) dan konvensional pada pembelajaran IPA di SMP Negeri 02 Seberang Musi

DAFTAR PUSTAKA

- Afiana, J. 2022. Pengaruh PjBL STEM Terhadap Literasi Sains dan *Problem Solving* Siswa SMP. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*. 6 (2), 627-238
- Aufa, M., Saragih, S., & Minarni, A. 2016. Development of learning devices through problem based learning model mased on the context of Aceh cultural to improve mathematical communication skills and social skills of SMPN 1 Muara Batu students. *Journal of Education and Learning*, 7 (24), 232-248.
- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I.S. 2018. The Role of PBL in Improving Biological Problem-Solving Skill. *Jurnal Sainsmat*. VII (2) : 114-124
- Bilgin, I., Karakuyu, Y., & Ay, Y. 2015. The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students' Achievement and Self-Efficacy Beliefs Towards Science Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 11 (3) : 469-477
- Cindikia, M., Achmadi, H.R., Prahani, B.K., & Mahtari, S. 2020. Profile of students' problem solving skills and the implementation of assisted guided inquiry model in senior high school. *Studies in Learning and Teaching*. 1 (1), 52-62
- Dakhi, O., Jama, J., Irfan, D., Ambiyar., & Ishak. 2020. Blended Learning: A 21st Century Learning Model at College. *International Journal Of Multi Science*. 1 (7), 50-65
- Fiana, R. O., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. 2019. Perbedaan Penerapan Model *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas 4 SD. *Jurnal Basicedu*, 3 (1), 157-162.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Muhdhar, M.H.I.A. 2020. The Effects of Integrated Problem-Based Learning, Predict, Observe, Explain on Problem-Solving Skills and Self-Efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research* 85 : 45-64.



- Hestiana., & Rosana, D. 2020. The Effect of Problem Based Learning Based Sosio-Scientific Issues on Scientific Literacy and Problem-Solving Skills of Junior High School Students. *JSER. Journal of Science Education Research*. 4 (1) : 15-21.
- Hoi, P.T.T., Bao, D.Q., Nghe, P.K., & Nga, N.T.H. 2018. Developing Problem-Solving Competency for Students in Teaching Biology at High School in Vietnam. *American Journal of Educational Research*. 6 (5), 539-545
- Irwandi. (2020). *Strategi Pembelajaran Biologi Lesson Study, Literasi Sains dan Blended Learning*. Bandung. Pustaka Reka Cipta
- Karmana, I.W., Ibrahim, M., & Susantini, E. 2019. Development of Karmana-Problem Based Learning Model to Train Problem Solving Skills and Concept Mastery of Biology Teacher Candidates. *In Journal of Physics: Conference Series*. 1227 (1), 1-8.
- Khoiriyah, A.J., & Husamah. 2018. Problem-Based Learning: Creative Thinking Skills, Problem-Solving Skills, And Learning Outcome of Seventh Grade Students. *JPBI. Indonesian Journal of Biology Education*. 4 (2) : 151-160.
- Kim, Y. 2021. The problem/project-based learning (PBL/PjBL) at online classes. *International Journal of Advanced Culture Technology*, 9 (1), 162-167.
- Lukitawanti, S.D., Parno., & Kusairi, S. 2020. Pengaruh PjBL-STEM Disertai Asesmen Formatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 5 (2), 83-91
- Masri, M. F., Suyono, S., & Deniyanti, P. 2018. Pengaruh Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Self-Efficacy Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11 (1), 116-126
- Milla, D., Jufri, A.W., & Soepriyanto, H. 2019. The effectiveness of project-based learning for biology class in developing the science processing skills and creativity of high school students. *Unnes Science Education Journal*, 8 (1), 25-30
- Niswara, R., Muhajir., & Untari, M.F.A. 2019. Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap High Order Thinking Skill. *Mimbar PGSD Undiksha*. 7 (2), 85-90.
- Özreçberoglu, N., & Çağanağa, C.K. 2018. Making It Count: Strategies for Improving Problem-Solving Skills in Mathematics for Students and



- Teachers' Classroom Management. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 14 (4), 1253-1261.
- Pratiwi, I., Pulungan, A. S. S., & Dumasari, D. 2020. Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8 (1), 62-70.
- Rahmawati S, & Nasution M.Y. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 4 (2): 128-134.
- Safithri, R., Syaiful., & Huda, N. 2021. Pengaruh Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Self Efficacy Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5 (1), 335-346
- Sahyar & Yulia, R.F. 2017. The Effect of Problem-Based Learning Model (PBL) and Adversity Quotient (AQ) on Problem-Solving Ability. *American Journal of Educational Research*. 5 (2), 179-183.
- Siregar, N., & Fauzi, K. M. A. 2018. The effect of problem based learning model on problem solving ability student. *In 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*. 200, 464-467.
- Taharu, F.I., & Aba, L. 2020. The effect of problem-based learning on high school students' problem-solving skill and comprehension of biological concept based on their academic performance. *In Journal of Physics: Conference Series*. 1517 (1), 1-7
- Ulva, E., Maimunah., & Murni, A. 2020. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMPN Se-Kabupaten Kuantan Singingi Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (1), 1230–1238.
- Warnock, J.N., & Mohammadi-Aragh, M.J. 2016. Case study: use of problem-based learning to develop students' technical and professional skills. *European Journal of Engineering Education*, 41 (2), 142-153.
- Wekesa, N.W., & Ongunya, R.O. 2016. Project-based Learning on Students' Performance in The Concept of Classification of Organisms Among Secondary Schools in Kenya. *Journal of Educational and Practice*. 7 (16), 25-31.