

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN SISWA SMA NEGERI 13 MEDAN

Fani Ionita

Halim Simatupang (halim@unimed.ac.id)

Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap pelajaran biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019. Populasi penelitian ini seluruh siswa kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan sebanyak 11 kelas dan sampel penelitian terdiri dari 2 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik simple random sampling. Jenis penelitian ini adalah eksperimen sungguhan dengan desain penelitian posttest control group design. Instrumen penelitian berupa tes uraian. Teknik analisis data menggunakan uji persyaratan data dengan program SPSS version 21.0 for windows. Berdasarkan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t atau independent sample test pada taraf signifikan (α) = 0,05 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh positif model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019.

Kata Kunci : Pembelajaran Berbasis Masalah, Pemecahan Masalah, Pencemaran Lingkungan

ABSTRACT

The research based on uncapable resolving problem ability of students with biology lesson. The research goals for knowing the influence of model problem based learning by the ability of student's problem solving which in lesson of environment pollution in class X MIA SMA Negeri 13 Medan Learning Year 2018/2019. The research population was whole students Class X MIA SMA Negeri 13 Medan which voted 2 class from 11. The sample has taken with random sampling method. Type of the research was the real experiment by research design posttest control group design. The research instrument was description test. Analysis Data technique was using requirements data with the Program SPSS Vesion 21.0 for Windows. Based on The Hypothesis with independent sample test to significant level (α) = 0,05 was pointed that there was significant impact of model problem based learning to the students ability of problem solving. Therefore it could be concluded that there was a positif impact of model problem based learning to the students ability of problem solving with a lesson of environment pollution in class X MIA SMA Negeri 13 Medan Learning Year 2018/2019.

Keywords: Problem Based Learning, Problem Solving, Environmental Pollution

PENDAHULUAN

Belajar biologi tidak hanya belajar tentang konsep atau teori saja. Tetapi siswa juga belajar mengamati berbagai gejala alam di dalam kehidupan sehingga mampu merumuskan berbagai permasalahan kehidupan dan juga mampu memberikan solusi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan tersebut. Pembelajaran dapat dilakukan dengan pemberian masalah nyata, langsung, serta relevan dengan kebutuhan siswa tersebut, sehingga mereka tidak hanya sekedar

menerima dan menghafal (Adiga dan Sachinanda, 2015; Mely Cholifatul Janah. 2018).

Kenyataan di lapangan, siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep itu jika menemui masalah dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan konsep yang dimiliki (Trianto, 2011). Dewasa ini kompetensi pemecahan masalah menjadi tujuan utama proses pendidikan berbagai negara di dunia karena dengan belajar biologi siswa diharapkan mampu memberikan solusi dalam menyelesaikan

berbagai permasalahan tersebut. Hal ini di dukung oleh Abidin (2016), bahwa pemerolehan dan peningkatan kompetensi pemecahan masalah menjadi dasar bagi siswa untuk belajar di masa depan, berpartisipasi efektif dalam masyarakat, serta untuk melakukan kegiatan pribadinya. Juga oleh Pratama, A T (2018) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan strategi *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada kemampuan berbeda. Kurikulum 2013 juga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah yang baik. Hal tersebut tertuang dalam Permendikbud No. 69 Tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah.

Sementara itu, kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia masih rendah. Hal ini dibuktikan oleh hasil studi *Programme for International Student Assesment* (PISA) pada aspek literasi sains yang mengukur bagaimana menggunakan pengetahuan dan pengidentifikasian masalah untuk memahami fakta-fakta dan membuat keputusan tentang alam serta perubahan yang terjadi pada lingkungan bahwa Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara peserta dengan skor rata-rata 403 sedangkan skor rata-rata internasional 493 (OECD, 2016). Hal ini juga terlihat dari pencapaian prestasi belajar siswa Indonesia menurun di dunia internasional. Hasil studi Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tahun 2011 bahwa pencapaian prestasi belajar siswa Indonesia menurun, dikarenakan siswa Indonesia masih dominan pada kemampuan menghafal dalam pembelajaran. Sehingga Indonesia berada di urutan ke-38 dari 42 negara. Hasil skor Indonesia tahun 2011 ini lebih rendah dari penilaian tahun 2007. Adapun aspek yang dinilai adalah pengetahuan, penerapan serta penalaran soal-soal non rutin yang melibatkan pemecahan masalah (Wardhani, dkk, 2011).

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah akan berdampak pada hasil belajar siswa. Untuk itu diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa khususnya dalam hal kemampuan pemecahan masalah. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mendapatkan pengetahuan penting yang membuat mereka mahir dalam

memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim (Shobirin, M., 2016). Pembelajaran sains pada kurikulum 2013 telah memberikan acuan dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik. Model pembelajaran yang dimaksud meliputi *project based learning*, *problem based learning* atau *discovery learning* (Afriana, dkk., 2016). Kemudian menurut Fauziah, dkk (2014) model pembelajaran PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dianggap memiliki karakteristik pembelajaran saintifik. Pemilihan model pembelajaran PBL ini dapat dikuatkan oleh hasil penelitian dari peneliti-peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa (Destalia, dkk 2014; Wulan, dkk, 2017; Yusri, A. Y., 2018). Hal ini terjadi karena dalam penerapan model pembelajaran PBL siswa lebih memahami masalah, merencanakan masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, serta melakukan pengecekan kembali atau menafsirkan solusi. Dan juga siswa dibimbing untuk berpikir secara ilmiah yang dilakukan secara sistematis dan empiris. Hal ini didukung oleh Tanjung I. F (2019) alternatif model yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir mahasiswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Kemudian menurut hasil penelitian Rerung, dkk (2017) penerapan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Begitu juga dengan Pratama A.T (2018), adanya peningkatan hasil belajar kognitif mahasiswa yang diajar dengan menggunakan strategi PBL semakin mempertegas bahwa potensi strategi PBL dalam meningkatkan hasil belajar kognitif mahasiswa akan dimaksimalkan dalam pembelajaran.

Pencemaran lingkungan merupakan kajian yang paling sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari karena kehidupan manusia tidak lepas dari lingkungan sekitarnya. Materi ini membahas tentang penyebab, dampak, dan usaha manusia dalam mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang terjadi.

Penelitian Noma, dkk (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi yang menerapkan model PBL pada materi pencemaran lingkungan mampu meningkatkan kemampuan berpikir

tingkat tinggi peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo. Hasil penelitian sesuai dengan pendapat Magsino (2014) yang menyatakan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Oleh karena itu, penulis merasa tertarik untuk mengadakan penelitian tentang “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan”. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah materi pencemaran lingkungan siswa SMA Negeri 13 Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen sungguhan menggunakan desain penelitian *posttest control group design*. Populasi penelitian ini seluruh siswa kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan sebanyak 11 kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 7 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 8 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*.

Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan pembelajaran model PBL. Ada lima langkah atau tahapan pelaksanaan model PBL dalam pembelajaran. Tahap pertama yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Pada tahap kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Setelah menemukan pemecahan masalah melalui informasi yang dikumpulkan, tahap keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Tahap kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pada kelas kontrol siswa selalu difasilitasi dan diarahkan. Guru menyajikan konsep-konsep sebelum penyelidikan, sehingga penyelidikan yang dilakukan siswa hanya merupakan kegiatan yang telah dibahas sebelumnya, akibatnya siswa kurang dapat mengembangkan kemampuan pemecahan

masalahnya dan siswa kurang berperan aktif dalam pembelajaran. Proses pembelajaran dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan setiap minggu selama 2 minggu.

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes *essay* berupa pertanyaan uraian untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah siswa sebanyak 15 soal. Terhadap data kemampuan pemecahan masalah dianalisis menggunakan program *SPSS version 21.0 for windows* yang meliputi uji normalitas dengan *One Sample Kolmogorov Smirnov* dan uji homogenitas dengan *Levene Test of Equality* sebelum dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan Uji-t atau *Independent Samples Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedua sampel menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan model pembelajaran *problem based learning* adalah 77,06 dengan standar deviasi sebesar 5,425 dan frekuensi tertinggi sebanyak 6 siswa pada nilai 75,56 sedangkan nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol dengan pendekatan *scientific* adalah 72,08 dengan standar deviasi sebesar 5,743 dan frekuensi tertinggi sebanyak 5 siswa pada nilai 73,33 dan 64,44.

Setelah diketahui dari hasil uji statistik kedua kelas sampel berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Hasil uji t terhadap kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa nilai Sig.(2-tailed) pada bagian “*Equal variances assumed*” sebesar $0,001 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti terdapat pengaruh signifikan model *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis Penelitian.

	Levene's Test For Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std.E Differ ence	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
a	.408	.526	3.486	59	.001	4.984	1.430	2.123	7.846
b			3.482	58.523	.001	4.984	1.431	2.120	7.849

a = Nilai Siswa Equal variances assumed
b = Equal variances not assumed

PEMBAHASAN

Setelah menganalisis data, maka diperoleh rata-rata hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar hanya menggunakan pendekatan saintifik, dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* adalah 77,06 sedangkan nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik adalah 72,08, dari kedua nilai hasil belajar tersebut diperoleh selisih sebesar 4,98. Pada penelitian ini dilakukan pengujian hipotesis hasil belajar untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari model yang diberikan pada kelas eksperimen. Uji hipotesis ini menggunakan uji-t. Setelah dilakukan pengujian data, diperoleh hasil perhitungan pada taraf signifikan (α) = 0,05, yaitu ($0,001 < 0,05$) yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat di simpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pencemaran lingkungan. Hasil yang diperoleh tersebut berkaitan erat dengan kegiatan pembelajaran yang diterapkan.

Pembelajaran dengan model PBL melibatkan siswa secara aktif dalam memahami konsep dan prinsip dari suatu materi karena karakteristik pembelajaran ini berupa pengajuan masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan dapat melatih siswa dalam melakukan kebiasaan-kebiasaan memecahkan masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Perhitungan tersebut juga didukung dengan hasil pengamatan empiris yang dilakukan setiap pertemuan. Kelas yang menggunakan model PBL, siswa tidak sepenuhnya menerima informasi yang diberikan guru, tetapi siswa yang aktif untuk mencari informasi materi yang dipelajarinya. Hal ini didukung dengan Soekalingam (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan

hasil belajar kognitif siswa melalui pembelajaran dengan PBL juga diduga karena model PBL didasarkan pada prinsip bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga bahwa mereka tahu bagaimana menerapkan pengetahuan ini dalam situasi nyata.

Setelah diberikan pembelajaran dengan model yang berbeda, tingkat hasil belajar kedua sampel juga berbeda. Dimana kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* mengalami peningkatan rata-rata nilai hasil belajar sebesar 36,41, sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan dibawah nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu sebesar 29,19. Perbedaan hasil belajar tersebut disebabkan oleh kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu memecahkan masalah dengan memberikan solusi-solusi dari masalah tersebut sehingga siswa dapat mengaplikasikan teori yang dipelajari, pada proses pengaplikasian teori tersebut membuat siswa lebih memahami teori yang telah dipelajari, dalam menyusun penyelesaian masalah juga meningkatkan interaksi antara siswa dengan siswa lainnya dan guru, hal tersebut juga dapat mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar siswa. Hal ini didukung oleh peneliti lain yang juga mengatakan bahwa model PBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dan hasil belajar kognitif siswa (Kodariyati dan Astuti, 2016; Supiyandi dan Julung, 2016). Hal berbeda terjadi pada penerapan pendekatan saintifik di kelas kontrol. Pada kelas kontrol siswa selalu difasilitasi dan diarahkan. Guru menyajikan konsep-konsep sebelum penyelidikan, sehingga penyelidikan yang dilakukan siswa hanya merupakan kegiatan yang telah dibahas sebelumnya, akibatnya siswa kurang dapat mengembangkan kemampuan pemecahan

masalahnya dan siswa kurang berperan aktif dalam pembelajaran.

Model PBL dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah karena dalam pembelajaran dengan menggunakan model PBL siswa dituntut untuk mempelajari suatu materi pembelajaran dengan menyelesaikan suatu masalah yang bersifat otentik yang diberikan oleh guru. Dalam penelitian ini dipilih materi pencemaran lingkungan yang disajikan dalam lembar kerja siswa yang berisi masalah mengenai pencemaran lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang diambil dari berita media massa sehingga masalah yang digunakan sudah benar-benar otentik ataupun sering dilihat atau dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran ini siswa lebih aktif untuk mencari informasi sendiri bersama teman sekelompoknya baik dari buku, internet, maupun berdasarkan pengalaman-pengalamannya sedangkan guru bertugas sebagai fasilitator atau membimbing siswa. Dalam menyelesaikan masalah tersebut siswa bertukar pikiran dengan teman sekelompoknya sehingga dapat saling berbagi ide untuk memecahkan masalah yang diberikan sehingga kemampuan berpikir kritis dan wawasan siswa semakin berkembang. Hal ini didukung oleh (Sudarman, 2007) yang mengatakan bahwa PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh suatu pengetahuan dan konsep dari materi pembelajaran.

Ada lima langkah atau tahapan pelaksanaan model PBL dalam pembelajaran. Tahap pertama yaitu mengorientasi siswa pada masalah, pada tahap ini guru melakukan aktivitas-aktivitas pembelajaran yang menghubungkan siswa terhadap masalah-masalah autentik. Hal ini sesuai dengan pendapat Arends (2008) bahwa esensi PBL berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna bagi siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan.

Pada tahap kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar, pada tahap ini guru membantu mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yaitu dengan dibentuk kelompok-kelompok kecil untuk mencari penyelesaian masalah melalui

lembar kerja yang diberikan guru. Hal ini sesuai dengan Klegeris dan Hurren (2011) bahwa pengaturan kelompok kecil dalam PBL memiliki pengaruh positif pada belajar dan keterampilan siswa, termasuk peningkatan keterampilan pemecahan masalah.

Pada tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, pada tahap ini guru memberikan kebebasan kepada setiap kelompok untuk mencari informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang ada pada lembar kerja sehingga siswa mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang sesuai. Selain itu, kegiatan ini dapat membantu siswa untuk menciptakan dan membangun ide-ide siswa sendiri. Setelah menemukan pemecahan masalah melalui informasi yang dikumpulkan, tahap selanjutnya yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Dengan adanya kegiatan diskusi yang dilanjutkan dengan presentasi, maka akan memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk belajar berkomunikasi baik lisan maupun tulisan. Langkah yang terakhir adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hasil yang sudah dipresentasikan setiap kelompok, guru juga memberikan penguatan berupa pemantapan terhadap materi yang sudah dibahas sehingga siswa memiliki konsep yang matang tentang kompetensi dasar yang dipelajari. Pembelajaran dengan model *problem based learning* mempunyai beberapa manfaat bagi siswa, antara lain adalah dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dan dapat memberikan kesempatan siswa untuk menerapkan pengetahuan yang mereka miliki ke dalam dunia nyata (Wasonowati, dkk, 2014).

Keseluruhan langkah-langkah PBL tersebut mengindikasikan bahwa peran guru dan siswa secara jelas sehingga memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rusman (2014) bahwa PBL dapat memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dengan lebih baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis, diperoleh simpulan bahwa model *Problem Based Learning* berpengaruh positif dan signifikan terhadap

kemampuan pemecahan masalah biologi siswa pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MIA SMA Negeri 13 Medan Tahun Pembelajaran 2018/2019. Hasil belajar siswa yang diajar menggunakan model *problem based learning* lebih baik daripada yang diajar dengan pendekatan saintifik.

Sehingga diharapkan guru dapat menerapkan model pembelajaran PBL tersebut, dan sebaiknya dalam menerapkan suatu model pembelajaran guru perlu memperhatikan kondisi siswa, materi pembelajaran serta alokasi waktu. Bagi peneliti lain yaitu perlu diadakan penelitian lain tentang penerapan model PBL pada materi pembelajaran dan kondisi siswa yang berbeda dan perlu juga dikembangkannya penelitian ini untuk membandingkan penerapan model PBL dengan model pembelajaran dan variabel terikat yang lain.

REFERENSI

- Abidin, Y. (2016). *Revitalisasi Penilaian Pembelajaran Dalam Konteks Pendidikan Multiliterasi Abad Ke-21*. Bandung: Refika Aditama.
- Adiga, U. & Sachidananda, A. (2015). Problem Based Learning. *International Journal of Current Research*, 7(6), 17181-17187.
- Afriana, J., Anna, P., & Any, F. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202-212.
<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Arends, R. (2008). *Learning to Teach Sixth Edition*. New York: McGrawHill.
- Destalia, L., Suratno, & Sulifah, A. H. (2014). Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan Metode Esperimen Pada Materi Pencemaran Lingkungan, FKIP Universitas Jember, *Jurnal Pancaran*, 3(4), 213-224.
- Fauziah, R., Ade, G. A., & Dadang, L. H. (2014). Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah, *Jurnal Invotec*, 9(2), 165-178.
- Klegeris, A., & Hurren, H. (2011). Impact of Problem Based Learning In A Large Classroom Setting: Student Perception and Problem Solving Skills. *Journal of Advances in Physiology Education*, 3 (5), 408-415.
<https://doi.org/10.1152/advan.00046.2011>
- Kodariyati, L. dan Astuti, B. (2016). Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD, Yogyakarta, *Jurnal Prima Edukasia*, 4(1), 93-106.
- Noma, L. D., Prayitno, B. A., & Suwarno. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas X Mia 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2015/2016, *Jurnal Bio-Pedagogi*, 5(2), 15-20.
- Magsino, R. M. (2014). Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class through Problem-Based Learning, *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 1-6.
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmu. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2097-2107.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Result n Focus*. OECD Publishing.
- Pratama, A. T. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Menggunakan Strategi Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Pada Pembelajaran Biologi Di Kabupaten Deli Serdang, *Jurnal Biolokus*, 1(2), 71-76.
<http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v1i2.372>
- Rerung, N., Iriwi, L. S., Sri, W. W. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha Dan Energi, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 47-55.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.597>
- Ruchaedi, D., & Baechaki, I. (2016). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Heuristik Pemecahan Masalah dan Sikap Matematis Siswa Sekolah Dasar, *Jurnal Cakrawala Pendas*, 2(2), 20-32.
<https://dx.doi.org/10.31949/jcp.v2i2.331>

- Rusman. (2014). *Model - Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Shobirin, M. (2016). *Konsep Implementasi K-13 di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Penerbit Depublish.
- Soeckalingam, N. & Schmidt, H. (2011). Characteristics of Problems For Problem Based Learning: The Students Perspective, *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*, 1(1), 6-33.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1135>
- Sudarman. (2007). Problem Based Learning: Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah, Samarinda, *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2(2), 68-73.
- Supiyandi, M. I. & Julung, H. (2016) Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA, *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60-64.
<https://dx.doi.org/10.17977/jps.v4i2.8183>
- Tanjung I. F. (2019). Penerapan Strategi Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dan Strategi Pembelajaran *Group Investigation* (GI) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Respirasi Tumbuhan Tadris Biologi UIN Sumatera Utara. *Jurnal Biolokus* 2(1), 167-170.
<http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v2i1.443>
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wardhani, S. & Rumiati. (2011). Instrumen Penilaian dan Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika Depdiknas. Jakarta.
- Wasonowati, R., Redjeki, T., & Ariani, S. (2014). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum-Hukum Dasar Kimia Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), 66-75.
- Widyastutik, I., Muslimin, I., & Madewi, M. (2014). Penerapan Model Problem Based Instruction Pada Tema Pencemaran Air Untuk Melatih Keterampilan Penyelesaian Masalah. Jurusan Biologi FMIPA Unesa, *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*, 2(1), 1-7.
- Wulan, P., Hasruddin, & Tumiur, G. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Investigasi Kelompok Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Keanekaragaman Hayati Siswa SA Budisatrya Medan, *Jurnal Tabularasa PPs UNIMED*, 14(3), 217-224.
- Yusri, A. Y. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII Di SMP Negeri Pangkajene, STKIP Andi Matappa Pangkep, *Jurnal Mosharafa*, 7 (1), 51-62.