

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS STEM TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

Meliyana Aini¹⁾, Mellyatul Aini²⁾, Indah Yunitasari³⁾, Dwi Swastanti Ridianingsih⁴⁾.

¹FMIPA, Universitas Bakti Indonesia

email: meliyanaaini@gmail.com

²FMIPAK, Universitas Negeri Manado

email: mellyatulaini@gmail.com

³FMIPA, Universitas Bakti Indonesia

email: indah120694@gmail.com

⁴FMIPA, Universitas Bakti Indonesia

email: dwiswastantivut@gmail.com

Abstract : *Project based learning (PJBL) is one of the most organized learning models in the field of science. PJBL learning model based on stem approach aims to improve students' problem-solving skills. Problem-solving skills are a basic skill that students need to make the right decisions. Certified, and systematically, Logic, and can be considered from a point of view. Problem-solving skills will help students in pursuing global competition in the 21st century. The method used is a quantitative method with the purpose of research to identify the implementation of a stem-based pjbl model against problem-solving skills measured based on 4 indicators. Research was carried out on SMP students of the 5th grade. Data collection techniques using tests. Research results showed that critical thinking skills gained by 83.61% with good categories.*

Keyword: *Project Based Learning (PjBL), STEM, Problem solving*

Abstrak : *Project Based Learning (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dianjurkan dalam pembelajaran bidang Sains. Model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEM bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Keterampilan pemecahan masalah adalah suatu keterampilan dasar yang sangat dibutuhkan siswa dalam membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan dapat mempertimbangkan dari sudut pandang. Keterampilan pemecahan masalah akan membantu siswa dalam mengikuti persaingan secara global di abad 21. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan tujuan penelitian untuk mengidentifikasi implementasi model PjBL berbasis STEM terhadap keterampilan pemecahan masalah yang diukur berdasarkan 4 indikator. Penelitian dilaksanakan pada siswa SMP kelas VIII. Teknik pengumpulan data menggunakan tes. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan berpikir kritis diperoleh sebesar 83,61% dengan kategori baik.*

Kata kunci: *Project Based Learning (PjBL), STEM, Pemecahan Masalah*

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA menyangkut beberapa bidang ilmu didalamnya seperti ilmu biologi, ilmu fisika, ilmu kimia dan ilmu geologi. Salah satu ilmu yang terdapat dalam pembelajaran IPA yaitu biologi. Biologi adalah sains yang mempelajari kehidupan (Campbell, 2008). Sains pada hakikatnya berkaitan dengan cara mencari

tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Budimansyah, 2003).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa biologi sebagai bagian dari sains tidak hanya berdasarkan kepada produk

berupa pengetahuan, fakta, prinsip dan konsep, tetapi juga proses, aplikasi dan sikap. Namun, pembelajaran biologi selama ini cenderung menghafalkan fakta, prinsip dan teori, sehingga perlu diterapkan pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka.

Penerapan pembelajaran yang mengajak siswa aktif dalam pembelajaran salah satunya dengan implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM. *Project Based Learning* merupakan suatu pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, di mana peserta didik diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya (Gerhana, 2017). Model *Project Based Learning* mengarahkan peserta didik pada permasalahan secara langsung kemudian penyelesaiannya melibatkan kerja proyek yang secara tidak langsung aktif dan dilatih untuk bertindak maupun berpikir kreatif (Hanif, 2019). Model *Project Based Learning* berbasis STEM sebagai pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran berarti acuan pembelajaran yang berusaha meningkatkan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa dalam pengolahan pesan/materi sehingga tercapai sasaran belajar (Yoruk, 2010).

Pendekatan STEM dapat didenifisikan sebagai suatu pendekatan yang terintegrasi antara konsep sains, teknologi, teknik dan matematika. Pendekatan ini mampu membantu siswa dalam mengasah skill/keterampilan sesuai dengan kemajuan zaman, sehingga saat terjun di masyarakat dapat menerapkan pendekatan STEM serta mengembangkan konsep STEM untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bidang ilmu. Pembelajaran STEM memiliki lima tahap

dalam melaksanakannya yaitu *observe, new idea, innovation, creativity* dan *society* (Syukri, 2013). Pendekatan STEM adalah acuan pembelajaran dengan empat aspek didalamnya meliputi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Pendekatan ini bertujuan untuk mengajak siswa untuk berpikir secara kritis dalam memecahkan suatu permasalahan dan memiliki teknik atau desain untuk memecahkan suatu masalah (Wijaya, 2015).

Keterampilan pemecahan masalah umumnya didenifisikan sebagai kemampuan seseorang untuk terlibat dalam pemrosesan kognitif untuk memahami dan menyelesaikan situasi masalah dimana metode untuk menyelesaikan masalah tidak segera tersedia (Shute, 2016). Pemecahan masalah adalah proses intelektual otak, yang mengeksplorasi penjelasan untuk masalah tertentu atau menemukan teknik untuk memahami tujuan yang diberikan. Otak menggunakan fungsi kognitif maksimum seperti pemikiran analitis, generalisasi, dan sintesis dalam pemecahan masalah, yang melibatkan fitur seperti cara ilmiah, pemikiran kritis, pengambilan keputusan, dan pemikiran reflektif (Mehadi, 2019).

Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Nitko & Brookhat (2001), yang dikenal dengan istilah IDEAL, yaitu: *Identify the problem* (mengidentifikasi masalah), *Define and present the problem* (mendefinisikan dan mewakili masalah), *Explore possible strategies* (menjelajahi strategi solusi yang mungkin), *Act on the strategy* (bertindak berdasarkan strategi), *Look back and evaluate the effect of your activities* (mengkaji kembali dan mengevaluasi pengaruh). Keterampilan pemecahan masalah memiliki 4 indikator yaitu (a) Memahami masalah, (b) Merencanakan penyelesaian, (c) Menyelesaikan masalah, (d) Memeriksa kembali proses dan hasil (Shute, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan metode penelitian menggunakan metode kuantitatif. Pengambilan data dengan cara tes setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEM. Penelitian ini dilakukan di SMP kelas VIII semester II. Analisis data kuantitatif dari hasil tes keterampilan pemecahan masalah berdasarkan hasil penilaian LKS.

Keterampilan pemecahan masalah terdiri atas 4 indikator, yang dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator keterampilan pemecahan masalah

No	Indikator
1	Memahami masalah
2	Merencanakan penyelesaian
3	Menyelesaikan masalah
4	Memeriksa kembali proses dan hasil

(Shute, 2016)

Efektivitas keterampilan pemecahan masalah diukur menggunakan lembar soal pada LKS. Hasil pengerjaan siswa dinilai sesuai rubrik penilaian, untuk selanjutnya dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Hasil analisis dikonversikan dengan menggunakan kategori keterampilan pemecahan masalah pada Tabel 1.2

Tabel 2. Kriteria keterampilan pemecahan masalah

No	Persentase	Kriteria
1	85,00 -100	Sangat Baik
2	70,00 - 84,99	Baik
3	55,00 - 69,99	Cukup
4	40,00 - 54,99	Kurang
5	0 – 39,99	Sangat Kurang

(Adaptasi dari Japa, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan pemecahan masalah siswa kelas VIII memiliki rerata secara keseluruhan sebesar 83,61% dengan kategori baik. Materi yang diujikan yaitu materi sistem ekskresi. Soal disajikan dalam bentuk LKS terdiri atas 4 pertanyaan yang mewakili 4 indikator pada keterampilan pemecahan masalah. Data hasil uji keterampilan pemecahan masalah siswa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM disajikan pada Tabel 3.

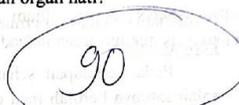
Tabel 3. Data Hasil penelitian Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Jumlah Siswa	Rerata (%)	Kategori
Memahami masalah	30	73,33	Baik
Merencanakan penyelesaian		83,33	Baik
Menyelesaikan masalah		77,78	Baik
Memeriksa kembali proses dan hasil		100	Sangat Baik
Rerata Keseluruhan		83,61	Baik



Berdasarkan permasalahan yang telah Anda pahami, selanjutnya carilah beberapa sumber/ referensi untuk membantu menjawab permasalahan tersebut. Berikut beberapa point yang membantu Anda untuk menjawab permasalahan tersebut.

1. Bagaimana pendapat Anda untuk mengatasi masyarakat yang memiliki sifat kontra tersebut ?
2. Menurut Anda, bagaimana perbedaan reaksi organ ekskresi saat olahraga pagi dan malam hari?
3. Analisislah dan bandingkan urine pada lingkungan yang berbeda?
4. Bagaimana kaitan antara urine dengan organ hati?



Berdasarkan point untuk menjawab pertanyaan dan analisis kelompok Anda. Tuliskan hasil Analisis kelompok Anda pada lembar berikut:

1. Pagi hari : membuat badan menjadi segar karena udara yg sejuk dan matahari tidak terlalu terik mampu membakar lemak dan tubuh tetapi dapat menyebabkan kram otot jika tidak pemanasan terlebih dahulu.
3
- Malam hari : mampu membentuk otot yg bagus dan membakar lemak tetapi dapat menyebabkan daya tahan tubuh menurun.
2
2. Kalau pagi hari jika tidak melakukan pemanasan menyebabkan cidera (pagi hari) kalau malam hari dapat menurunkan daya tahan tubuh dan sesak napas (malam hari).
1
3. Saat suhu panas urine akan berwarna kuning pucat warna kuning pada urine karena tercampur oleh sisa dari hati yaitu urobilin. Saat suhu dingin urine akan berwarna bening karena hormon ADH tidak dihasilkan oleh kelenjar Hipotalamus.
3
4. Hati menghasilkan getah empedu yg memberi warna pada urine dan pesis pada manusia.
2

Gambar 1. Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Pada penelitian ini berfokus pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Untuk menguji keterampilan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan tes melalui LKS dengan materi sistem ekskresi. Materi sistem ekskresi diambil dari beberapa kasus penyakit hepatitis yang meningkat. Permasalahan di masyarakat diangkat untuk dijadikan bahan dalam pembelajaran ini. Pembelajaran menggunakan model PjBL yang berbasis proyek menuntut siswa untuk lebih kritis dalam memecahkan masalah dan menentukan solusi yang paling tepat. Keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan dasar yang dibutuhkan siswa dalam membuat keputusan yang tepat,

cermat, sistematis, logis dan mempertimbangkan dari berbagai sudut pandang.

Dalam upaya meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa salah satunya dengan implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*). Dengan menggunakan model pembelajaran PjBL yang di padukan dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan keterampilan siswa salah satunya keterampilan pemecahan masalah yang didukung oleh salah satu peneliti yaitu Bevo (2020) yang menyatakan bahwa STEM efektif meningkatkan keterampilan siswa terutama

keterampilan tingkat tinggi, meningkatkan prestasi belajar dalam hal ini hasil belajar siswa meningkat dan diakhiri dengan meningkatnya motivasi belajar siswa.

Berdasarkan data hasil penelitian dapat diketahui bahwa keterampilan pemecahan masalah yang diukur melalui 4 indikator yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali proses dan hasil. Dari ke 4 indikator dituangkan pada 4 pertanyaan dalam lembar LKM. Sebelum siswa mengerjakan soal tersebut, siswa diberikan permasalahan untuk di pahami terlebih dahulu.

Soal 1 menunjukkan indikator memahami masalah. Berdasarkan soal nomor 1 menunjukkan bagaimana siswa dalam memahami masalah yang disajikan dalam lembar LKM. Permasalahan yang diangkat mengenai permasalahan yang sering dilakukan oleh masyarakat yaitu tentang perbedaan kondisi lingkungan yang mampu memberikan efek pada tubuh dari hasil olahraga di pagi dan siang hari. Permasalahan tersebut menjadi pro dan kontra di masyarakat sehingga siswa harus mampu memahami permasalahan tersebut untuk mampu memberikan jawaban yang paling benar. Berdasarkan tabel hasil penelitian diperoleh data bahwa 73,33% siswa mampu menyelesaikan soal nomor 1 dengan benar. Prosentase ini berada dalam kategori baik. Siswa belum berada dalam kategori sangat baik karena dalam mengemukakan jawaban tidak disertai dengan alasan kuat.

Soal nomor 2 menunjukkan indikator merencanakan penyelesaian. Siswa dituntut untuk merencanakan penyelesaian dari permasalahan yang disajikan dalam LKM. Permasalahan yang diangkat pada soal nomor 2 merupakan kelanjutan dari pemahaman siswa dari soal nomor 1. Perbedaannya adalah soal nomor 2 mempertanyakan reaksi organ tubuh saat

seseorang melakukan olahraga di pagi dan malam hari. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh 83,33% siswa mampu merencanakan penyelesaian dengan baik. Hasil berada dalam kategori baik karena penyelesaian masalah yang disajikan oleh siswa kurang kuat sehingga point yang diberikan pada jawaban siswa tidak maksimal.

Soal nomor 3 menunjukkan indikator menyelesaikan masalah. Dalam implementasinya siswa mampu menyelesaikan masalah dengan prosentase 77,78%. Hal ini menunjukkan siswa mampu menyelesaikan masalah dengan baik. Namun dalam penekanan alasan siswa belum terlalu kuat. Kekuatan alasan siswa perlu didukung jurnal atau artikel atau buku panduan. Sehingga jawaban siswa tidak semata-mata karena perspektif atau pendapat siswa saja tanpa ada yang memperkuat jawabannya. Permasalahan yang diangkat pada soal nomor 3 adalah menganalisis dan membandingkan urine yang dikeluarkan pada lingkungan yang berbeda seperti pengeluaran urin saat lingkungan dingin dan saat lingkungan panas.

Soal nomor 4 menunjukkan indikator memeriksa kembali proses dan hasil. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data sebesar 100% siswa mampu menjawab pertanyaan dengan sangat baik. Permasalahan yang dituliskan merupakan kaitan antara urine dengan organ hati. Keseluruhan siswa mampu menjawab pertanyaan tersebut dengan alasan yang kuat sehingga diperoleh prosentase sempurna.

Berdasarkan keempat pertanyaan yang diberikan dalam lembar LKM diperoleh rerata secara keseluruhan sebesar 83,61% dengan kategori baik. Dengan rerata ini dapat diketahui bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran PjBL berbasis STEM dapat

meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dalam kategori baik. Kategori ini dapat membantu siswa dalam mengikuti arus globalisasi.

SIMPULAN

Implementasi model PjBL berbasis STEM bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Keterampilan pemecahan masalah membantu siswa dalam mengikuti tuntutan yang harus dicapai untuk mampu bersaing secara global. Keterampilan pemecahan masalah siswa dapat diukur menggunakan 4 indikator. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan pemecahan masalah siswa diperoleh rerata sebesar 83,61% dengan kategori baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Budimansyah, Dasim. 2003. *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Biologi*. Bandung: Genesindo
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. . 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Gerhana, M.T.C., Mardiyana, M., & Pramudya, I. The Effectiveness of Project Based Learning in Trigonometry. *Journal of Physics*. Series: 895. Doi :10.1088/1742-6596/895/1/012027
- Hanif, S., Fany, A. C. W., & Nanang W. 2019. Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science learning*. Vol.2, No.2, p.50-57
- Mehadi, M. R. 2019. 21 Century "Problem Solving": Defining the Concept.

Asian Journal of Interdisciplinary Research. Vol. 2, Issue 1, p.71-81

- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. 2011. *Educational Assesment of Students*. Columbus: *Pearson Education Inc*
- Shute, S. J., Wang, L., Greiff, S., Zhao, W., & Moore, G. Measuring Problem Solving Skills Via Stealth Assessment In An Engaging Video Game. *Computers in Human Behavior*. Vol. 63, p. 106-117
- Syukri, Muhammad. 2013. Pendidikan STEM dalam Enterpreneurial Science Thingking Escit: Satu Perkongsian dari UKM untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*. Vol.1
- Wahono, Bevo., Pei-Ling Lin., & Chun-Yen Chang. 2020. Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>
- Wijaya, A.D, dkk. 2015. Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Pada Kurikulum Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*.
- Yoruk, Nuray, dkk. 2010. The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry. *Nature Science*. Vol.2, No.12, 1417-1424 doi:10.4236/ns.2010.212173