



## STUDI EKSPERIMEN: PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

Wa Ode Siti Hamsinah Day<sup>1\*</sup>, Hariani Fitriani<sup>2</sup>, Retno Wuri Sulistyowati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Musamus, Merauke, Indonesia

\*Corresponding Author: [hamsinah.day@unmus.ac.id](mailto:hamsinah.day@unmus.ac.id)

### Sejarah Artikel

Diterima : 20/12/2022

Direvisi : 02/01/2023

Disetujui: 18/01/2023

### Keywords:

Problem based learning,  
Guided Inquiry  
Learning, Science  
Process Skills

### Kata Kunci:

Pembelajaran Berbasis  
Masalah, Pembelajaran  
Inkuiri Terbimbing,  
Keterampilan Proses  
Sains

**Abstract.** Science learning focuses on students' direct experience through scientific activities. The purpose of this study was to determine the effect of problem-based learning (PBL) and guided inquiry learning model (GIL) on science process skills (SPS) in science subjects in class VII SMP Negeri 14 Kendari. The research method used is quasi-experimental. The PBM model is taught in the experimental class, namely class VII with 34 students and the PIT model is taught in class VII with 35 students. KPS data collection techniques through observation during the implementation of learning. Data analysis using SPSS with independent sample t test. The results of data analysis showed  $t_{count} = 28,628 > t_{table} = 1,996$ , so it can be said that the PBM model students had a significant effect compared to the PIT model on the science process skills of class VII SMP Negeri 14 Kendari.

**Abstrak.** Pembelajaran sains menitikberatkan pada pengalaman langsung siswa dalam belajar melalui aktivitas saintifik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis masalah (PBM) dan model pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) terhadap keterampilan proses sains (KPS) pada mata pelajaran IPA di kelas VII SMP Negeri 14 Kendari. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-experimental*. Model PBM diajarkan pada kelas eksperimen yaitu kelas VII<sub>E</sub> dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang dan model PIT diajarkan pada kelas kontrol yaitu kelas VII<sub>F</sub> dengan jumlah siswa sebanyak 35 orang. Teknik pengumpulan data KPS melalui observasi saat pelaksanaan pembelajaran. Analisis data menggunakan bantuan SPSS dengan uji *independent sample t test*. Hasil analisis data menunjukkan  $t_{hitung}=28,628 > t_{tabel}=1,996$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa model PBM berpengaruh signifikan dibanding model PIT terhadap keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP Negeri 14 Kendari.

**How to Cite:** Day, W. O. S. H., Fitriani, H., & Sulistyowati, R. W. (2021). STUDI EKSPERIMEN: PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(1), 35-41. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i1.2334>

### Alamat korespondensi:

Jalan. Kamizaun Mopah Lama, Merauke, Papua Selatan.

[hamsinah.day@unmus.ac.id](mailto:hamsinah.day@unmus.ac.id)

### Penerbit:

Program Studi PGSD Universitas Flores. Jln.

Samratulangi, Kelurahan Paupire, Ende, Flores.

[primagistrauniflor@gmail.com](mailto:primagistrauniflor@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran saintifik menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2014) diwujudkan melalui tahapan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Untuk menerapkan lima tahapan ini, guru dituntut mampu membimbing dan memotivasi belajar siswa, memberikan pertanyaan sesuai fakta, konsep, proses, dan prosedur yang relevan. Lebih lanjut, guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk mengumpulkan informasi pendukung fakta, konsep, proses maupun prosedur tersebut untuk kemudian diintisarikan dalam bentuk hubungan atau kesimpulan. Tahapan terakhir adalah mendiskusikan atau mempresentasikan fakta, konsep, proses maupun prosedur yang telah ditemukan. Untuk menerapkan pembelajaran saintifik tersebut, guru IPA di SMP dituntut mampu mengembangkan kreatifitas dalam pembelajarannya agar sesuai dengan pedoman pelaksanaan pembelajaran Kurikulum 2013.

SMP Negeri 14 Kendari telah menerapkan Kurikulum 2013 sejak tahun 2017 masih memiliki banyak hambatan dalam penerapannya. Wawancara dengan guru IPA kelas VII memberikan gambaran keterbatasan sarana dan prasarana menghambat guru dalam menerapkan

Kurikulum 2013. Selain itu, guru juga belum memahami sepenuhnya implementasi Kurikulum 2013. Sebagian besar guru merasa kesulitan dalam menerapkan pembelajaran saintifik dalam pembelajarannya, meskipun telah banyak sosialisasi, pelatihan, workshop Kurikulum 2013 yang telah diikuti oleh guru namun hasilnya belum maksimal. Hambatan-hambatan yang dihadapi guru adalah kurangnya pengetahuan guru dalam implementasi Kurikulum 2013 dan kesulitan dalam menumbuhkan kreatifitas sebagai upaya memaksimalkan pembelajaran (Fitriany & Susilo, 2014; Magdalena et al., 2020).

Hasil observasi awal dalam pembelajaran di kelas VII dapat diketahui bahwa guru menggunakan pembelajaran saintifik yang berorientasi pada *student centered learning*, tetapi siswa masih pasif terlibat dalam pembelajaran. Siswa enggan berusaha untuk bertanya, mengamati, mengkomunikasikan dan mengolah informasi yang ditemukan sehingga keterampilan proses sains sebagai *outcome learning* dari pembelajaran saintifik belum berkembang dengan baik. Siswa menerima materi saja tanpa adanya upaya menelaah atau mengeksplorasi pengetahuannya karena rendahnya keterampilan proses sains siswa (Hasanah & Utami, 2017).

Rendahnya keterampilan proses sains ini berdampak pada hasil belajar siswa kelas VII. Hasil penelitian Alam (2019) menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil belajar siswa kelas VII SMPN 14 Kendari pada ujian semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 diketahui bahwa masih terdapat beberapa siswa yang memiliki nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 70. Hanya 19 orang (76%) dari 25 orang siswa yang memiliki nilai di atas 70, dan sisanya 5 orang (24%) memiliki nilai di bawah 70. Ini berarti keterampilan proses sains siswa harus ditingkatkan agar hasil belajar siswa dapat meningkat.

Perlu adanya penerapan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir, bersikap ilmiah dan berketerampilan ilmiah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah (PBM) (Hasanah & Utami, 2017). PBM adalah model pembelajaran yang cocok pada materi yang terkait dengan kehidupan nyata, meningkatkan keterampilan proses siswa untuk memecahkan masalah dan melatih siswa untuk menjadi pembelajar yang otonom (Arends, 2008; Hanim, 2017). Kegiatan PBM membuat siswa lebih antusias dalam menggali pertanyaan, diskusi, presentasi, dan juga praktikum tentang hasil karya organ indera karena pada awal belajar kegiatan siswa dihadapkan pada masalah dan diminta untuk memecahkan masalah ini berdasarkan pengalaman diperoleh secara mandiri agar siswa terbiasa dengan masalah dan solusinya (Salfina et al., 2021). PBM dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengembangkan keterampilan proses mereka melalui masalah-masalah yang diajukan guru berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Model PBM menyajikan masalah kontekstual sehingga memikat siswa untuk belajar. Kelas yang menerapkan model PBM, siswa belajar dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan guru (Kemendikbud, 2014). Hal senada dinyatakan oleh Prasetyo & Kristin (2020) beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model *problem based learning* (PBL) yaitu : 1) permasalahan yang disajikan, terkait dengan lingkungan kehidupan sehari-hari siswa sehingga bersifat kontekstual membuat siswa terlatih untuk mengidentifikasi, merancang, dan menyelesaikan masalah yang dihadapi; 2) keterlibatan guru dalam memberi bimbingan selama proses pembelajaran berlangsung, jadi meskipun siswa mengeksplorasi pengetahuan yang sudah dimilikinya masih tetap dalam bimbingan dan arahan dari guru; 3) mengulang-ulang materi sebagai wujud penguatan materi agar siswa tidak terjadi miskonsepsi serta memberi penghargaan untuk merangsang siswa selalu aktif dalam mengikuti pembelajaran.

Beberapa penelitian terdahulu menggunakan PBL dalam pembelajaran IPA di sekolah. Novianti et al. (2020) melakukan penelitian dengan menggunakan PBL untuk melihat aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa PBL mampu melatih kesiapan peserta didik dan saling memberikan pengetahuan dan melatih kesiapan peserta didik dalam menanggapi serta menyelesaikan masalah. Hidayah & Pujiastuti (2016) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap keterampilan proses sains dan hasil



belajar siswa. PBL tidak hanya berpengaruh terhadap keterampilan tetapi juga dapat meningkatkan pengetahuan siswa. Begitu pula dengan Janah et al. (2018) dalam penelitiannya model PBL memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan sikap ilmiah, yaitu keterampilan proses sains selama pembelajaran berlangsung. Keterampilan proses sains yang baik akan menghasilkan hasil belajar yang baik pula. Sama halnya dengan hasil penelitian Putra (2020) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran PBL lebih tinggi dibandingkan dengan yang diajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe number head together, dan hasil penelitian Prasetyo & Kristin (2020) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model PBL dan model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Letak perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah pada materi yang pencemaran lingkungan yang diberikan guru. Materi yang diberikan guru berupa materi pencemaran limbah aktivitas pelabuhan seperti tumpahan minyak, limbah plastik dan limbah rumah tangga. Hal ini karena SMP Negeri 14 Kendari terletak di pesisir teluk Kendari. Melalui pemberian masalah tersebut, siswa melakukan pengamatan dan menemukan solusi dari permasalahan tersebut sehingga membantu siswa memahami materi dan meningkatkan keterampilan sains mereka. Selain membantu siswa memahami materi dan meningkatkan keterampilan sains, pemberian masalah dapat membangun sikap dan karakter mencintai lingkungan dan tidak mencemari lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan keterampilan proses sains pada materi pencemaran lingkungan. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi terhadap khasanah pembelajaran sains di SMP yang kontekstual berbasis wilayah pesisir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Proses penelitian dilaksanakan di SMPN 14 Kendari. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 14 Kendari Tahun Pjaran 2018/2019 sebanyak 205 orang. Pemilihan sampel menggunakan teknik *simple cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan secara berkelompok (perkelas) bukan per individu sehingga diperoleh sampel kelas VII<sub>E</sub> sebagai kelas eksperimen dan VII<sub>F</sub> sebagai kelas kontrol.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol akan diberi perlakuan yang berbeda. Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) diperlakukan pada kelas eksperimen yaitu kelas VII<sub>E</sub> dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang dan model pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) diajarkan pada kelas kontrol yaitu kelas VII<sub>F</sub> dengan jumlah siswa sebanyak 35 orang.

Pengumpulan data menggunakan teknik observasi dengan instrumen lembar observasi keterampilan proses sains siswa. Lembar observasi digunakan guru saat pembelajaran berlangsung untuk mengamati keterampilan proses sains para siswa. Observasi dilakukan pada kedua kelas dengan instrument yang sama.

Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif bertujuan untuk memperoleh gambaran sampel berupa rata-rata keterampilan proses sains siswa sedangkan analisis inferensial bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains antara model PBL dan model PIT menggunakan uji *independent sample t test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi saat perlakuan baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh data ketrampilan proses sains siswa. Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) diperlakukan pada kelas eksperimen yaitu kelas VII<sub>E</sub> model pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) diajarkan pada kelas kontrol yaitu kelas VII<sub>F</sub>.

Data ini dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil analisis deskriptif keterampilan proses sains (KPS) materi pencemaran lingkungan untuk data KPS 1, KPS 2 dan rata-rata KPS hasil pembelajaran menggunakan model PBM dan model PIT dirangkum pada Tabel 1.



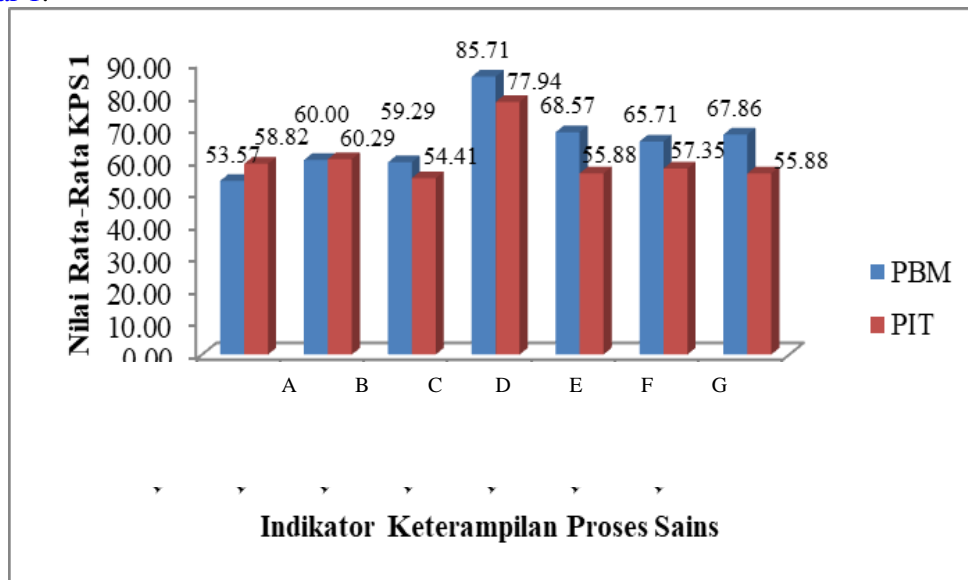
**Tabel 1.** Rata-rata keterampilan proses sains siswa (KPS)

| Jenis Data | Parameter Deskripsi | Model Pembelajaran |       |
|------------|---------------------|--------------------|-------|
|            |                     | PBM                | PIT   |
| KPS 1      | Rata-rata           | 65,82              | 60,08 |
|            | SD                  | 13,70              | 10,49 |
|            | Min                 | 42,86              | 39,29 |
|            | Max                 | 89,29              | 85,71 |
| KPS 2      | Rata-rata           | 69,79              | 65,02 |
|            | SD                  | 10,72              | 10,76 |
|            | Min                 | 42,86              | 42,86 |
|            | Max                 | 85,71              | 89,29 |
| Rerata KPS | Rata-rata           | 67,81              | 62,55 |
|            | SD                  | 10,81              | 9,19  |
|            | Min                 | 46,43              | 46,43 |
|            | Max                 | 87,50              | 82,14 |

Sumber: Data primer

Pada [Tabel 1](#) dapat dilihat bahwa rata-rata KPS pada tes pertama dan kedua dengan menggunakan model PBM lebih tinggi secara kuantitatif dibandingkan model PIT. Begitupun pada nilai rata-rata KPS pada model PBM lebih tinggi secara kuantitatif dibandingkan model PIT.

Hasil analisis deskriptif ketujuh indikator KPS untuk tes pertama menunjukkan bahwa nilai rata-rata indikator memprediksi, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan dan berkomunikasi secara kuantitatif lebih tinggi kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model PBM dibandingkan kelompok siswa yang belajar dengan model PIT. Adapun Nilai rata-rata indikator Keterampilan Proses Sains 1 (KPS1) tertera pada [Gambar 1](#).

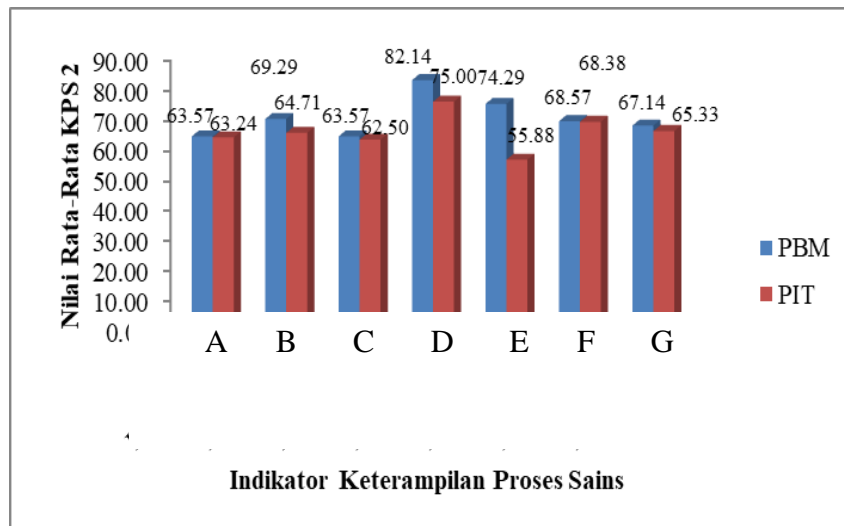


Keterangan:

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| A : Mengobservasi                     | D: Menggunakan Alat dan Bahan |
| B : Memprediksi                       | E: Menerapkan Konsep          |
| C : Menginterpretasi                  | F: Merencanakan Percobaan     |
| PBM : Pembelajaran Berbasis Masalah   | G: Berkomunikasi              |
| PIT : Pembelajaran Inkuiri Terbimbing |                               |

**Gambar 1.** Nilai rata-rata indikator Keterampilan Proses Sains 1 (Sumber: Data primer)

Hasil analisis deskriptif rata-rata ketujuh indikator keterampilan proses sains untuk tes kedua (KPS2) berdasarkan kedua model pembelajaran disajikan pada [Gambar 2](#).



Keterangan:  
 A : Mengobservasi  
 B : Memprediksi  
 C : Menginterpretasi  
 PBM : Pembelajaran Berbasis Masalah  
 PIT : Pembelajaran Inkuiri Terbimbing  
 D: Menggunakan Alat dan Bahan  
 E: Menerapkan Konsep  
 F: Merencanakan Percobaan  
 G: Berkomunikasi

**Gambar 2.** Nilai rata-rata indikator Keterampilan Proses Sains 2

Pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh indikator keterampilan proses sains, mengobservasi, menginterpretasi, memprediksi, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan dan berkomunikasi secara kuantitatif lebih tinggi kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dibandingkan kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Uji pendahuluan sebelum melakukan uji hipotesis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dan homogenitas varians untuk masing-masing kelompok menyimpulkan bahwa masing-masing kelompok data berdistribusi normal dan homogen sehingga dilanjutkan dengan uji parametrik. Data hasil *independent sample t test* dengan  $\alpha = 0,05$  tertera pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Independent sample t-test pada nilai rata-rata KPS

| Hipotesis | Statistik Uji t |    |         | Ket        |
|-----------|-----------------|----|---------|------------|
|           | t-hitung        | df | t-tabel |            |
| 1 KPS     | 28,628          | 67 | 1,996   | Ho ditolak |

Sumber: Data primer

Berdasarkan **Tabel 2** diperoleh kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan nilai rata-rata keterampilan proses sains materi pencemaran lingkungan yang belajar melalui model PBM dan model PIT. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan model PBM dibanding model PIT pada keterampilan proses sains siswa.

Keterampilan proses sains siswa pada materi pencemaran lingkungan yang diajar menggunakan model PBM dan model PIT menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan model PBM lebih baik dibandingkan model PIT. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian **Juliawan (2012)** yang menyimpulkan adanya perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara siswa yang mengikuti model PBM dan model konvensional.

Siswa yang belajar dengan model PBM diberikan keleluasaan oleh guru dalam menentukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan sehingga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sainsnya. **Myers et al. (2004)** menjelaskan bahwa keterampilan proses sains tercapai jika siswa mampu berpikir kritis, dan keterampilan berpikir kritis dapat tercapai melalui penerapan model PBM. Siswa terlibat aktif dalam kelompok mereka dalam kegiatan investigasi dan penemuan solusi terhadap masalah nyata





yang terdapat di sekitarnya. Melalui kegiatan investigasi dan penemuan ini, pembelajaran menjadi lebih bermakna. Model PB dapat melatih dan meningkatkan beberapa keterampilan seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan keterampilan proses sains yang berpampak positif terhadap peningkatan hasil belajar.

Tingginya keterampilan proses sains siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya (1) model PBM berfokus pada masalah-masalah yang ada di sekeliling siswa. Melalui pemberian masalah kontekstual siswa berlatih merumuskan masalah dan mencari solusi penyelesaiannya. Perumusan masalah dan perumusan masalah sains ini membutuhkan keterampilan proses sains, (2) model PBM memiliki langkah-langkah pembelajaran sesuai kaidah/metode ilmiah yang didalamnya memuat keterampilan proses sains (Ukoh, 2013). Orientasi masalah dalam model PBM merangsang siswa berpikir bagaimana permasalahan dapat terjadi, apa penyebab masalah tersebut, dan siapa saja yang terlibat dalam masalah tersebut. Mengobservasi/mengamati merupakan bagian awal dari pembelajaran model PBM dan merupakan bagian dari keterampilan proses sains. Keterampilan mengamati/observasi dapat menjadi titik tolak untuk pengembangan keterampilan proses sains selanjutnya. Model PBM mengutamakan peran aktif siswa melalui kegiatan investigasi masalah, perumusan masalah, merencanakan penyelesaiannya hingga pengambilan kesimpulan sebagai jawaban dari permasalahan yang diberikan (Wahyudi et al., 2015).

## SIMPULAN DAN SARAN

Keterampilan proses sains siswa pada materi pencemaran lingkungan yang diajarkan dengan model PBM memiliki perbedaan yang signifikan dengan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model PIT. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $t\text{-hitung} = 28,628 > t\text{-tabel} = 1,996$ . Kesimpulannya adalah model PBM memberikan pengaruh yang signifikan dibanding dengan model PIT pada keterampilan proses sains siswa. Saran Saran penelitian mengenai penggunaan. Saran penelitian mengenai penggunaan model *problem based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa adalah guru dapat menerapkan model *problem based learning* pada pembelajaran yang melibatkan permasalahan sehari-hari, tidak hanya pada mata pelajaran IPA, namun juga pada mata pelajaran lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Y. (2019). Pengaruh Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika pada Matakuliah Termodinamika. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(3), 282. <https://doi.org/10.28926/briliant.v4i3.338>
- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach*. New York: McGraw Hill Companies. <https://hasanahummi.files.wordpress.com/2017/04/connect-learn-succeed-richard-arends-learning-to-teach-mcgraw-hill-2012.pdf>
- Hasanah, A., & Utami, L. (2017). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 5(2), 56–64. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/2988>
- Hidayah, R., & Pujiastuti, P. (2016). Pengaruh Pbl Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Kognitif Ipa Pada Siswa Sd. *Jurnal Prima Edukasia*, 4(2), 186. <https://doi.org/10.21831/jpe.v4i2.7789>
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmui. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2097–2107. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/13301>
- Juliawan, D. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1), 1–17. [https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_ipa/article/view/400](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/400)
- Kemendikbud. (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika SMA/SMK. Jakarta: Kemendikbud.



<https://suaidinmath.files.wordpress.com/2014/07/modul-pelatihan-matematika-sma-final.docx>

- Magdalena, I., Novitasari, N., Nabila, C., & Fratiwi, W. H. (2020). Analisis Kendala Guru dalam Menerapkan Kurikulum 2013 terhadap Hasil Belajar Siswa di SDN Pegadungan 8 Petang. *Jurnal Halaqah*, 2(1), 104–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.3695272>
- Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing Agriculture Teachers' Capacity for Teaching Science Intergrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54(1), 74–85. <http://www.jsaer.org/pdf/Vol54/54-01-074.pdf>
- Hanim, N. (2017). Upaya Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Jaringan Tumbuhan Melalui Model Problem Based Learning. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 470–475. <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v5i1.2189>
- Novianti, A., Bentri, A., & Zikri, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 194–202. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.323>
- Prasetyo, F., & Kristin, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 SD. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.30997/dt.v7i1.2645>
- Putra, S. H. J. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Kooperatif Tipe Number Head Together Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar di SMP. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 84–95. <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.2177>
- Fitriany, R. A. M., & Susilo, H. (2014). Analisis Hambatan Proses Pembelajaran Biologi Dan Cara Pemecahannya Dalam Pelaksanaan Kurikulum 2013 Bagi Guru Kelas X Sma Negeri Se-Kota Lamongan Guru Kelas X Sma Negeri Se-Kota Lamongan Susilo. <https://www.researchgate.net/publication/283321868>
- Salfina, S., Nurmaliah, C., Pada, A. U. T., Hasanuddin, H., & Abdullah, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dipadu Media Animasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Motivasi dan Hasil Belajar Biologi di SMAN Aceh Utara. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 266–271. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1072>
- Ukoh, E. (2013). Determining the Effect of Interactive Invention Instructional Strategy and Gender on NCE Pre-Service Teachers' Acquisition of Science Process Skills. *European Scientific Journal*, 8(17), 102–113. <https://doi.org/10.4314/afrev.v7i3.11>
- Wahyudi, A., Marjono, & Harlita. (2015). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Bio-Pedagogi*, 4(1), 5–11. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pdg/article/view/7328>

