

Upaya Meningkatkan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPA melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)

MuhammadArif Rohman^{1*}, Siti Suhartini²,

¹Universitas Negeri Semarang, Semarang

² SMP Negeri 26 Semarang, Semarang

rohmanarif@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 26 Semarang melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*. Metode penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas dengan 2 siklus. Data penelitian dikumpulkan menggunakan instrumen lembar observasi, tes keterampilan komunikasi dan LKPD berbantuan *liveworksheets* kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil observasi keterampilan komunikasi siklus 1 sebesar 52,94% meningkat menjadi 72,83% pada siklus 2. Sedangkan hasil mengerjakan LKPD peserta didik pada siklus 1 mendapatkan skor rata-rata 63,65 dan pada siklus 2 mendapatkan skor rata-rata sebesar 73,38.

Kata kunci: Keterampilan Berkomunikasi, Komunikasi Ilmiah, *Problem Based Learning*.

PENDAHULUAN

Keterampilan berkomunikasi secara ilmiah menjadi hal yang sangat penting bagi para peserta didik. Keterampilan tersebut diperlukan agar mereka dapat menyampaikan temuan ilmiah mereka kepada pihak lain. Peserta didik dapat menggali informasi atau menyampaikan informasi secara lisan dan tulisan dari maupun kepada orang lain secara jelas dan tepat melalui kegiatan berkomunikasi secara ilmiah (Ika, 2018). Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), keterampilan berkomunikasi ilmiah menjadi hal yang sangat penting untuk diajarkan kepada peserta didik karena IPA melibatkan pengetahuan yang bersifat faktual dan objektif.

Pembelajaran IPA tidak hanya mencakup penguasaan sekelompok ilmu pengetahuan yang terdiri dari konsep-konsep, fakta-fakta, atau prinsip-prinsip, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Nurhayati dkk, 2012). Hasil dari proses penemuan menjadi dasar dalam mengemukakan argumentasi yang didukung dengan sumber-sumber yang relevan. Seluruh rangkaian kegiatan dalam pembelajaran IPA perlu dikomunikasikan secara jelas, akurat, dan tepat sasaran untuk dijadikan sebagai informasi yang valid. Sehingga salah satu capaian keterampilan dalam kurikulum merdeka adalah keterampilan komunikasi.

Pembelajaran IPA dalam Kurikulum Merdeka fokus pada peningkatan keterampilan abad ke-21, khususnya keterampilan proses sains (KPS) yang mencakup aspek komunikasi ilmiah. Pendekatan ini sesuai dengan tujuan Kurikulum Merdeka, yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Penguasaan KPS juga membantu peserta didik mengembangkan pikiran, membantu mempelajari konsep-konsep sains, dan dapat meningkatkan daya ingat (Mayani dkk., 2023). Pada kurikulum merdeka, capaian pembelajaran pada aspek mengkomunikasikan hasil adalah peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan, serta menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan. Sehingga, secara kurikulum keterampilan komunikasi ilmiah menjadi suatu tujuan pembelajaran yang perlu dicapai oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil evaluasi di kelas VIII G SMPN 26 Semarang, terungkap bahwa keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik masih perlu ditingkatkan. Indikasinya dapat dilihat dari evaluasi LKPD yang diberikan selama penelitian pendahuluan, di mana pencapaian peserta didik kurang memenuhi harapan yang telah ditetapkan. Dimana dari 34 peserta didik, hanya 10 peserta didik yang memiliki nilai di atas nilai yang diharapkan. Peserta didik masih belum dapat mengemukakan argumentasi yang relevan yang didukung dengan sumber referensi dan hasil diskusi kasus. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD belum menerapkan pembahasan dengan menggunakan kalimat sendiri, namun hanya menyalin dari sumber referensi. Selain itu, kebanyakan peserta didik masih mengutip dari sumber blog, website dan bahan ajar yang diberikan guru saja. Oleh karena itu, perlu adanya pembelajaran yang dapat membantu peserta didik meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah.

Keterampilan komunikasi ilmiah dapat dilatihkan dengan menerapkan pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan komunikasi peserta didik. PBL menuntut peserta didik untuk aktif berpikir, mencari dan mengolah data, berkomunikasi dan menyimpulkan (Qodry & Nuroso, 2016). Semua informasi dikumpulkan melalui penelaahan materi ajar, kerja praktek laboratorium ataupun melalui diskusi dengan teman sebayanya untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. Proses pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning dapat meningkatkan perhatian dan fokus peserta didik serta dapat meningkatkan komunikasi peserta didik, meningkatkan partisipasi peserta didik secara aktif

dalam pembelajaran, dan menumbuhkan motivasi peserta didik dalam memahami suatu permasalahan secara lebih mendalam, karena model PBL membuat peserta didik cenderung tertarik dan penasaran dengan masalah yang diberikan. Hal tersebut merupakan salah satu alasan PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi peserta (Iftitahurrahimah dkk., 2020). Hal ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Mardi, dkk., dimana dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL mampu meningkatkan keterampilan komunikasi lisan dan tulis peserta didik (Maridi dkk., 2019).

Model PBL juga memiliki sejumlah keunggulan, antara lain: (1) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dalam konteks nyata, (2) Memberikan peserta didik keterampilan untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui aktivitas belajar, (3) Menekankan pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah sehingga materi yang tidak relevan dapat diabaikan, mengurangi beban peserta didik terkait penghafalan atau penimbunan informasi, (4) Menggalakkan kegiatan ilmiah melalui kerja kelompok, (5) Mendorong peserta didik untuk menggunakan berbagai sumber pengetahuan seperti perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi, (6) Memberikan peserta didik kemampuan untuk menilai kemajuan belajar mereka sendiri, (7) Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam melakukan komunikasi ilmiah melalui kegiatan diskusi atau presentasi hasil kerja mereka, dan (8) Membantu peserta didik mengatasi kesulitan belajar (Pendidikan & Konseling, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, ditemui permasalahan keterampilan komunikasi ilmiah pada peserta didik kelas VIII G SMP Negeri Semarang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBL.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya peningkatan keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik Kelas VIII G SMP Negeri 26 Semarang pada pembelajaran IPA materi struktur bumi dan perkembangannya melalui model *Problem Based Learning* (PBL). Jenis penelitian ini termasuk dalam Penelitian Tindakan Kelas (*classroom action research*) secara bersiklus yang merujuk pada proses pelaksanaan penelitian yang dikemukakan oleh Kemmis dan Mc Taggart yang dalam perencanaannya, menggunakan sistem spiral refleksi diri yang dimulai dengan: 1) Rencana (*planning*), 2) Tindakan (*acting*), 3) Pengamatan (*observing*), (4) Refleksi (*reflecting*), dan perencanaan kembali yang merupakan dasar untuk suatuancang-ancang pemecahan permasalahan. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 18 Maret – 10 April 2024.

Penelitian ini diarahkan untuk memecahkan masalah atau perbaikan terkait fenomena yang terjadi di alam semesta. Penelitian ini juga menitikberatkan pada perbaikan proses maupun peningkatan hasil kegiatan. Jenis data dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari aktifitas pendidik dan peserta didik berupa data hasil observasi dengan menggunakan instrumen lembar observasi aktifitas pendidik dan peserta didik. Sedangkan, data kuantitatif diperoleh dari hasil tes LKPD yang diberikan kepada peserta didik dengan menggunakan berbantuan *Liveworksheets*.

Analisis data lembar tes dalam penelitian menggunakan tahapan proses analisis data, penyajian data dan verifikasi data. Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Selanjutnya, Membuat rangkuman setiap pertemuan atau tindakan di kelas untuk proses pengkajian. Berdasarkan rangkuman tersebut peneliti melaksanakan reduksi data. Tahap penyajian data, peneliti melakukan penyusunan data yang relevan untuk dijadikan informasi

sehingga dapat menjadi kesimpulan dan memiliki makna tertentu. Penyajian data dilakukan untuk menindaklanjuti setiap gejala-gejala yang terjadi untuk mencapai tujuan penelitian.

Sedangkan tahap verifikasi data atau penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap untuk kepercayaan memperoleh tinggi. Pengolahan data dilakukan dengan menentukan kategori kemampuan komunikasi lisan peserta didik sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 untuk setiap sub keterampilan komunikasi.

Tabel 1. Tafsiran keterampilan komunikasi (Arikunto, 2013)

Nilai Presentase	Kriteria Kemampuan
$80 < x \leq 100$	Sangat Baik
$60 < x \leq 80$	Baik
$40 < x \leq 60$	Cukup
$20 < x \leq 49$	Kurang
$0 < x \leq 20$	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian diperoleh melalui kegiatan observasi aktifitas pendidik dalam membelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan aktivitas peserta didik selama proses diskusi. Selain itu, peneliti mendapatkan penilaian saat peserta didik menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam lembar LKPD. Dengan demikian, data penelitian didasarkan pada hasil analisis jawaban peserta didik dalam menjawab pertanyaan pada LKPD serta dokumentasi dan hasil observasi kegiatan proses pembelajaran berlangsung.

Hasil observasi aktivitas pendidik dalam membelajarkan peserta didik menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada siklus 1 memperoleh nilai ketercapaian 75,00% dengan kategori baik terlihat dari kegiatan pendahuluan sampai dengan kegiatan penutup. Dalam hal ini, pendidik sudah melaksanakan semua sintaks dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan baik. Akan tetapi, masih ada kegiatan kegiatan yang perlu diperbaiki. Pendidik perlu mempersiapkan alat dan media pembelajaran seperti LCD proyektor, laptop, layar, speaker dan LKPD berbasis Liveworksheet. Dalam mempersiapkan semua itu membutuhkan waktu 10-15 menit karena kekurangan fasilitas di kelas VIII G sehingga pembelajaran terpaksa tertunda sebentar dan dampaknya kegiatan presentasi hanya dilakukan satu kelompok saja. Saran pada saat refleksi adalah mempersiapkan semuanya sebelum bel pergantian jam dan dibantu teman yang bertindak sebagai observator. Kelemahan pada siklus 1 telah mendapat perbaikan pada Siklus 2, hal ini terlihat bahwa pada siklus tersebut pendidik lebih matang dalam perencanaan dan persiapan pembelajaran. Sehingga terjadi peningkatan perolehan nilai observasi terhadap aktivitas pendidik yaitu 86,50% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut dapat meningkat karena adanya refleksi dari siklus 1, maka diperoleh hasil aktivitas pendidik dengan kategori baik. Hasil ini sesuai dengan aktivitas pendidik yang mampu melaksanakan langkah-langkah pada model pembelajaran dengan baik Keterampilan komunikasi peserta didik merupakan kemampuan menyampaikan hasil diskusi kelompok dalam memecahkan masalah yang diberikan secara lisan. Kemampuan komunikasi secara lisan tersebut meliputi kemampuan memberikan pertanyaan atau pernyataan kepada kelompok lain, kejelasan suara saat mengomunikasikan hasil, berdiskusi dengan teman kelompok dan menanggapi presentasi kelompok lain. Secara keseluruhan pada siklus 1, kemampuan komunikasi peserta didik terlihat cukup baik dengan rata-ratanya adalah 53,94% dari semua indikator keterampilan komunikasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kemampuan komunikasi pada siklus 1

Nilai Presentase	Rata-rata Nilai Peserta didik (%)	Kriteria Kemampuan
Memberikan Pertanyaan/ pernyataan	52,94	Cukup
Berdiskusi dengan teman kelompok	58,23	Cukup
Kejelasan suara saat presentasi	53,47	Cukup
Memberikan Tanggapan terhadap hasil presentasi	51,12	Cukup
Rata-rata	53,94	Cukup

Dari hasil observasi yang peneliti lakukan pada siklus 1 diperoleh hasil yang dapat dianalisis untuk dijadikan tolok ukur untuk melaksanakan siklus 2 hal ini disebabkan peneliti masih memerlukan perbaikan dari setiap kegiatan yang dilaksanakan pada siklus 1, baik itu pada aktivitas pendidik dan peserta didik melakukan keterampilan komunikasi. Perbaikan tersebut diperoleh dari hasil refleksi yang dilakukan pada tahap akhir siklus. Data hasil refleksi tersebut akan digunakan untuk menyempurnakan kegiatan siklus 2 yang akan dilakukan. Sedangkan untuk hasil observasi aktivitas peserta didik dalam melakukan keterampilan komunikasi untuk siklus 2 memperoleh hasil rata-rata dari indikator yang telah ditetapkan sebesar 72,83% dengan kategori baik sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemampuan komunikasi pada siklus 2

Nilai Presentase	Rata-rata Nilai Peserta didik (%)	Kriteria Kemampuan
Memberikan Pertanyaan/ pernyataan	70,94	Baik
Berdiskusi dengan teman kelompok	73,33	Baik
Kejelasan suara saat presentasi	72,78	Baik
Memberikan Tanggapan terhadap hasil presentasi	74,27	Baik
Rata-rata	72,83	Baik

Aktivitas komunikasi peserta didik pada siklus I, tindakan difokuskan untuk mengamati indikator menggali informasi dalam kelompok dalam bentuk diskusi dan mengomunikasikan hasil diskusi saat peserta didik berperan sebagai presenter. Dari hasil observasi yang dilakukan, aktivitas peserta didik melaksanakan tahapan pembelajaran dengan baik namun keterampilan berkomunikasi belum dikuasai secara merata oleh seluruh anggota dalam kelompok. Masih ada peserta didik yang mendominasi kelompok sementara peserta didik lainnya belum menunjukkan kepercayaan diri yang cukup baik. Kepercayaan diri merupakan faktor terpenting dalam berkomunikasi. Rendahnya keterampilan komunikasi peserta didik dipengaruhi oleh ketidakpercayaan diri peserta didik akan kemampuannya.

Pada siklus 2, peserta didik mulai terbiasa dengan model pembelajaran tersebut yang ditunjukkan dengan tumbuhnya inisiatif, kekompakan serta kerjasama yang cukup baik dalam kelompok. Diskusi dalam kelompok, baik dalam kelompoknya maupun antar kelompok tampak lebih hidup dan kepercayaan diri peserta didik dalam mengungkapkan gagasan serta mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan. Sejalan dengan pernyataan bahwa peserta didik yang kurang percaya diri cenderung pasif di kelas. Mereka diam karena takut dengan pandangan orang tentang dirinya. Dengan demikian, jika seseorang memiliki percaya diri yang baik maka komunikasi interpersonal pun akan baik (Lestari dkk.,2019).

Kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi dapat juga dilihat dari hasil LKPD yang diberikan selama siklus 1 dan siklus 2. Siklus 1 LKPD berisikan tentang teori awal pembentukan benua (Pangaea). Hasilnya pada siklus 1 mendapatkan rata-rata 63,65 dengan 12

anak mendapatkan nilai diatas batas tuntas yaitu 70. Peserta didik masih banyak yang menjawab dengan menyalin dari sumber internet, maupun dari bahan ajar yang disampaikan guru masih sedikit yang menjawab dengan bahasanya sendiri. Berdasarkan hasil refleksi pada siklus 1 pendidik melakukan evaluasi dan meminta saran dari observator dan guru pamong. Pendidik mendapatkan saran agar menjelaskan kembali bagaimana menjawab pertanyaan dengan bahasa sendiri berdasarkan referensi dari berbagai sumber.

Siklus 2 di dapatkan hasil yang lebih baik dari siklus 1. Peserta didik mendapatkan skor rata-rata sebesar 73,38 dimana 24 di antaranya mendapat skor diatas 70. Adapun LKPD pada siklus 2 ini berisi tentang materi pergerakan lempeng tektonik dan fenomena yang menyertainya. Siklus 2 ini pendidik telah melakukan perbaikan baik dari segi konten materi maupun LKPD yang digunakan. Pendidik juga melakukan penjelasan tentang bagaimana menjawab pertanyaan menjawab dengan lengkap dan disertai penjelasan logis. Hasil siklus 1 dan siklus 2 dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil LKPD siklus 1 dan siklus 2

Kategori	Siklus 1	Siklus 2
Rata-rata	63,65	73,38
Nilai Tertinggi	91,4	94
Nilai Terendah	35,7	30
Jumlah peserta didik mendapat skor diatas 70	12	24

Hasil LKPD pada siklus 1 dan 2 tersebut memperlihatkan peningkatan keterampilan komunikasi peserta didik ketika pendidik menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini dikarenakan model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model instruksional yang menantang peserta agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata, sehingga masalah ini digunakan untuk mengingat, meningkatkan rasa keingintahuan serta kemampuan analitis dan inisiatif atas materi pembelajaran. Sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas mental peserta didik dalam pemahaman suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran dengan tujuan untuk melatih peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pemecahan masalah yang mereka miliki (Utomo dkk, 2014.). Sehingga penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) di dalam kelas membuat peserta didik dapat terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Karakteristik peserta didik setelah belajar dengan model *Problem Based Learning* tersebut telah sejalan dengan hasil yang diperoleh yaitu pembelajaran yang dilakukan dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam menemukan solusi dari masalah yang ada.

Adanya kebiasaan belajar yang efektif akan membantu peserta didik mendapatkan hasil belajar yang baik karena semakin baik kebiasaan belajar peserta didik maka semakin baik pula prestasi akademik yang diraih. Terlihat dari penelitian sebelumnya yang menyatakan peningkatan kemampuan komunikasi yang diajarkan dengan model PBL lebih baik dari pada peningkatan kemampuan komunikasi dengan model konvensional (Rahmalia & Ansari, 2020). Setelah kegiatan observasi dan tes tersebut selesai, maka dilakukan refleksi siklus 2. Peneliti tidak melanjutkan ke siklus berikutnya dikarenakan hasil dari refleksi siklus 2 diperoleh hasil yang menjadi representasi hasil penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, secara keseluruhan keterampilan komunikasi lisan peserta didik kelas VIII G SMP Negeri 26 Semarang memiliki kemampuan komunikasi ilmiah yang baik. Pembelajaran IPA dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat membantu peserta didik aktif dalam belajar sehingga memfasilitasi peserta didik mampu mengungkapkan ide dan gagasan yang sudah dibangun. Kemampuan pendidik dalam membelajarkan model Problem Based Learning (PBL) dengan nilai observasi yang diperoleh sebesar 75,00% dengan kategori baik terjadi peningkatan nilai sebesar 86,50% dengan kategori baik. Kemampuan komunikasi peserta didik mengalami peningkatan menjadi baik dengan nilai 52,94%, menjadi 72,83% dari aspek yang terobservasi pada proses pembelajaran berlangsung. Ditinjau dari hasil mengerjakan LKPD peserta didik pada siklus 1 mendapatkan skor rata-rata 63,65 dan pada siklus 2 mendapatkan skor rata-rata sebesar 73,38. Siklus 1 terdapat 12 peserta didik yang memperoleh nilai diatas 70 kemudian meningkat dua kali lipat jumlahnya pada siklus 2 yaitu dengan jumlah 24 peserta didik yang memperoleh nilai diatas 70. Terjadi peningkatan keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik baik secara mengkomunikasikan hasil diskusi maupun dalam menjawab pertanyaan dengan lengkap dan disertai penjelasan logis menggunakan bahasa sendiri. Sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan komunikasi peserta didik kelas kelas VIII G SMP Negeri 26 Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Cici Mayani, Djohar Maknun, & Mujib Ubaidillah. (2023). Analisis keterampilan komunikasi ilmiah pada pembelajaran biologi. *Science Education and Development Journal Archives*, 1(1), 13–28. <https://doi.org/10.59923/sendja.v1i1.2>
- Iftitahurrahimah, I., Andayani, Y., & Al Idrus, S. W. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Materi Pokok Larutan Elektrolit Dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1), 7–12. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1289>
- Lestari, L., Rosra, M., & Mayasari, S. (n.d.). *Hubungan Kepercayaan Diri Dengan Komunikasi Interpersonal Siswa SMP Correlation of Self Confidence with Interpersonal Communication SMP Students*.
- Nurhayati, W., Wardhayani, S., Ansori, I., Pendidikan Guru, J., & Dasar, S. (2012). 2 *JLJ 1 (1) (2012) Joyful Learning Journal PENINGKATAN KOMUNIKASI ILMIAH PEMBELAJARAN IPA MELALUI MODEL KOOPERATIF TIPE THINK TALK WRITE*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jlj>
- Pendidikan Biologi Volume, J., & Mawar Permata, B. (2019). *Peningkatan Keterampilan Komunikasi Lisan dan Tulisan melalui Model Pembelajaran pada Siswa Kelas X SMA Problem Based Learning Improvement of Oral and Written Communication Skills through Problem Based Learning Model for High School Students*. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v%vi%i.31932>
- Pendidikan, J., & Konseling, D. (2020). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Siswa Kelas IV MI Al-Falah* (Vol. 2, Issue 2).
- Qodry, I., & Nuroso, H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning melalui Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Berkomunikasi Ilmiah pada Kelas X

- di SMA Negeri 1 Rembang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7, 34–42. <http://ejurnal.upgrisng.ac.id/index.php/JP2F>
- Rahmalia, R., & Ansari, dan B. (2020). MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING. *Jurnal Numeracy*, 7(1).
- Utomo, T., Wahyuni, D., Hariyadi, S., Pemahaman, T., Dan, K., Berpikir, K., Siswa, K., Kelas, S., Semester, V., Smpn, G., Kabupaten, S., & Tahun, S. (n.d.). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)*.
- Yasinta Embu Ika. (n.d.). Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII. *JIPFRI (JURNAL INOVASI PENDIDIKAN FISIKA DAN RISET ILMIAH)*.