

ANALISIS KEBUTUHAN MODEL PEMBELAJARAN PBL TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN HOTS SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN IPA

Anggi Aprilia Sari^{1*}, Arif Hidayat², Dian Nugraheni³

Departemen Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, anggi.aprilia.2003516@students.um.ac.id¹

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, arif.hidayat.fmipa@um.ac.id²

Departemen Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, nugraheni.fmipa@um.ac.id³

*Email : anggi.aprilia.2003516@students.um.ac.id

Abstrak

Pada abad 21 ini, teknologi berkembang sangat pesat dan memengaruhi berbagai bidang kehidupan salah satunya pendidikan. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran perlu adanya integrasi antara model pembelajaran dan teknologi untuk menunjang perkembangan zaman. Tujuan penelitian ini adalah mengumpulkan informasi awal untuk merancang model pembelajaran PBL terintegrasi TPACK dalam meningkatkan HOTS siswa SMP pada mata pelajaran IPA. Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan informasi awal adalah studi literatur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA pada jenjang SMP masih jarang digunakan. Padahal, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu penunjang dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0. Keterampilan yang perlu dikembangkan dalam menghadapi abad 21 berorientasi pada HOTS. HOTS perlu diterapkan dalam semua mata pelajaran, salah satunya IPA. Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan HOTS peserta didik Indonesia masih tergolong rendah. PBL menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan HOTS peserta didik. Integrasi antara model pembelajaran PBL dan TPACK dapat meningkatkan keterampilan abad 21, yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran IPA.

Kata kunci: PBL, TPACK, HOTS, Pembelajaran IPA

PENDAHULUAN

Saat ini dunia sudah memasuki era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan berkembangnya teknologi otomatisasi dalam kehidupan. Era revolusi juga disebut revolusi digital. Revolusi industri dapat didefinisikan sebagai perubahan besar, mendasar, dan radikal terhadap bagaimana cara manusia memproduksi dan memanfaatkan barang untuk memenuhi kebutuhan hidupnya [1]. Kehadiran revolusi industri 4.0 memang menghadirkan lini usaha hingga lapangan pekerjaan baru, namun pada saat yang sama pula terdapat lini usaha dan lapangan pekerjaan yang terancam karena tergantikan oleh mesin kecerdasan buatan yang lebih efektif dan efisien [2]. Oleh karena itu, kondisi ini dapat menjadi salah satu tantangan bagi generasi selanjutnya dalam menghadapi perkembangan revolusi industri.

Perkembangan teknologi dan informasi memiliki kontribusi yang besar dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu bidang kehidupan yang memiliki kontribusi sangat penting dalam menciptakan sumber daya manusia berkualitas. Oleh karena itu, bidang pendidikan perlu tanggap untuk mengambil langkah strategis dalam rangka menghadapi situasi yang penuh tantangan di era revolusi industri 4.0 pada abad 21 ini. Pendidikan perlu menekankan penanaman keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan di masa kini dan mendatang [3]. Adapun keterampilan yang dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi setiap aspek kehidupan global adalah berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas [4]–[6]. Keterampilan dalam menghadapi tantangan abad 21 mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). HOTS merupakan aspek yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran guna membekali siswa dalam menyelesaikan permasalahan nyata [7].

Pendidikan adalah upaya sadar dan terencana manusia dalam memahami diri sendiri dan lingkungannya serta untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya [8]. Pendidikan tidak lepas dari proses belajar mengajar antara guru dan peserta didik. Interaksi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran sangat berpengaruh menentukan keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Guru tidak hanya bertugas memberikan ilmu pengetahuan, namun juga berperan dalam melatih dan mengembangkan keterampilan-keterampilan yang dapat membantu peserta didik dalam belajar. Keberhasilan



suatu proses pendidikan juga dapat dipengaruhi oleh pemilihan model dan pendekatan pembelajaran [9], [10].

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan HOTS peserta didik adalah *problem based-learning*. Pernyataan tersebut didukung oleh beberapa penelitian terdahulu, salah satunya penelitian [11] yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *problem based-learning* terhadap HOTS peserta didik ditandai dengan peningkatan nilai rata-rata siswa setelah penerapan model pembelajaran tersebut. Selain model pembelajaran, dalam proses pembelajaran juga diperlukan pemilihan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakter peserta didik. Pada abad 21 ini, berbagai bidang kehidupan tidak lepas dari teknologi yang terus berkembang. Perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadi tantangan bagi guru dalam merancang proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan guru dituntut untuk memiliki kompetensi penguasaan teknologi untuk mengikuti perkembangan zaman. Oleh karena itu, penggunaan teknologi menjadi sebuah keharusan dalam melaksanakan proses pembelajaran [12]. Seorang guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogic Content Knowledge* (TPACK) sebagaimana isu yang sedang berkembang saat ini [13]. TPACK merupakan kerangka kerja yang mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan pengetahuan dalam suatu proses pembelajaran. Dalam penelitian yang dilakukan oleh [14] menyatakan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran berbasis TPACK dinilai berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari kajian ini adalah melakukan analisis terkait model pembelajaran PBL terintegrasi TPACK untuk meningkatkan HOTS siswa SMP pada pembelajaran IPA. Manfaat kajian ini yaitu dapat digunakan sebagai bahan rujukan bagi peneliti untuk mengetahui akan kebutuhan model pembelajaran PBL terintegrasi TPACK dalam meningkatkan HOTS siswa SMP pada pembelajaran IPA. Selain itu, kajian ini dapat bermanfaat bagi para pendidik sebagai acuan dalam suatu bahan pertimbangan apabila meningkatkan HOTS atau kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka atau *literatur review*. *Literatur review* merupakan kegiatan mempelajari serta menganalisis data pustaka secara kritis yang berfokus pada sebuah topik spesifik [15]. Literatur yang digunakan sebagai acuan terdiri dari artikel jurnal dan prosiding terbitan 10 tahun terakhir. Data penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini berasal dari berbagai hasil penelitian terdahulu yang masih memiliki relevansi dengan penelitian. Kajian dalam artikel menitikberatkan pada artikel yang berkaitan dengan model pembelajaran PBL, TPACK, dan HOTS. Metode analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif yaitu menguraikan data hasil studi pustaka secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan TPACK dalam Pembelajaran IPA di SMP

TPACK merupakan kerangka kerja yang dapat dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran dengan melibatkan komponen pengetahuan terkait dengan teknologi, pedagogi dan konten [12]. TPACK terdiri pengetahuan tentang materi yang diajarkan (*content knowledge*), model atau pendekatan dalam mengajar suatu materi (*pedagogical knowledge*) dan pengetahuan tentang teknologi (*technological knowledge*) untuk membantu proses belajar mengajar [16]. Teknologi dalam pendidikan dapat membantu siswa beradaptasi pada era revolusi industri 4.0. Selain itu, penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran juga dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pembelajaran, sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan [17]. Berdasarkan penelusuran dari beberapa artikel terkait penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA pada jenjang SMP diperoleh hasil bahwa penggunaan teknologi masih jarang digunakan dalam pembelajaran IPA. Berikut adalah hasil penelusuran beberapa artikel terkait TPACK dalam pembelajaran IPA pada jenjang SMP.

Tabel 1. Analisis Artikel Pelaksanaan TPACK dalam Pembelajaran IPA di SMP.

| Peneliti dan Tahun | Judul Artikel | Analisis Pelaksanaan TPACK dalam Pembelajaran IPA di SMP |
|--|---|--|
| E. Setyaningsih, N. W. Permatasari, and E. Nofianti (2022) | Identifikasi Kualitas <i>Technological Pedagogical Knowledge</i> (TPK) Pada RPP Guru IPA Kelas VII SMP Negeri Se-Kecamatan Sawit Semester Genap Ta 2018/2019. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen TPK pada RPP guru IPA kelas VII SMP se-kecamatan Sawit masih kurang baik. Hal ini dikarenakan kurangnya pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran yang disebabkan oleh terbatasnya alat teknologi yang tersedia di sekolah sehingga guru kesulitan dalam penggunaan dan pembuatan media pembelajaran dengan teknologi serta keterbatasan pengetahuan digital/teknologi[18]. |

| | | |
|---|---|--|
| S. N. Walidaian, W. Wendari, and F. Yahya (2021) | Analisis Kompetensi <i>Technology Pedagogy and Content Knowledge</i> (TPACK) Guru SMP Plus Aisyah Samawa. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru SMP Plus Aisyah Samawa dalam perencanaan dan implementasi pembelajaran masih kurang. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran masih hanya sebatas menggunakan whiteboard dan spidol yang diimplementasikan dengan metode presentasi di kelas oleh masing-masing guru[19]. |
| R. A. Sumarni, Y. B. Bhakti, A. D. Astuti, D. Sulisworo, dan M. Toifur (2020) | Analisis Kebutuhan Guru SMP Mengenai Metode Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> . | Pembelajaran IPA pada jenjang SMP di Provinsi Jawa Tengah cenderung masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional. Hal ini mengindikasikan bahwa pengembangan metode pembelajaran IPA oleh guru ataupun ahli pendidikan belum banyak dilakukan. Terlihat bahwa frekuensi penggunaan metode pembelajaran yang melibatkan siswa aktif sesuai perkembangan teknologi informasi masih sangat minim [20]. Hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya pelaksanaan kerangka kerja TPACK dalam proses pembelajaran. |

High Order Thinking Skill Peserta Didik di Indonesia

Berdasarkan Taksonomi Bloom terdapat enam tingkatan level berpikir siswa yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Dimana level berpikir pada C1, C2, dan C3 merupakan level berpikir tingkat rendah (*low order thinking*) dan level berpikir pada C4, C5, dan C6 merupakan level berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang mengaitkan informasi yang baru diterima dengan informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya, kemudian saling menghubungkan antar informasi tersebut serta mengembangkannya sehingga tercapai suatu tujuan ataupun suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit dipecahkan [21]. Peserta didik perlu dibekali *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) agar memiliki kemampuan berpikir yang lebih tinggi seperti berpikir kritis dalam menerima suatu informasi, berpikir secara kreatif untuk memecahkan suatu permasalahan dan mengambil suatu keputusan [22]. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini ditinjau dari hasil TIMSS tahun 2014 dan 2018 yang menunjukkan rata-rata siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal pemahaman (*knowing*) dengan tingkat kebenaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan soal menerapkan (*applying*) dan menalar (*reasoning*) [23]. Berikut adalah hasil penelusuran beberapa artikel terkait HOTS peserta didik di Indonesia.

Tabel 2. Analisis HOTS Peserta Didik di Indonesia.

| Peneliti dan Tahun | Judul Artikel | Analisis HOTS Peserta Didik di Indonesia |
|--|---|--|
| A. Fitriyani, T. Toto, and E. Erlin (2020) | Implementasi Model PjBL-STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. | Kemampuan HOTS siswa SMP Negeri di Kabupaten Ciamis masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari kurangnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan tes atau soal-soal yang menuntut analisis, evaluasi, dan mengkreasi. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan masih rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran masih belum diterapkan sesuai dengan prosedur, sehingga proses pembelajaran kembali didominasi oleh guru. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga minat dan motivasi belajar siswa dalam belajar masih kurang yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa [24]. |

| | | |
|---|--|--|
| T. Hartini, M. A. Misri, and I. Nursupriah (2018) | Pemetaan HOTS Siswa Berdasarkan Standar PISA dan TIMSS untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 97% siswa MTs Negeri di Kota Cirebon termasuk dalam kategori HOTS rendah atau berada pada level 1 menurut standar PISA. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak terbiasa mendapat soal dengan tipe C4 sampai dengan C6, |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|---|
| | | dan kurangnya upaya peningkatan kemampuan siswa oleh guru[25]. |
| D. Kurniati, R. Harimukti, and N. A. Jamil (2016) | Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA | Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 subjek penelitian didapatkan bahwa tidak ada siswa dengan HOTS tinggi, 18 siswa dengan HOTS sedang, dan 12 siswa dengan HOTS rendah[26]. Hal ini menunjukkan bahwa HOTS siswa masing dalam rentang rendah hingga sedang. |

Penggunaan PBL untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik

Model pembelajaran merupakan prosedur yang disusun secara sistematis untuk mengorganisasikan proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yaitu *problem based-learning* atau PBL. Model pembelajaran PBL menekankan pada penggunaan masalah sebagai sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah nyata [7]. Adapun karakteristik model pembelajaran berbasis masalah diantaranya yaitu: (1) menggunakan masalah nyata sebagai sarana mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah, (2) menuntut adanya aktivitas dan keterlibatan siswa secara penuh, (3) adanya pembelajaran dengan kelompok kecil sehingga muncul keterampilan kolaborasi [7], [11]. Sintaks model pembelajaran *problem based-learning* terdiri atas orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa dalam belajar, penyelidikan individu dan kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi [27]. Berdasarkan penelusuran dari beberapa artikel diperoleh bahwa model pembelajaran *problem-based learning* dapat meningkatkan HOTS peserta didik. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran PBL mendukung adanya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Berikut adalah hasil penelusuran dari beberapa penelitian model pembelajaran PBL dapat meningkatkan HOTS peserta didik.

Tabel 2. Analisis Artikel Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran PBL Terhadap HOTS Siswa

| Peneliti dan Tahun | Judul Artikel | Analisis Pengaruh Penggunaan PBL Terhadap HOTS |
|--|---|--|
| F. T. Nomleni and P. A. Nubatonis (2021) | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media <i>Couple Card</i> terhadap <i>Higher Order Thinking Skills</i> Siswa pada IPA Biologi di SMP Negeri 10 Kota Kupang. | Hasil penelitian menunjukkan adanya keunggulan pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir tingkat. Hal ini dibuktikan dengan perbandingan nilai yang cukup signifikan pada kelas eksperimen dan kontrol dalam hasil nilai rata-rata maupun hasil analisis kognitif jenjang C4-C6 menunjukkan. |
| N. A. O. Pia, Masnur, dan Elihami (2021) | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Terhadap <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS). | Hasil penelitian menunjukkan bahwa data perbandingan skor HOTS peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran PBL mengalami peningkatan skor HOTS. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata dari hasil pretest sebelum penerapan model pembelajaran PBL yaitu 57,91, sedangkan setelah penerapan model pembelajaran PBL yaitu 86,22. |
| N. Suhaeni dan Sunarti (2020) | Efektivitas Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Peningkatan Keterampilan <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS). | Hasil penelitian menunjukkan bahwa HOTS peserta didik yang diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran PBL lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 98,23% sementara kelas kontrol 40,22%. |

Model Pembelajaran PBL Terintegrasi TPACK untuk Meningkatkan HOTS

Proses pembelajaran perlu mengikuti perkembangan zaman untuk menghadapi berbagai tantangan kehidupan di era revolusi industri 4.0 ini. Dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0 pada abad 21 ini, peserta didik harus memiliki keterampilan yang mengarahkan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) merupakan program yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (Ditjen GTK) adalah dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kualitas lulusan. Adanya pengembangan pembelajaran yang berorientasi HOTS ini diharapkan para peserta didik dapat kecakapan abad 21 yang meliputi berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan inovasi (*creative and innovative*), kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), dan kemampuan bekerja sama (*collaboration*) [1].

Pada era revolusi industri 4.0 ini, proses pembelajaran harus terintegrasi dengan adanya teknologi. Penggunaan teknologi dalam pendidikan harus dilakukan dengan bijaksana dan berkelanjutan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ichsan (2020) menyebutkan bahwa kondisi sarana dan prasarana untuk mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran kurang memadai menjadi salah satu faktor penyebab belum digunakannya teknologi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, untuk mendukung penerapan teknologi dalam proses pembelajaran perlu adanya peran dari pemerintah dengan cara menyediakan sarana dan prasarana. Selain itu, faktor pendukung proses pembelajaran lainnya juga dapat dilihat dari kompetensi pendidik. Untuk mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, seorang guru maupun calon guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) [28]. TPACK terdiri dari pengetahuan tentang materi yang diajarkan, model atau pendekatan dalam mengajar suatu materi, dan pengetahuan tentang teknologi untuk membantu proses belajar mengajar [16].

Berdasarkan analisis dari beberapa penelitian terdahulu, penggunaan model dan pendekatan pembelajaran sangat memengaruhi keterampilan peserta didik. Dalam rangka menghadapi perkembangan teknologi di revolusi industri 4.0 perlu memiliki kecakapan abad 21 yang mengarahkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Perpaduan antara model pembelajaran PBL yang diintegrasikan dengan TPACK dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam meningkatkan HOTS peserta didik. Sintaks model pembelajaran PBL dapat menunjang proses pembelajaran dalam memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Model pembelajaran PBL dilaksanakan dengan pola kolaborasi dan memerlukan partisipasi aktif peserta didik sehingga dalam proses pembelajaran dapat melatih keterampilan-keterampilan abad 21. Integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat dilakukan sesuai karakteristik peserta didik dan materi yang diajarkan. Dengan adanya integrasi teknologi, pembelajaran yang awalnya menggunakan media pembelajaran manual seperti papan tulis dan *text book* akan beralih menuju digital. Beberapa media pembelajaran yang dapat digunakan antara lain LCD, video pembelajaran, aplikasi, website, dan lainnya. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran ini dapat menunjang untuk menghadapi tantangan perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 salah satunya yaitu memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

PENUTUP

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran harus berorientasi pada keterampilan yang dibutuhkan abad 21 yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Keberhasilan dalam suatu proses pembelajaran dipengaruhi oleh pemilihan model dan pendekatan pembelajaran. Model pembelajaran PBL yang diintegrasikan dengan teknologi, pedagogi, dan pengetahuan dapat menjadi salah satu upaya dalam proses pembelajaran untuk menghadapi era revolusi industri 4.0 pada abad 21. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menggunakan metode penelitian studi lapangan untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi saat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. M. Wena, "Pembelajaran Berorientasi HOTS (*High Order Thinking Skill*) Di Era Revolusi Industri 4.0 Untuk Mewujudkan Generasi Indonesia Emas 2045," in *Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA)*, 2020, pp. 15–25.
- [2] M. A. Ghufron, "Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang Dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan," in *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat*, 2018, pp. 332–337.
- [3] W. Fitriani, S. Suwarjo, and M. N. Wangid, "Berpikir Kritis dan Komputasi: Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran di Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol. 9, no. 2, pp. 234–242, Mar. 2021, doi: 10.24815/jpsi.v9i2.19040.
- [4] S. Saenab, S. R. Yunus, and Husain, "Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA," *Jurnal Biology Science & Education*, vol. 8, no. 1, pp. 29–41, 2019.
- [5] S. Zulaichah, S. Sukarmin, and M. Masykuri, "Pengembangan Modul IPA Berbasis Inquiry Lesson Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana Untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa," *EDUSAINS*, vol. 13, no. 1, pp. 64–72, Jun. 2021, doi: 10.15408/es.v13i1.17389.
- [6] N. S. Febrianti, A. P. Utomo, and Supeno, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Media Aplikasi Android Getaran Dan Gelombang," *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 1, p. 26, 2021.
- [7] E. Susanto and H. Retnawati, "Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL Untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, vol. 3, no. 2, pp. 189–197, Nov. 2016, doi: 10.21831/jrpm.v3i2.10631.
- [8] M. Ulhusna, S. D. Putri, and Zakirman, "Permainan Ludo untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika," *International Journal of Elementary Education.*, vol. 4, no. 2, pp. 130–137, 2020.
- [9] R. Fahrullisa, F. G. Putra, and N. Supriadi, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) berbantuan Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis," *NUMERICAL: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 2, no. 2, p. 145, Dec. 2018, doi: 10.25217/numerical.v2i2.213.
- [10] L. Mahmudah, "Pentingnya Pendekatan Keterampilan Proses Pada Pembelajaran IPA di Madrasah," *Jurnal Elementary*, vol. 4, no. 1, pp. 167–187, 2016.
- [11] N. A. O. Pia, Masnur, and Elihami, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning



- Terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS),” *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 2, no. 2, pp. 72–89, 2021.
- [12] A. Yundayani, “Technological Pedagogical and Content Knowledge: Konsep Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Pembelajaran,” in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara*, 2019, pp. 1–6.
- [13] Muh. Ismail, Muh. Zubair, B. Alqadri, and B. Basariah, “Analisis Kebutuhan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) dalam Pembelajaran PPKn,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 7, no. 4b, pp. 2442–2447, Nov. 2022, doi: 10.29303/jipp.v7i4b.1027.
- [14] P. Elhani, T. Sopyan, and A. Kustiawan, “Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning Berbasis Tpack (Technological, Pedagogical, Content, Knowledge) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa,” *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 148–155, 2023.
- [15] Ayu Sri Wahyuni, “Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran IPA,” *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, vol. 12, no. 2, pp. 118–126, Jun. 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i2.562.
- [16] T. T. Wijaya, A. Purnama, and H. Tanuwijaya, “Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep TPACK Pada Materi Garis dan Sudut Menggunakan *Hawgent Dynamic Mathematics Software*,” *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, vol. 3, no. 3, pp. 205–214, 2020, doi: 10.22460/jpmi.v1i3.205-214.
- [17] A. Alimuddin, J. N. S. Juntak, R. A. E. Jusnita, I. Murniawaty, and H. Y. Wono, “Teknologi Dalam Pendidikan: Membantu Siswa Beradaptasi Dengan Revolusi Industri 4.0,” *Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY*, vol. 05, no. 04, pp. 36–38, 2023.
- [18] E. Setyaningsih, N. W. Permatasari, and E. Nofianti, “Identifikasi Kualitas Technological Pedagogical Knowledge (TPK) Pada RPP Guru IPA Kelas VII SMP Negeri Se-Kecamatan Sawit Semester Genap Ta 2018/2019.,” in *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS)*, 2022, pp. 554–557.
- [19] S. N. Walidaian, W. Wendari, and F. Yahya, “Analisis Kompetensi Technology Pedagogy and Content Knowledge (TPACK) Guru SMP Plus Aisyah Samawa,” *Indonesian Journal of Teacher Education*, vol. 2, no. 4, pp. 322–328, 2021.
- [20] R. A. Sumarni, Y. B. Bhakti, A. D. Astuti, D. Sulisworo, and M. Toifur, “Analisis Kebutuhan Guru SMP Mengenai Metode Pembelajaran Flipped Classroom,” *ORBITA Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 2, pp. 236–242, 2020.
- [21] C. T. Noprinda and S. M. Soleh, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS),” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 2, no. 2, pp. 168–176, Jul. 2019, doi: 10.24042/ijsm.v2i2.4342.
- [22] P. D. Kurniasih, A. Nugroho, and S. \ Harmianto, “Peningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Dan Kerjasama Antar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Media Kokami Di Kelas IV SD Negeri 2 Dukuwaluh,” *Attadib Journal Of Elementary Education*, vol. 4, no. 1, pp. 23–35, 2020, [Online]. Available: <https://www.jurnalfai-ukabogor.org/index.php/attadib/issue/view/52>
- [23] W. S. Wibowo, M. A. Wasana, and F. N. Muhammad, “Increasing Students Higher Order thinking Skills in Science Learning Through Discovery Learning Assisted by E-Worksheet Based on Google Docs,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 8, no. 1, Jun. 2022, doi: 10.21831/jipi.v8i1.45860.
- [24] A. Fitriyani, T. Toto, and E. Erlin, “Implementasi Model PjBL-STEM Untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi,” *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, vol. 8, no. 2, p. 1, Sep. 2020, doi: 10.25157/jpb.v8i2.4375.
- [25] T. Hartini, M. A. Misri, and I. Nursuprianah, “Pemetaan HOTS Siswa Berdasarkan Standar PISA dan TIMSS untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan,” *EduMa*, vol. 7, no. 1, pp. 83–92, 2018.
- [26] D. Kurniati, R. Harimukti, and N. A. Jamil, “Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA,” *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, vol. 20, no. 2, pp. 142–155, Nov. 2016, doi: 10.21831/pep.v20i2.8058.
- [27] C. T. Rosidah, “Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Menumbuhkembangkan Higher Order Thinking Skill Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Inventa*, vol. II, no. 1, pp. 62–71, 2018.
- [28] M. Sintawati and F. Indriani, “Pentingnya *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Guru Di Era Revolusi Industri 4.0,” in *Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional (PPDN)*, 2019, pp. 417–422.