

**ANALISIS DAN DESAIN PERANGKAT
PEMBELAJARAN MODEL PROBLEM BASED
LEARNING BERBASIS HOTS DAN LITERASI PADA
PEMBELAJARAN IPA**

**Alfian Erwinsyah¹, Ramli Utina², Frida Maryati Yusuf³,
Erni Mohamad⁴, Muhamad Iksan⁵**
¹²³⁴⁵Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo
Email: alfianerwinsyah@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini yakni untuk mengembangkan perangkat pembelajaran model problem based learning berbasis higher order of thinking skill. Metode penelitian yang digunakan yakni penelitian Research and Development model ADDIE yang terbatas pada Langkah Analisis dan Design. Perangkat yang dikembangkan yakni Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Instrumen Penilaian. Hasil penelitian yakni Produk perangkat pembelajaran model PBL berbasis HOTS dan Literasi memiliki karakteristik nyata dalam pembelajaran, tersusun secara sistematis dengan sintaks PBL, akan mengembangkan HOTS dan literasi peserta didik. dan Produk akhir perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid dilihat dari skor validator.

Kata Kunci: *Perangkat, ADDIE, PBL, HOTS, Literasi*

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a problem-based learning model based on higher order of thinking skills. The research method used is the ADDIE Research and Development model which is limited to the Analysis and Design Steps. The tools developed are RPP, LKPD, Assessment Instruments. The results of the research are that the HOTS-based and Literacy-based PBL learning device products have real characteristics in learning, arranged systematically with PBL syntax, will develop HOTS and student literacy. and the final product of the learning device meets the valid criteria seen from the validator score.

Keywords: *Learning Tools, ADDIE, PBL, HOTS, Literasi*

PENDAHULUAN

Salah satu unsur perubahan kurikulum 2013 di tingkat sekolah dasar adalah penguatan proses pembelajaran. Melalui penguatan proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien, menyenangkan, dan bermakna, sehingga dapat meningkatkan kualitas pencapaian hasil belajar dan mendorong berpikir kritis siswa (bukan sekedar menyampaikan fakta) . Pada kenyataannya masih banyak guru yang belum memahami HOTS. Hal ini terlihat pada rumusan indikator, tujuan, serta kegiatan pembelajaran dan penilaiannya dalam desain pembelajaran yang dibuat dan pelaksanaan proses pembelajaran.¹ Guru harus mampu mengembangkan dan mengkonversikan dari pembelajaran yang masih bersifat berpikir tingkat rendah (LOTS) menjadi berpikir tingkat tinggi (HOTS), dan ini harus sudah diawali sejak merancang Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).²

Terkait dengan isu perkembangan pendidikan di tingkat internasional, Kurikulum 2013 dirancang dengan berbagai penyempurnaan. Perbaikan dilakukan pada standar isi yaitu mengurangi materi yang tidak relevan serta pendalaman dan perluasan materi yang relevan bagi siswa dan pengayaan kebutuhan siswa untuk berpikir kritis dan analitis sesuai dengan standar internasional. Perbaikan lain juga dilakukan pada standar penilaian, dengan secara bertahap mengadaptasi model penilaian standar internasional.³ Penilaian hasil belajar diharapkan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher-Order Thinking Skills/HOTS*), karena berpikir tingkat tinggi dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran.⁴

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan implementasi kurikulum 2013 dan menuntut keaktifan siswa adalah model *problem-based learning* (PBL). *Problem-based learning* (PBL) diartikan sebagai model kurikulum yang dirancang menggunakan masalah kehidupan nyata.⁵ Masalah tersebut berupa masalah tidak terstruktur, masalah bersifat terbuka atau masalah ambigu. PBL menekankan pada penggunaan masalah sebagai sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan

¹ Bevo Wahono, Pei Ling Lin, and Chun Yen Chang, "Evidence of STEM Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *International Journal of STEM Education* 7, no. 1 (2020): 1–18.

² D. Fanani, A., & Kusmaharti, "Pengembangan Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skill) Di Sekolah Dasar Kelas V," *Jurnal Pendidikan Dasar* 1, no. 9 (2014): 1–11.

³ Wahyu Bagja Sulfemi, "Manajemen Kurikulum Di Sekolah," in *Modul Pembelajaran Program Studi Administrasi Pendidikan STKIP Muhammadiyah Bogor* (VISI NUSANTARA MAJU, 2019).

⁴ Y. Sidiq et al., "Improving Elementary School Students' Critical Thinking Skill in Science through HOTS-Based Science Questions: A Quasi-Experimental Study," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 10, no. 3 (2021): 378–386.

⁵ Mustafa Fidan and Meric Tuncel, *Integrating Augmented Reality into Problem Based Learning: The Effects on Learning Achievement and Attitude in Physics Education, Computers and Education*, vol. 142 (Elsevier Ltd, 2019), <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>.

keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah nyata. Masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah masalah nyata yang tidak terstruktur.⁶ Tahapan *problem-based learning* (PBL) dalam pembelajaran terdiri atas: (1) penyajian masalah, (2) perencanaan penyelesaian masalah, (3) penyelidikan masalah, (4) penyajian hasil, dan (5) menganalisis dan evaluasi.⁷

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian RnD (Research and Development). Hasil dari penelitian ini adalah pereangkat pembelajaran IPA model Problem Based Learning (PBL) berbasis Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan Literasi Sains peserta didik SMP/MTs kelas IX. Adapun perangkat yang dikembangkan adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), Media Pembelajaran dan Instrumen Tes Hasil Belajar. Jenis model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yakni Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. Tetapi pada penelitian ini dibatasi pada 2 tahap saja yakni tahap Analysis dan Design.⁸

Pada tahap Analisis dilakukan pendefinisian tentang karakteristik. Melakukan analisis kebutuhan peserta didik, identifikasi masalah dan analisis tugas dan kurikulum.⁹

Pada tahap desain, dilakukan perancangan. Melakukan perumusan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran dari kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ada, menentukan model pembelajaran, metode serta strategi, penyusunan lembar kerja peserta didik, dan instrument tes hasil belajar.¹⁰

Teknik analisis data untuk menghitung hasil validasi para ahli untuk masing-masing perangkat pembelajaran dianalisis dengan mempertimbangkan masukan, komentar, dan saran-saran dari validator. Hasil analisis tersebut dijadikan

⁶ Retno Utaminingsih, Ayu Rahayu, and Dinar Westri Andini, "Pengembangan RPP IPA Sekolah Dasar Berbasis Problem-Based Learning Untuk Siswa Learning Disabilities Development of Primary School Natural Science Lesson Plan Based on Problem-Based Learning for Learning Disabilities Students," *INovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 191–202.

⁷ Widjajanti, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis PBL Yang Berorientasi Pada Kemandirian Dan Prestasi Belajar," *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 13, no. 2 (2011): 133–147.

⁸ Retrieved from <http://www.allresearchjournal.com/vol1issue3/PartB/pdf/67.1.pdf> Muruganantham G., G., M. (2015). Developing of E-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52 and G Muruganantham, "Developing Of E-Content Package By Using ADDIE Model," *International Journal of Applied Research* 1, no. 3 (2015): 52, p 52–54, <http://www.allresearchjournal.com/vol1issue3/PartB/pdf/67.1.pdf>.

⁹ Ni Nyoman Ely Triyuni, Ni Nyoman Kusmaryatni, and I Gede Margunayasa, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Aktivitas Higher Order Thinking (Hot) Pada Tema 8 Subtema 1 Kelas V Sd," *Journal of Education Technology* 3, no. 1 (2019): 22.

¹⁰ Edi Susanto and Heri Retnawati, "Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi PBL Untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2016): 189.

sebagai pedoman untuk merevisi perangkat pembelajaran. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam proses analisis data kelayakan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKPD, adalah sebagai berikut:¹¹

1. Melakukan rekapitulasi hasil penilaian ahli ke dalam tabel yang meliputi:
(1) Kriteria (K_i), (2) hasil penilaian validator (V_{ji}),
2. Mencari rata-rata hasil penilaian ahli untuk setiap kriteria dengan rumus:

$$\bar{K}_i = \frac{\sum_{j=i}^n V_{ij}}{n}, \text{ dengan :}$$

\bar{K} = rata-rata kriteria ke-i

V_{ij} = skor hasil penialain terhadap kriteria ke-i oleh penilai ke-j

n = banyak penilai

3. Mencari rata-rata total (\bar{X}) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=i}^n \bar{A}_i}{n}, \text{ dengan:}$$

\bar{X} = rata-rata total

\bar{A}_i = rata-rata aspek ke-i

n = banyak aspek

4. Menentukan kategori kelayakan perangkat setiap kategori \bar{K}_i atau rata-rata total \bar{X} dengan kategori validasi yang telah ditetapkan;

5. Kategori kelayakan perangkat, sebagai berikut:

$3,5 \leq M \leq 4$ sangat layak

$2,5 \leq M \leq 3,5$ layak

$1,5 \leq M \leq 2,5$ cukup layak

$M \leq 1,5$ tidak layak

Keterangan:

$M = \bar{K}_i$ untuk mencari kelayakan setiap kriteria

$M = \bar{X}$ untuk mencari kelayakan keseluruhan aspek

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa perangkat pembelajaran memiliki derajat kelayakan yang memadai adalah nilai rata-rata kelayakan untuk keseluruhan kriteria minimal berada dalam kategori cukup layak. Jika tidak demikian, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator atau dengan melihat kembali kriteria yang dinilainya kurang. Selanjutnya dilakukan validasi

¹¹ Muhammad Firdaus and Insih Wilujeng, "Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 26–40.

ulang lalu dianalisis kembali. Demikian seterusnya sampai memenuhi nilai M minimal berada di dalam kategori layak.¹²

Analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat reabilitas oleh dua orang pengamat validator (pada aspek yang sama) pada lembar instrumen perangkat pembelajaran, digunakan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Percentage of Agreement} = \left[1 - \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

A = hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih tinggi

B = hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih rendah

Instrumen dikatakan baik jika mempunyai indeks kesepahaman $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis, telah ditentukan analisis kebutuhan tentang bahn ajar yang mendukung terlaksananya pembelajaran. Analisis tugas dan kurikulum yakni menentukan materi serta pengkajian kompetensi inti dan kompetensi dasar. Pada tahap desain, yakni melakukan perancangan terhadap perangkat pembelajaran dalam hal ini adalah RPP, LKPD dan THB untuk disesuaikan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) serta berbasis Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan Literasi. Pada tahapan Pengembangan (Development) telah dilakukan validasi perangkat pembelajaran oleh 2 orang ahli dalam hal ini dosen (expert judgement). Validasi dilaksanakan sebagai peielaian validitasi isi dan validitas konstruk, dalam hal kelayakan untuk diimplementasikan.

Adapun hasil validasi oleh ahli sebagai berikut:

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Aspek-aspek yang diperhatikan dalam memvalidasi RPP ada 8 item, selengkapnya pada tabel berikut:

Rangkuman Hasil Validasi RPP		
No	Aspek penilaian	\bar{x}
1	Komponen	4,00
2	Identitas	3,50
3	Indikator	4,00
4	Tujuan Pembelajaran	4,00
5	Pengelolaan Waktu	4,00

¹² Arifin Riadi and Heri Retnawati, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan HOTS Pada Kompetensi Bangun Ruang Sisi Datar Developing Learning Kit to Improve HOTS for Flat Side of Space Competence," *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 2 (2014): 126–135, <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>.

IRFANI: JURNAL PENDIDIKAN ISLAM

P-ISSN 1907-0969 E-ISSN 2442-8272

Volume 18 Nomor 1 Mei 2022

Halaman 24-33

<http://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/ir>

6	Metode Pembelajaran	4,00
7	Kegiatan Pembelajaran	4,00
8	Bahasa	3,50
Rata-rata total		3,80

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari setiap aspek dari RPP adalah 3,80 berada pada kategori sangat layak dengan koefisien reliabilitas 1,00.

Walaupun secara keseluruhan aspek, maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria kelayakan, namun ada beberapa saran dari ahli yang perlu diperhatikan sekaligus sebagai revisi perangkat RPP untuk kesempurnaannya dalam penggunaan ujicoba di lapangan. Saran tersebut adalah:

- a) rumusan indikator sebaiknya operasional,
 - b) tujuan pembelajaran lebih ditonjolkan HOTS
 - c) Perhatikan kesalahan pengetikan
- 2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Dalam menyusun Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam memvalidasi perangkat yaitu

Tabel Rangkuman Hasil Validasi LKPD

No	Aspek penilaian	\bar{x}
1	Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik	4,00
2	Kegiatan yang merangsang peserta didik	4,00
3	Kesesuaian LKPD dengan KI dan KD	4,00
4	Keakuratan materi	4,00
5	Kesesuaian topik LKPD dengan pokok bahasan	4,00
6	Kesesuaian alokasi waktu untuk melakukan kegiatan	3,00
7	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan kegiatan yang dilakukan	4,00
8	Kesesuaian sintaks model dengan Langkah-langkah LKPD	4,00
9	Keefektifan kalimat	3,50
10	Kebakuan istilah	4,00
11	Komunikatif	4,00
12	Mendorong berpikir	4,00
13	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	4,00
14	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	4,00
Rata-rata total		3,89

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata setiap aspek pada Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) adalah 3,67 berada pada kategori sangat layak dengan koefisien reliabilitas 0,99.

Dengan demikian, LKPD ini telah memenuhi kriteria kevalidan, namun beberapa aspek telah disarankan oleh validator dan perlu diperhatikan untuk merevisi sebelum digunakan sebagai uji coba yaitu:

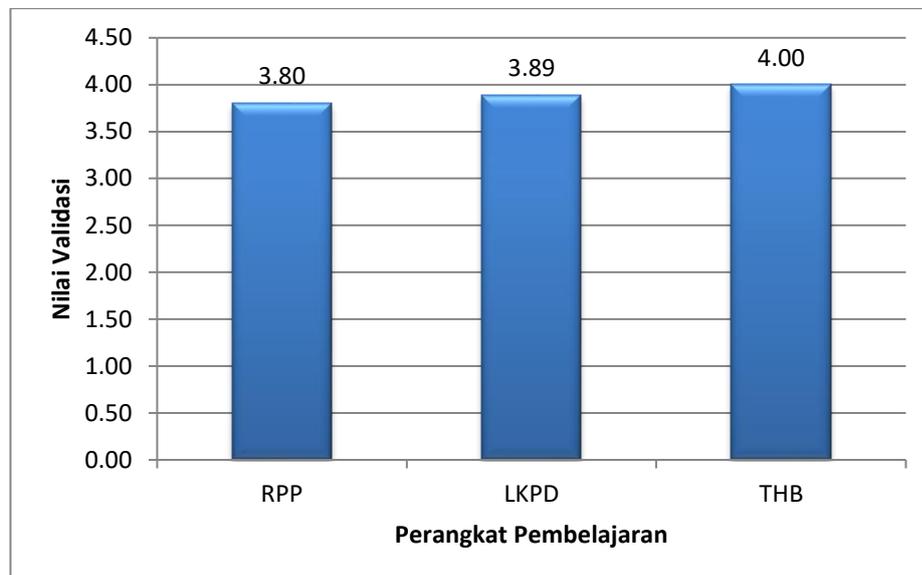
- a. setiap LKPD dicantumkan alokasi waktunya,,
 - b. sesuaikan isi, identitas, dan tujuan LKPD,
 - c. hendaknya mempertimbangan jenis huruf (*Font*) yang sama untuk semua LKPD, dan
 - d. Lengkapi gambar dan perhatikan penulisan kata yang salah (kesalahan pengetikan).
- 3) Tes Hasil Belajar

Tabel penilaian validator terhadap THB:

No	Aspek penilaian	\bar{x}
1	Kesesuaian Indikator	4,00
2	Bahasa/Redaksi soal	4,00
Rata-rata total		4.00

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata setiap aspek pada instrument Tes Hasil Belajar (THB) adalah 4.00 berada pada kategori sangat layak dengan koefisien reliabilitas 1.00.

Berdasarkan analisis hasil validasi perangkat pembelajaran maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD) dan Tes Hasil Belajar (THB) menurut penilaian ahli telah memenuhi kriteria kevalidan. Hasil validasi perangkat pembelajaran ini dapat digambarkan pada grafik berikut.



Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model Problem Based Learning (PBL) berbasis Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan literasi berlandaskan pada temuan hasil analisis pendefinisian. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan selanjutnya dilakukan pemilihan format dan perancangan produk awal. Rancangan produk awal selanjutnya dilakukan tahapan uji coba yaitu terbatas pada uji coba ahli. Pada tahapan uji coba dilakukan revisi atau perbaikan sehingga produk yang dikembangkan memenuhi kelayakan. Perangkat tersebut dinilai kelayakan penggunaannya berdasarkan aspek kelayakan/kevalidan.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan yakni RPP, LKS, dan instrumen tes hasil belajar memenuhi kriteria valid berdasarkan validitas isi oleh dua ahli/validator. Hal ini mendeskripsikan bahwa komponen-komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan pada instrumen validitas perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan juga memiliki hubungan teoritis yang sangat kuat serta memiliki konsistensi internal antar komponen perangkat yang dikembangkan.

Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran model Problem Based Learning (PBL) berbasis Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan Literasi berada pada kriteria valid.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Produk perangkat pembelajaran model Problem Based Learning (PBL) berbasis Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan Literasi memiliki karakteristik nyata dalam pembelajaran, tersusun secara sistematis dengan sintaks Problem Based Learning (PBL), akan mengembangkan Higher Order of Thinking Skill (HOTS) dan literasi

peserta didik. (2) Produk akhir perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid dilihat dari skor validator.

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah belum dilakukannya uji coba terbatas dan uji coba lapangan di sekolah dengan melibatkan penilaian guru terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan serta respon peserta didik terhadap perangkat pembelajaran untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran sehingga tahapan *Development* belum terlaksana sepenuhnya, serta belum terlaksana pula tahapan *Implementation* dan *Evaluation*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fanani, A., & Kusmaharti, D. "Pengembangan Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skill) Di Sekolah Dasar Kelas V." *Jurnal Pendidikan Dasar* 1, no. 9 (2014): 1–11.
- Fidan, Mustafa, and Meric Tuncel. *Integrating Augmented Reality into Problem Based Learning: The Effects on Learning Achievement and Attitude in Physics Education. Computers and Education*. Vol. 142. Elsevier Ltd, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>.
- Firdaus, Muhammad, and Insih Wilujeng. "Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 26–40.
- G., G., M. (2015). Developing of E-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52, p 52–54. Retrieved from <http://www.allresearchjournal.com/vol1issue3/PartB/pdf/67.1.pdf> Murugan antham, and G Muruganatham. "Developing Of E-Content Package By Using ADDIE Model." *International Journal of Applied Research* 1, no. 3 (2015): 52, p 52–54. <http://www.allresearchjournal.com/vol1issue3/PartB/pdf/67.1.pdf>.
- Riadi, Arifin, and Heri Retnawati. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan HOTS Pada Kompetensi Bangun Ruang Sisi Datar Developing Learning Kit to Improve HOTS for Flat Side of Space Competence." *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 2 (2014): 126–135. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>.
- Sidiq, Y., N. Ishartono, A. Desstya, H. J. Prayitno, S. Anif, and M. L. Hidayat. "Improving Elementary School Students' Critical Thinking Skill in Science through HOTS-Based Science Questions: A Quasi-Experimental Study." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 10, no. 3 (2021): 378–386.
- Sulfemi, Wahyu Bagja. "Manajemen Kurikulum Di Sekolah." In *Modul Pembelajaran Program Studi Administrasi Pendidikan STKIP Muhammadiyah Bogor*. VISI NUSANTARA MAJU, 2019.

IRFANI: JURNAL PENDIDIKAN ISLAM

P-ISSN 1907-0969 E-ISSN 2442-8272

Volume 18 Nomor 1 Mei 2022

Halaman 24-33

<http://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/ir>

- Susanto, Edi, and Heri Retnawati. "Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL Untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2016): 189.
- Triyuni, Ni Nyoman Ely, Ni Nyoman Kusmariyatni, and I Gede Margunayasa. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Aktivitas Higher Order Thinking (Hot) Pada Tema 8 Subtema 1 Kelas V Sd." *Journal of Education Technology* 3, no. 1 (2019): 22.
- Utaminingsih, Retno, Ayu Rahayu, and Dinar Westri Andini. "Pengembangan RPP IPA Sekolah Dasar Berbasis Problem-Based Learning Untuk Siswa Learning Disabilities Development of Primary School Natural Science Lesson Plan Based on Problem-Based Learning for Learning Disabilities Students." *INovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 191–202.
- Wahono, Bevo, Pei Ling Lin, and Chun Yen Chang. "Evidence of STEM Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes." *International Journal of STEM Education* 7, no. 1 (2020): 1–18.
- Widjajanti. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis PBL Yang Berorientasi Pada Kemandirian Dan Prestasi Belajar." *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 13, no. 2 (2011): 133–147.