

PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* SECARA VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA MATERI KEMAGNETAN PADA SISWA SMP

Fira Amalia Qonita Firdaus¹, Mohammad Budiyanto^{2*}, Enny Susiyawati³

^{1,2,3} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: mohammadbudiyanto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan hasil penerapan model *discovery learning* secara virtual dalam peningkatan hasil belajar siswa SMP pada materi kemagnetan. Penelitian ini memperturutkan 30 siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri yang ada di Kota Probolinggo. Penelitian ini mengaplikasikan *One Group Pretest-Posttest Design* sebagai model penelitian. Teknik analisis berupa analisis hasil belajar menggunakan *N-Gain*. Impak penelitian ini berupa peningkatan hasil belajar siswa yang ditengarai melalui hasil *N-Gain* setelah menganalisis perolehan skor *pretest* dan *posttest*. Skor *posttest* memiliki rata-rata yang lebih tinggi dari *pretest*, sehingga rata-rata *N-Gain* kelas mendapat kategori tinggi. Bersumber pada dampak tersebut, dapat ditarik konklusi bahwa penerapan model *discovery learning* secara virtual meningkatkan hasil belajar siswa SMP pada mata pelajaran IPA materi kemagnetan.

Kata Kunci: model *discovery learning*, hasil belajar, virtual

Abstract

This study was aimed to describe the result of virtual discovery learning model implementation in improving learning outcomes of Junior High School students on magnetism. The study involved 30 students of 9th grade at one of Public Junior High School in Probolinggo City. This study used One Group Pretest-Posttest Design as a research model. The analytical technique was analyzation of learning outcomes by using N-Gain. This study's impact was the improvement of student learning outcomes that indicated through the result of N-Gain after analyzing pretest and posttest scores. The posttest score gained average score that higher than pretest average score, so that, the average of N-gain class gained high category. Based on the impact, it can be concluded that the implementation of virtual discovery learning model improved junior high school student learning outcomes on magnetism.

Keywords: *discovery learning model, learning outcomes, virtual*

How to cite: Firdaus, F. A. Q., Budiyanto, M., & Susiyawati, E. (2023). Penerapan model *discovery learning* secara virtual untuk meningkatkan hasil belajar IPA materi kemagnetan pada siswa SMP. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(1). pp. 101-105.

© 2023 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 menimbulkan tantangan baru pada bidang pendidikan di Indonesia. Pembelajaran formal yang sejatinya dilaksanakan secara langsung di sekolah, harus dilakukan daring (dalam jaringan) berdasarkan Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19 yang diatur dalam Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 4 Tahun 2020 (Handayani, 2020). Peralihan kegiatan belajar mengajar dari pembelajaran langsung di kelas menjadi pembelajara daring, menimbulkan banyak hambatan bagi guru dan siswa. Beberapa faktor yang

dialami guru antara lain: penguasaan aplikasi yang berguna untuk pembelajaran, ketersediaan perangkat komunikasi beserta jaringan internet, pengelolaan pembelajaran, penilaian hingga pengawasan pada sisiwa (Rigianti, 2020).

Kendala pembelajaran daring yang terjadi, terutama pada pembelajaran IPA, adalah keterbatasan dalam melakukan kegiatan praktikum. Pembelajaran IPA yang identik dengan praktikum hanya dilakukan dengan mengirim materi pelajaran dan video penunjang saja. Beberapa guru tetap melaksanakan kegiatan praktikum secara daring berupa praktikum mandiri yang dikerjakan

siswa dengan menggunakan peralatan dan bahan yang tersedia di sekeliling mereka. Penggunaan alat dalam praktikum juga memengaruhi pembelajaran, karena alat yang tidak interaktif dan tidak menarik dapat menyulitkan siswa (Handayani & Jumadi, 2021). Selain itu, praktikum mandiri dengan alat dan bahan seadanya tidak dapat diterapkan pada semua materi dalam mata pelajaran IPA (Anjarwati et al., 2021).

Pembelajaran IPA bertujuan untuk mengajarkan siswa mampu menerapkan pembelajaran yang didapatkan pada kehidupan sehari-hari (Prasani et al., 2021). Pembelajaran IPA juga dimaksudkan agar siswa melakukan proses penemuan sendiri sehingga siswa lebih terbantu dalam memperoleh pemahaman yang intensif mengenai alam di sekitarnya (Hidayati, 2017). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis serta penguasaan konsep siswa perlu diasah dengan baik sehingga mereka dapat memanfaatkan hal tersebut untuk mengatasi persoalan yang timbul, memilih keputusan yang sesuai, dan menggiatkan siswa untuk selalu belajar (Prasani et al., 2021).

Hasil belajar IPA ketika pembelajaran tatap muka di sekolah lebih tinggi daripada saat pembelajaran dilakukan secara *online*. Hal ini terjadi karena pembelajaran IPA saat tatap muka di sekolah memfasilitasi siswa untuk melaksanakan observasi, percobaan, dan juga pengalaman belajar secara langsung dari alam. Kegiatan-kegiatan tersebut menuntun siswa untuk lebih aktif dan mengembangkan keterampilan berpikirnya. Hasilnya, siswa menjadi lebih mudah dalam membangun pengetahuan IPA dan mengingat pembelajaran yang didaarkannya (Ekantini, 2020).

Bersumber pada observasi yang dilakukan pada pembelajaran IPA secara daring di salah satu SMP Negeri di Kota Probolinggo, didapati kenyataan teknik ceramah (*teacher centered*) mendominasi pembelajaran daring. Keterbatasan penggunaan laboratorium sekolah selama pandemi menyebabkan kegiatan belajar siswa selama daring didominasi dengan kegiatan mencatat materi dan mengerjakan tugas/soal dari guru. Siswa membutuhkan pembelajaran aktif agar meraih hasil belajar yang paripurna. Pembelajaran yang sekadar berisi penyampaian materi dari guru, membuat siswa cenderung lekas lupa pada pengetahuan diterimanya. Pembelajaran yang bermakna akan terwujud jika siswa turut aktif dalam pembelajaran (Setyawati, 2018).

Kurikulum 2013 menitikberatkan pembelajaran IPA pada penggunaan *scientific approach* (pendekatan saintifik), meliputi: *observing* (mengamati), *questioning* (menanya), *associating* (menalar), *experimenting* (mencoba), dan *networking* (membentuk jaringan) (Resmawati et al., 2018). Salah satu cabang IPA adalah fisika. Johnson (2012) mengungkapkan bahwa fisika adalah salah satu cabang IPA yang membutuhkan pengembangan daya nalar dan analisis untuk memperoleh berbagai pengetahuan agar dapat mendalami fenomena yang berkaitan dengan alam. Fisika menyandang predikat 'pelajaran sulit' karena kesukaran yang dialami siswa saat pemecahan masalah, yaitu ketika siswa seharusnya dapat menghubungkan masalah tersebut dengan pelajaran-pelajaran lainnya, terutama matematika, untuk memecahkan masalah tersebut (Yusrizal, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Upayogi & Juliawan (2019) mengungkapkan bahwa siswa kelas IX SMP mendapati kesulitan dalam memahami konsep materi kemagnetan. Materi kemagnetan meliputi pembuatan magnet sementara, penetapan kutub-kutub magnet, dan faktor-faktor yang berpengaruh pada GGL induksi. Kesulitan memahami konsep materi, tentu berpengaruh pada ketercapaian hasil belajar (Shofiyah, 2021). Pengamatan yang direalisasikan pada siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri di Kota Probolinggo menunjukkan 69% diantaranya tidak lulus atau rata-rata nilainya lebih rendah dari KKM pada materi kemagnetan.

Model pengajaran yang dibuat dengan pendekatan saintifik dapat digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan yang tumbuh dalam pembelajaran sehingga pembelajaran IPA dapat terlaksana dengan baik (Setyawati, 2018). Model pengajaran yang berdasar konstruktivis dapat mengukuhkan konsep dan mendorong keaktifan siswa dalam mengkonstruksi wawasan dan perolehan informasi. Model *discovery learning* merujuk pada teori konstruktivisme yang muncul dari ide tokoh Dewey, Piaget, Montessori, dan Vigotsky. Model pembelajaran ini efektif dalam menguatkan aspek kognitif dengan menekankan pentingnya memahami hal-hal yang dipelajari serta aktif dalam pembelajaran sebagai dasar terwujudnya *true understanding* (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016).

Kegiatan penemuan merupakan proses pembelajaran yang akan lebih banyak melibatkan siswa, karena kegiatan tersebut menuntun siswa melakukan observasi. Dengan demikian, keterampilan siswa dalam berberpikir kritis dapat berkembang, dan siswa secara aktif mengeksplorasi dan mengonstruksi ide-ide yang didapatkan dari hasil pengamatan dan diskusi (Qurniati et al., 2015). Model *discovery learning* menuntun siswa melakukan kegiatan dan bersikap ilmiah sehingga siswa mendapatkan pengalaman secara langsung dalam menemukan konsep (Syamsiah et al., 2020). Model *discovery learning* memprioritaskan penemuan ide/prinsip yang belum dikenali sebelumnya. Siswa harus mengidentifikasi hal yang ingin mereka ketahui, kemudian mengumpulkan informasi dan mensintesis pengetahuan dan pemahaman yang telah mereka peroleh ke dalam bentuk akhir (Astuti, 2019).

Berdasarkan penelitian Setyawati (2018), model *discovery learning* yang diimplementasikan pada pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII-D, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Zainabun (2020), juga mendapati hasil berupa pengaruh positif pengaplikasian model *discovery learning* dalam mengoptimalkan prestasi belajar siswa. Telah banyak penelitian sebelumnya mengenai siasat mengoptimalkan hasil belajar IPA melalui pemberian terapan model *discovery learning*. Namun belum ada penelitian yang menyinggung upaya peningkatan hasil belajar materi kemagnetan dengan menerapkan model *discovery learning* secara virtual melalui *Google Meet* dan menggunakan laboratorium virtual yang dilangsungkan di salah satu SMP Negeri di Kota Probolinggo.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian terukur (kuantitatif), jenis penelitian eksperimen dan menggunakan skema pra eksperimen. Model penelitiannya adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, artinya terdapat pengujian awal (*pretest*) sebelum diberi terapan model *discovery learning*, dan pengujian akhir (*posttest*) setelah diberi terapan model *discovery learning* (Rukminingsih et al., 2020). Perlakuan yang diberikan berupa penerapan model *discovery learning* secara virtual.

Penelitian ini dilangsungkan pada siswa kelas IX semester II Tahun Ajaran 2021/2022 di suatu SMP Negeri di Kota Probolinggo. Sasaran penelitian ini berjumlah 30 siswa kelas IX, dengan 19 siswa perempuan dan 11 siswa laki-laki yang ditentukan oleh dua guru mata pelajaran IPA di sekolah tersebut berlandaskan hasil wawancara dan observasi sebelumnya. Riset ini dilakukan secara *online* menggunakan *Google Meet* dan laboratorium virtual.

Teknik akumulasi data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode tes. Metode tes dilangsungkan dengan pemberian *pretest* dan *posttest*. Instrumen penelitian meliputi lampiran soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* memuat materi teori dasar kemagnetan. Uji validasi instrumen dilakukan dengan menelaah angket validitas sarana penelitian oleh dosen ahli di bidang IPA hingga instrumen diputuskan memadai untuk diimplementasikan dalam penelitian.

Pertanyaan dalam soal *pretest* dan *posttest* memuat materi teori dasar kemagnetan, meliputi pemanfaatan magnet (soal nomor 1), cara membuat magnet sementara (soal nomor 2, 3, dan 4), prinsip kemagnetan pada produk teknologi (soal nomor 5), terjadinya induksi elektromagnetik pada generator dan transformator (soal nomor 6, 7, 8, dan 9), serta menghitung efisiensi transformator (soal nomor 10). Soal *pretest* dan *posttest* masing-masing tersusun dari 10 pertanyaan dengan preferensi jawaban a, b, c, dan d (pilihan ganda) yang telah divalidasi dan dinyatakan layak digunakan dengan beberapa revisi sesuai saran validator.

Pelaksanaan *pretest* dan *posttest* dilakukan melalui *Google Forms* dengan waktu masing-masing 60 menit. Penskoran *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menjumlahkan butir soal yang dijawab benar. Skor yang diberikan ialah 10 pada setiap nomor yang dijawab tepat, dan 0 pada setiap nomor yang dijawab dengan salah. Hasil yang diperoleh melalui dua tes (*pretest* dan *posttest*), akan digunakan untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar siswa setelah aktualisasi model *discovery learning* pada pembelajaran virtual.

Meningkatnya hasil belajar siswa sesudah diberi perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model *discovery learning* secara virtual, diukur melalui nilai rata-rata *gain*, yaitu berupa perbandingan *N-gain pretest* dan *posttest* terhadap *N-Gain* maksimum. *N-Gain* didapatkan dengan mengurangkan skor rerata *posttest* dengan skor rerata *pretest* kemudian dibagi dengan skor maksimum ideal, dikurangkan dengan skor rata-rata *pretest* (Meltzer, 2002). Berikut ini merupakan tafsiran kriteria indeks *gain* dalam Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Indeks *Gain*

Interval <i>N-Gain</i> (<i>g</i>)	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$0,30 \geq g$	Rendah

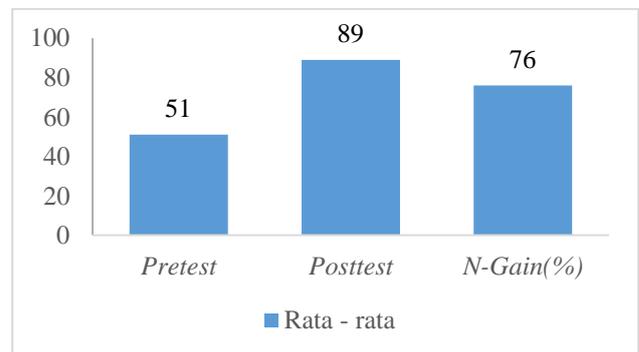
(Hake, 1999)

Berdasarkan Tabel 1, model *discovery learning* dinyatakan efektif dalam peningkatan hasil belajar apabila skor *gain* yang didapatkan lebih dari 0,3 (Hake, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar siswa kelas IX pada materi kemagnetan setelah model *discovery learning* diterapkan, dapat ditelaah melalui *N-gain* dari analisis perolehan nilai *pretest* dan *posttest*. Rekapitulasi rata-rata *pretest*, *posttest*, dan perhitungan *N-gain* disajikan dalam digram pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Rekapitulasi Hasil Belajar

Dari Gambar 1, tampak rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh siswa adalah 51. Hasil belajar siswa terlihat meningkat pada nilai *posttest* setelah menerapkan model *discovery learning* virtual. Peningkatan tersebut dapat tercapai karena sebagian besar siswa dapat memenuhi indikator pencapaian kompetensi pada pembelajaran yang meliputi: menyebutkan pemanfaatan magnet, mendeskripsikan cara membuat magnet sementara, menganalisis terjadinya induksi elektromagnetik pada generator dan transformator, serta menghitung efisiensi transformator. Namun, sebagian siswa belum menguasai indikator pencapaian kompetensi mengidentifikasi prinsip kemagnetan pada produk teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan pembelajaran lebih lanjut mengenai prinsip kemagnetan pada produk teknologi agar hasil belajar dapat maksimal.

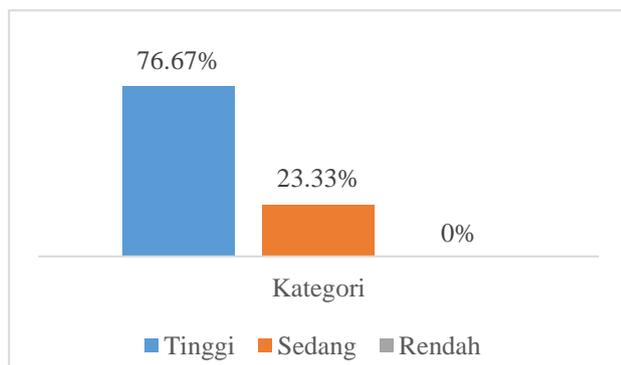
Analisis rerata skor *pretest* dan *posttest* menggunakan *N-Gain* meraih rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 76%, berkategori tinggi. Hal ini menandakan penerapan model pembelajaran *discovery learning* secara virtual pada materi kemagnetan mampu menuntaskan kesulitan siswa dalam mendalami materi kemagnetan, sehingga berpengaruh terhadap capaian hasil belajar siswa kelas IX yang meningkat. Skema pembelajaran dengan basis penemuan

ini dapat meningkatkan aspek kognitif siswa (Bruner, 1961).

Setyawati (2018) menuturkan bahwa model *discovery learning* membawa pengaruh positif dalam peningkatan prestasi belajar siswa terkait materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. Penelitian Zainabun (2020) menyebutkan dampak positif aplikasi model *discovery learning* pada peningkatan prestasi belajar siswa yang signifikan pada materi Bioteknologi Pangan. Prilliza et al. (2020) juga menemukan bahwa model *discovery learning* yang aplikasikan pada mata pelajaran IPA, efektif untuk menaikkan hasil belajar IPA siswa kelas VII SMP Negeri 14 Kota Mataram. Pada penelitian ini, model *discovery learning* yang diterapkan secara virtual dapat meningkatkan hasil belajar materi kemagnetan siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri di Kota Probolinggo.

Model *discovery learning* yang berbasis konstruktivis, menuntut keaktifan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman dalam pengumpulan informasi (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Model pembelajaran berbasis penemuan ini memungkinkan siswa untuk terlibat dalam kegiatan observasi dan eksplorasi untuk membantu mengembangkan keterampilan siswa dalam berpikir logis, bekerja dan bersikap ilmiah dapat berkembang. Pada penelitian ini, siswa diberi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan dalam melakukan kegiatan observasi dan eksplorasi pada materi kemagnetan melalui laboratorium virtual. Kegiatan observasi dan eksplorasi tersebut memfasilitasi siswa dalam mendapatkan pengalaman belajar langsung dan menemukan pemahaman terhadap konsep dalam pembelajaran (Syamsiah et al., 2020).

Berdasarkan perhitungan jumlah siswa, peningkatan *N-Gain* disajikan pada beberapa kategori seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Kategori Peningkatan *N-Gain* Berdasarkan Perhitungan Jumlah Siswa

Berdasarkan Gambar 2, dari total keseluruhan 30 siswa, sebanyak 76,67% siswa memiliki peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi, sebanyak 23,33% siswa meraih peningkatan hasil belajar “sedang,” dan tidak ada siswa yang peningkatan hasil belajarnya rendah. Perbedaan kategori peningkatan *N-Gain* pada setiap siswa dapat berbeda karena, sejatinya setiap siswa adalah individu yang istimewa. Setiap siswa memiliki kecerdasan, bakat, siasat belajar dan temperamen yang berbeda, sehingga siswa

membutuhkan perhatian dan waktu yang berbeda untuk meningkatkan aspek kognitifnya (Arifmiboy, 2018).

PENUTUP

Simpulan

Model *discovery learning* yang diterapkan secara virtual mampu memaksimalkan pembelajaran sehingga capaian hasil belajar siswa kelas IX pada materi Kemagnetan meningkat. Hal ini ditunjukkan melalui hasil analisis perolehan nilai *pretest* dan *posttest* yang memperoleh *N-Gain* dalam kategori tinggi.

Saran

Bersumber pada penelitian ini, beberapa saran dari peneliti, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti diharapkan dapat mempersiapkan sarana dan prasana agar dapat meneliti dengan lancar dan tidak muncul gangguan yang berarti, serta mampu mengatur waktu penelitian dengan baik agar dapat berjalan sesuai perencanaan.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya penelitian yang menerapkan model *discovery learning* dilakukan dalam beberapa siklus agar mendapat hasil yang signifikan.
3. Untuk pihak sekolah, penerapan model *discovery learning* dengan memanfaatkan laboratorium virtual dapat diterapkan pada pembelajaran IPA untuk membantu peningkatan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, S., Wardany, K., Khoirudin, M., & Novitasari, C. (2021). Analisis kendala dan alternatif pembelajaran biologi pada masa pandemi Covid-19 di SMA Muhammadiyah 1 Bangunrejo. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 10–18. <https://doi.org/10.33627/oz.v10i2.614>
- Arifmiboy, A. (2018). Perbedaan individu dan perkembangan kognitif anak serta implikasinya terhadap pembelajaran. *Journal Polingua: Scientific Journal of Linguistic Literatura and Education*, 3(2), 106–115. <https://doi.org/10.30630/polingua.v3i2.26>
- Astuti, Y. (2019). Improving grade 9 science process skills of SMPN 5 Probolinggo using discovery learning model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 38–45. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n1.p38-45>
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Cambridge: Harvard Educational Review*, 31.
- Ekantini, A. (2020). Efektivitas pembelajaran daring pada mata pelajaran IPA di masa pandemi Covid-19: studi komparasi pembelajaran luring dan daring pada mata pelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 5(2), 187–193. <https://doi.org/10.14421/jpm.2020.52-04>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Dept. of Physics, Indiana University*, 24245 Hatteras Hills, CA, 91367 USA. <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.

- Handayani, L. (2020). Peningkatan motivasi belajar IPA melalui model pembelajaran *project based learning* pada masa pandemi Covid-19 bagi siswa SMP Negeri 4 Gunungsari. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 168–174. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i3.2726>
- Handayani, N. A., & Jumadi, J. (2021). Analisis pembelajaran IPA secara daring pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 217–233. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19033>
- Hidayati, N. (2017). Pembelajaran *discovery* disertai penulisan jurnal belajar untuk meningkatkan kemampuan kerja ilmiah siswa kelas VIII.1 SMP Negeri 1 Probolinggo. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2), 52–61. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v1n2.p52-61>
- Johnson, N. (2012). Teacher's and student's perceptions of problem solving difficulties in physics. *International Multidisciplinary E-Journal*, 1(V), 97–101.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013* (1st ed.). Nizamia Learning Center.
- Prasani, A., Herdiyanti, D., Puspita, L., & Walid, A. (2021). Evaluasi pembelajaran daring terhadap materi pembelajaran IPA kelas IX SMPN 18 Kota Bengkulu. *Academy of Education Journal*, 12(2), 246–253. <https://doi.org/10.47200/aoej.v12i2.437>
- Prilliza, M. D., Lestari, N., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Efektivitas penerapan model *discovery learning* terhadap hasil belajar IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 130. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1544>
- Qurniati, D., Andayani, Y., & -, M. (2015). Peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui model pembelajaran *discovery learning*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v1i2.20>
- Resmawati, F. S., Prabowo, P., & Munasir, M. (2018). The discovery learning model with a scientific approach to increase science learning achievement of students. *Proceedings of the Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)*. Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018), Surabaya, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/miseic-18.2018.48>
- Rigianti, H. A. (2020). Kendala pembelajaran daring guru sekolah dasar di Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ke-SD-an*, 7(2), 297–302. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v7i2.768>
- Rukminingsih, Adnan, D. G., & Latief, M. A. (2020). *Metodel penelitian pendidikan kuantitatif, penelitian kualitatif, penelitian tindakan kelas* (1st ed.). Erhaka Utama.
- Setyawati, E. (2018). Upaya peningkatan hasil belajar IPA melalui model pembelajaran *discovery learning* pada peserta didik. *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan*, 3(1), 50–59. <https://doi.org/10.17977/um027v3i12018p050>
- Shofiyah, N. (2021). A misconception investigation of ninth grade students about magnetism. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 10(2), 79–88. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v10i2.781>
- Syamsiah, Anas, M., & Sukariasih, L. (2020). Penerapan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA ranah pengetahuan peserta didik kelas VIII1 SMP Negeri 05 Poleang Timur pada materi pokok cahaya dan alat optik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 4(3), 108–120. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v4i3.14199>
- Upayogi, I. N. T., & Juliawan, I. W. (2019). Reduksi miskonsepsi melalui pembelajaran berbasis virtual Lab. 9. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v4i2.5611>
- Yusrizal. (2016). Analysis of difficulty level of physics national examination's questions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 140–149. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5803>
- Zainabun. (2020). Penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar IPA pada materi bioteknologi pangan pada siswa kelas IX.B SMP Negeri 1 Darul Falah. *Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, 8(8), 1526–1537. <https://doi.org/10.32672/jsa.v8i8.2634>