



Tersedia online di EDUSAINS  
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>  
EDUSAINS,11 (2), 2019, 242-248



**Research Artikel**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY-DISCOVERY**

***ENHANCEMENT OF PHYSICS PROBLEM-SOLVING SKILLS WITH INQUIRY-DISCOVERY LEARNING MODEL***

**Wartono<sup>1</sup>, John Rafafy Batlolona<sup>2</sup>, Rizqi MaulidinaMahfi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Univeritas Kanjuruhan Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Pattimura, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Negeri Malang, Indonesia

johanbatlolona@gmail.com

***Abstract***

*The purpose of this study was to determine differences in problem solving abilities of students who were given inquiry-discovery learning through web-assisted empirical-theoretical reviews with students who were given conventional learning. This study uses a quasi-experimental pretest-posttest control group design. The average gain score of the problem solving ability test shows that students who are taught with inquiry-discovery learning through web-assisted empirical-theoretical reviews are higher than students who are taught with conventional learning. Hypothesis test results show that students who are learning with inquiry-discovery learning through web-assisted empirical-theoretical reviews have higher problem solving abilities than students who are taught with conventional learning, this also applies to students with high or low initial abilities.*

**Keywords:** *Problem solving skill; inquiry; discovery*

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diberi pembelajaran inquiry-discovery melalui tinjauan empiris-teoritis berbantuan web dengan siswa yang diberi pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan rancangan quasi experiment pretest-posttest control group design. Hasil rata-rata gain score tes kemampuan pemecahan masalah menunjukkan siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inquiry-discovery melalui tinjauan empiris-teoritis berbantuan web lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inquiry-discovery melalui tinjauan empiris-teoritis berbantuan web memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional, hal ini juga berlaku pada siswa yang berkemampuan awal tinggi maupun rendah.

**Kata Kunci:** modul; kemampuan pemecahan masalah; inquiry; discovery

**Permalink/DOI:** <http://doi.org/10.15408/es.v11i2.8574>

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan cabang dari ilmu sains memiliki misi sebagai produk, sikap dan proses (Jonane, 2015). Belajar fisika tidak cukup sekedar mengingat dan memahami konsep yang ditemukan ilmuwan, melainkan pembiasaan mengikuti pemikiran, cara, dan langkah yang dikerjakan oleh para ilmuwan dalam menemukan produk sains (Tuysuz *et al.*, 2016). Salah satu tujuan utama dari pembelajaran fisika adalah memahami konsep-konsep dasar fisika secara mendalam, sehingga mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah pada dunia nyata (Roth *et al.*, 2019). Dalam pembelajaran fisika diperlukan kemampuan pemecahan masalah yang baik agar siswa mampu menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks (Balta & Asikainen, 2019).

Kemampuan pemecahan dimiliki oleh setiap individu dalam menggunakan proses berpikir untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif (Meli *et al.*, 2016). Kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika masih rendah. Seperti yang terlihat pada siswa SMA di negara Ethiopia, dimana angka pendaftaran untuk masuk pada perguruan tinggi tiap tahun di USA, UK, Jerman dan Belanda sangat kecil. Sehingga banyak alternatif yang diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa, diantaranya memperkenalkan kurikulum baru dalam pembelajaran fisika (Argaw *et al.*, 2017), memperkuat pengetahuan pedagogis (Semela, 2010). Hal ini berbeda jauh dengan pendidikan di Belanda yang saat ini sangat maju. Dimana Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan lebih fokus untuk meningkatkan kemampuan sains dan matematika bagi siswa dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi, sebagai pilar utama pertumbuhan industri.

Pembelajaran fisika di sekolah hingga saat ini masih belum maksimal, hal ini disebabkan guru masih mendominasi proses pembelajaran dengan pola konvensional sehingga siswa merasa tidak nyaman dalam belajar (Batlolona, 2016). Selain itu

pembelajaran di sekolah lebih cenderung mengejar hasil ketimbang proses untuk mendapatkan output yang lebih baik. Pembelajaran fisika akan lebih menyenangkan apabila siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis melainkan kegiatan empiris yang dapat merekonstruksi pemahaman konsep siswa.

Kemampuan siswa dalam memahami suatu materi harus di dasari dengan penguasaan konsep yang lebih baik, sebagai atribut yang kuat untuk mencapai hasil yang optimal (Aloraini, 2012). Pembelajaran fisika lebih mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari (Fidan & Tuncel, 2019). Dalam mengkaitkan konsep dan fenomena dibutuhkan penguasaan konsep untuk memahami materi fisika. Siswa mengalami perkembangan atas penguasaan konsepnya ketika menyatukan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Pemilihan model pembelajaran merupakan salah satu solusi yang dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa *inquiry-discovery* (Wartono *et al.*, 2018). Pembelajaran *discovery-inquiry* menitik beratkan pada proses pemecahan masalah dan memberikan solusi baru sehingga siswa harus melakukan eksplorasi berbagai informasi dan penyelidikan secara langsung agar dapat menentukan konsep mentalnya sendiri dengan mengikuti petunjuk guru berupa pertanyaan yang mengarah pada pencapaian tujuan pembelajaran (Capps *et al.*, 2012). Selain itu terjadi peningkatan penguasaan konsep dan generik sains (Kilburn & Earley, 2015). Model Pembelajaran *inquiry-discovery* diharapkan dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa. Sehingga dari penjelasan yang ada, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar dengan *inquiry-discovery*.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control gorup design*.

Penelitian ini memiliki dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian adalah model pembelajaran yaitu pembelajaran *inquiry-discovery* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, variabel terikat yaitu kemampuan pemecahan masalah. Desain penelitian ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian *Pretest-Posttest* Control Group Design

Kelas	Pre Test	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMAN 1 Manyar. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cluster Random Sampling* dengan memilih secara acak kelas X MIPA-1 sampai X MIPA-8. Pengambilan sampel utama dalam penelitian ini sebanyak 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA-6 sebagai kelas kontrol. Materi pembelajaran antara lain momentum, impuls, dan tumbukan.

Butir soal kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa digunakan sebagai alat ukur kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *inquiry-discovery*. Butir soal kemampuan pemecahan masalah berupa tes uraian dan butir soal penguasaan konsep berupa tes pilihan ganda.

Pengumpulan data pada penelitian dilakukan secara bertahap untuk dapat memperoleh data yang diperlukan dalam suatu penelitian. Terdapat tiga tahap pengumpulan data dalam penelitian ini. Tahapan-tahapan pengumpulan data berupa pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan instrumen yang telah divalidasi oleh validator pada materi momentum impuls dan tumbukan, selanjutnya melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry-discovery* pada kelas eksperimen dan proses pembelajaran dengan menggunakan RPP pada kelas

kontrol. Tahapan terakhir melakukan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Sebelum melakukan uji statistik lanjut maka dilakukan uji normalitas dan homogenitas pada kelas eksperimen dan kontrol. data kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $L_{hit} < L_{tab}$  sehingga kedua data terdistribusi normal dengan nilai  $0,101943 < 0,147667$  dan  $0,05447 < 0,147667$ . hasil uji homogenitas dapat diketahui bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang homogen dengan nilai  $1,13565 < 3,12767$ . Selanjutnya dibantu oleh SPP tipe 16 untuk Uji Lanjut ANAVA dua jalur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan di bagai atas beberapa bagian sebagai berikut: 1) deskripsi ringkasan data kemampuan awal siswa; 2) hasil uji kesamaan kemampuan awal siswa; 3) gain skor kemampuan pemecahan masalah; 4) gain skor kemampuan pemecahan masalah berdasarkan kemampuan awal; 5) ringkasan anava ab data kemampuan pemecahan masalah. Data nilai kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Ringkasan Data Kemampuan Awal Siswa

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai rata-rata	83,3	82,3
Nilai Tertinggi	88	86
Nilai Terendah	78	79
Jumlah sampel	36	36

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan awal siswa kelas eksperimen 83,3 sedangkan kelas kontrol adalah

82,3. Dari hasil ini selanjutnya dilakukan uji kesamaan kemampuan awal siswa yaitu untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol menggunakan t-test dua ekor. Hasil uji kesamaan kemampuan awal siswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Kemampuan Awal siswa

Statistik	Rata-	SD	Db	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>
Kemampuan awal siswa kelas Eksperimen	83,5	1,7071	35	1,6675	2,0301
Kemampuan awal siswa kelas kontrol	82,3	2,6227			

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai  $t_{hitung}$  1,6675 dan  $t_{tabel}$  2,031, ini berarti bahwa daerah penerimaan adalah  $H_0$  diantara -2,031 dan +2,031. Dengan demikian kesimpulannya yaitu menerima hipotesis nol. Artinya tidak ada perbedaan kemampuan awal kelas kontrol dan eksperimen. Data gain skor kemampuan pemecahan masalah diperoleh dari pengurangan antara nilai pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ringkasan gain skor kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Gain Skor Kemampuan Pemecahan Masalah

Variabel	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	55,2	36,4
Nilai Tertinggi	72,9	51,4
Nilai Terendah	41,4	20,0
Jumlah Sampel	36	36

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *gain score* kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen yaitu 52,4, sedangkan untuk kelas kontrol yaitu 36,6. Selisih nilai rata-rata *gain score* kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 15,8.

Setelah dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal, diperoleh rincian

pengelompokan siswa berkemampuan awal tinggi dan rendah pada *gain score* kemampuan pemecahan masalah yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Gain Skor Kemampuan Pemecahan Masalah berdasarkan Kemampuan Awal

Variabel	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Kemampuan Awal Tinggi	56,4	40,0
Kemampuan Awal Rendah	53,9	32,9

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata *gain score* kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang berkemampuan awal tinggi pada kelas eksperimen 56,0 dan kelas kontrol 40,0. Selisih rata-rata *gain score* kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang berkemampuan awal tinggi yaitu 16,0. Sedangkan rata-rata *gain score* kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang berkemampuan awal rendah pada kelas eksperimen 49,2 dan kelas kontrol 34,2 dengan selisih 15,0. Pengujian hipotesis data kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan menggunakan Anava AB dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Anava AB Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Source of Variation	SS	df	MS	F <sub>hitung</sub>	P-value	F <sub>tabel</sub>
Antar Kemampuan Awal (B)	278,5	1	278,5409	5,28	0,02	4,061
Antar Pembelajaran (A)	4219,8	1	4219,821	80,0	1,84	4,061
Interaction	64,8	1	64,80108	1,22	0,27	4,061
Dalam group (D)	2319,9	44	52,72568			
Total	6882,09	47				

Berdasarkan Tabel 6 perhitungan antar pembelajaran (A) diketahui bahwa  $F_{A-hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $80,0335 > 4,0617$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa

yang belajar dengan pembelajaran *inquiry-discovery* melalui tinjauan empiris-teoritis lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan Tabel 6 perhitungan antar kemampuan awal (B) diketahui bahwa  $F_{B\text{-hitung}} > F_{\text{tabel}}$  yaitu  $5,282832 > 4,0617$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang berkemampuan awal tinggi-rendah yang belajar dengan pembelajaran *inquiry-discovery* tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

Hasil kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan pembelajaran *inquiry-discovery* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan Anava AB yang telah dilakukan disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar dengan pembelajaran *inquiry-discovery* lebih tinggi dari pada siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan pembelajaran *inquiry-discovery* merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dalam melakukan penyelidikan untuk menemukan konsep berdasarkan fenomena fisika. Proses pembelajaran tersebut menitik beratkan pada mental intelektual siswa dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep (Wartono *et al.*, 2018)

Dengan pembelajaran *inquiry-discovery* siswa terbiasa menemukan sendiri konsep pengetahuannya sehingga dengan pembelajaran yang demikian dapat melatih kemampuan pemecahan masalahnya. Hal inilah yang menjadi penyebab kemampuan pemecahan masalah yang belajar dengan pembelajaran *inquiry-discovery* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang belajar secara konvensional. Dalam pembelajaran *inquiry-discovery* siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan belajar sehingga dapat memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk menampung dan memahami informasi. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran memungkinkan

siswa mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau teori yang sedang dipelajari (Holub & Duchliński, 2016).

Pada awal pertemuan siswa masih kesulitan dalam merumuskan masalah dan membuat hipotesis. Pertemuan selanjutnya siswa mulai memahami bahwa untuk merumuskan masalah dan membuat hipotesis berasal dari kegiatan pengamatan saat awal pembelajaran, tujuan percobaan dan kajian dari literatur. Setelah siswa dapat merumuskan hipotesis kemudian siswa melakukan percobaan. Siswa melakukan percobaan secara aktif untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat oleh siswa. Dengan melakukan percobaan pembelajaran menjadi lebih menarik, siswa memiliki perhatian penuh terhadap materi yang dipelajarinya dan siswa lebih aktif. Selain itu, siswa juga dilatih menganalisis data, sehingga dapat membentuk penguasaan konsep mereka.

Kelompok siswa dengan berkemampuan awal yang dibelajarkan dengan pembelajaran *inquiry-discovery* memiliki *gain score* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional begitupun juga dengan kelompok siswa yang berkemampuan awal rendah. Hal ini dikarenakan kegiatan percobaan yang dilakukan selama pembelajaran dilakukan secara berkelompok. Pembelajaran dengan kelompok dapat meningkatkan kemampuan akademik siswa dan membantu mencapai pemahaman lebih baik (Li, 2019). Diskusi dilakukan oleh siswa selama percobaan untuk memperoleh data, mengolah data dalam pengujian hipotesis dan menarik kesimpulan. Selama diskusi terjadi tutor sebaya dalam kelompoknya sehingga seluruh anggota berperan aktif selama kegiatan pembelajaran.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, uji hipotesis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang berkemampuan awal tinggi maupun rendah yang belajar dengan pembelajaran *inquiry-discovery* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian model pembelajaran pembelajaran

*inquiry-discovery* dapat direkomendasikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa. Implikasi dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan tentang perlu adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara terus-menerus dengan menggunakan model pembelajaran abad 21 yang lebih modern. Penelitian ini hanya berorientasi pada proses pretest dan posttest siswa kemampuan tinggi dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol. Saran selanjutnya adalah memperhatikan proses pemecahan masalah pada setiap pertemuan agar siswa lebih terampil dalam belajar dan meningkatkan kemampuan fisika

## REFERENCES

- Aloraini, S. 2012. The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University - Languages and Translation*, 24(2), 75–82.
- Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T., & Kuma, S. G. 2017. The effect of problem based learning (PBL) instruction on students' motivation and problem solving skills of physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 857–871.
- Balta, N., & Asikainen, M. A. 2019. A comparison of Olympians' and regular students' approaches and successes in solving counterintuitive dynamics problems. *International Journal of Science Education*, 41(12), 1644–1666.
- Capps, D. K., Crawford, B. A., & Conostas, M. A. 2012. A Review of Empirical Literature on Inquiry Professional Development: Alignment with Best Practices and a Critique of the Findings. *Journal of Science Teacher Education*, 23(3), 291–318.
- Fidan, M., & Tuncel, M. 2019. Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers and Education*, 142(May), 103635.
- Hołub, G., & Duchliński, P. 2016. How philosophy can help in creative thinking. *Creativity Studies*, 9(2), 104–115.
- Jonane, L. 2015. Using analogies in teaching physics: A study on latvian teachers' views and experience. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(2), 53–73.
- Kilburn, D., & Earley, J. 2015. Disqus website-based commenting as an e-research method: engaging doctoral and early-career academic learners in educational research. *International Journal of Research and Method in Education*, 38(3), 288–303.
- Li, A. 2019. Unfulfilled Promise of Educational Meritocracy? Academic Ability and China's Urban-Rural Gap in Access to Higher Education. *Chinese Sociological Review*, 51(2), 115–146.
- Meli, K., Zacharos, K., & Koliopoulos, D. 2016. The Integration of Mathematics in Physics Problem Solving: A Case Study of Greek Upper Secondary School Students. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(1), 48–63.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. 2018. Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>
- Roth, N., Deuse, J., & Biedermann, H. 2019. A framework for System Excellence assessment of production systems, based on lean thinking, business excellence, and factory physics. *International Journal of Production Research*, 0(0), 1–18.

- Semela, T. 2010. Who is joining physics and why? factors influencing the choice of physics among Ethiopian university students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(3), 319–340.
- Tuysuz, M., Bektas, O., Geban, O., Ozturk, G., & Yalvac, B. 2016. Pre-Service physics and chemistry teachers' conceptual integration of physics and chemistry concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1549–1568.
- Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. 2018. How are the physics critical thinking skills of the students taught by using inquiry-discovery through empirical and theoretical overview? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2): 691-697..