



## Peningkatan Kemampuan Pemodelan Matematis dan Bahasa Simbolik Fisika Melalui Pembelajaran Model Inquiry Berbasis Literasi Numerasi

Nurjumiati<sup>1)</sup>, Syahriani Yulianci<sup>1)\*</sup>, Asriyadin<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>STKIP Taman Siswa Bima

\*yulianci.syah@gmail.com

**Abstrak:** Siswa yang mempelajari fisika harusnya mampu melakukan pemodelan matematis dan memahami bahasa simbolik fisika. Oleh karena itu perlunya mengimplementasikan model pembelajaran yang mengarah dan mampu mengasah keterampilan tersebut. Salah satunya adalah model inquiry berbasis literasi numerasi. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji model inquiry terbimbing berorientasi literasi numerasi dalam meningkatkan kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa. Penelitian quasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group* ini dilakukan di salah satu sekolah menengah atas (SMA) yang ada di kabupaten bima. Subjek penelitian berjumlah 70 siswa yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu 35 siswa kelompok kontrol dan 35 siswa kelompok eksperimen. Subjek penelitian diperoleh melalui purposive sampling. Tahapan penelitian antara lain memberikan pretest pada kedua kelompok, kemudian melakukan proses pembelajaran untuk kelas eksperimen menggunakan model inquiry berorientasi literasi numerasi sedangkan kelompok kontrol menggunakan model konvensional. Instrumen yang digunakan berbentuk essay untuk memperoleh data kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa. Analisis data menggunakan uji N-Gain. Berdasarkan hasil analisis data, maka diperoleh nilai peningkatan untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu 0,66% dan 0,53%. Sehingga dari data ini dapat disimpulkan bahwa model inquiry berorientasi literasi numerasi dapat meningkatkan kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa.

**Kata Kunci:** Inquiry, Literasi, Numerasi, Pemodelan Matematis, Bahasa simbolik, Fisika

### 1. PENDAHULUAN

Belajar fisika pada jenjang SMA bertujuan agar peserta didik mampu menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya. Konsep fisika banyak dinyatakan dalam persamaan matematis, angka, simbol, serta lambang. Kemampuan siswa yang dapat dilatih untuk memahami simbol dan pemodelan matematis disebut kemampuan pemodelan matematika dan pemahaman bahasa simbolik. Kedua kemampuan tersebut merupakan bagian dari keterampilan generik sains. Dengan begitu, siswa yang memiliki kemampuan tersebut akan mudah memahami konsep-konsep fisika yang dipelajari. Namun pada kenyataannya, berdasarkan observasi awal dan hasil penelitian oleh (N. H. Jannah et al., 2021; Manalu et al., 2020) bahwa kemampuan pemodelan matematis dan pemahaman bahasa simbolik fisika siswa masih rendah dan menurut penelitian (Putri et al., 2018) siswa belum mengerti simbol-simbol fungsi yang digunakan. padahal penggunaan bahasa simbolik dalam fisika sangat membantu dalam mengkomunikasikan ide yang kompleks menjadi lebih sederhana (M. Jannah, 2020).

Fisika merupakan mata pelajaran yang masih diperoleh siswa pada tingkatan Sekolah Menengah Atas (SMA). Konsep fisika banyak dinyatakan dalam angka, simbol ataupun lambang. Sehingga untuk memahami suatu konsep siswa harus memahami simbol dan lambang. Berdasarkan observasi awal, peneliti mendapatkan informasi bahwa siswa banyak yang kurang memahami bahkan tidak mengerti arti dari simbol dan lambang dalam fisika. Hal ini terjadi karena pembelajaran yang dilakukan hanya terfokus pada siswa menerima materi dan mengerjakan soal sesuai contoh yang diberikan, tanpa siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor sendiri kemampuan mereka dalam menemukan suatu konsep. Jika hal ini dibiarkan, maka siswa tidak akan memahami dan menguasai konsep fisika bahkan tidak mampu mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mencari solusi dengan melakukan inovasi pada pembelajaran. Salah satunya adalah dengan menggunakan model inquiry berorientasi literasi numerasi. Berdasarkan studi literatur tahapan inquiry memberikan pengalaman langsung pada siswa untuk menemukan sendiri dan

membuktikan konsep fisika. Dalam langkah-langkah inquiry siswa dihadapkan dengan data-data, baik itu dalam bentuk tabel ataupun grafik, serta angka-angka. Dan dengan pembelajaran berorientasi literasi numerasi siswa diharapkan mampu mengolah dan menganalisis data yang diperoleh untuk menemukan suatu konsep.

Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah bagaimana cara meningkatkan kemampuan pemodelan matematis siswa dan pemahaman simbolik fisika agar siswa mampu memahami semua konsep fisika yang dipelajari. Sehingga tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pemodelan matematis siswa dan pemahaman simbolik fisika siswa. Adapun solusi yang diupayakan oleh peneliti adalah dengan mengimplementasikan pembelajaran inquiry berorientasi literasi numerasi.

Pembelajaran inquiry merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan pembelajaran untuk menemukan suatu konsep (Agustinasari et al., 2021; Amijaya et al., 2018; Susilawati, 2020; Yulianci et al., 2021). Tahapan inquiry mampu mengasah kemampuan siswa dalam menganalisa grafik dan tabel serta angka-angka, yang akan dituangkan dalam suatu konsep fisika. Inovasi dalam penelitian ini adalah mengimplementasi pembelajaran inquiry yang berorientasi literasi numerasi. Literasi numerasi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung di dalam kehidupan sehari-hari (Mahmud & Pratiwi, 2019; Tegeh et al., 2021). Karena membiasakan siswa menggunakan simbol-simbol yang baku dalam penyelesaian masalah mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa. Sehingga model inquiry yang dipadukan dengan literasi numerasi diharapkan mampu meningkatkan kemampuan siswa khususnya pada kemampuan pemodelan matematis dan pemahaman simbolik fisika siswa.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain *nonequivalent control group*. Penelitian ini memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah inquiry berorientasi literasi numerasi, sedangkan variabel terikatnya adalah pemodelan matematis dan pemahaman simbolik fisika. Sampel penelitian diperoleh secara purposive sampling. Sampel penelitian terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang masing-masing berjumlah 35 siswa. Tahapan penelitian di mulai dari pemberian pretest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dilanjutkan dengan memberikan pengajaran. Kelompok kontrol dilakukan pembelajaran secara konvensional sedangkan kelompok eksperimen diberikan pengajaran dengan model inquiry berbasis literasi numerasi. Instrumen yang digunakan ketika pemberian tes awal dan tes akhir adalah instrumen pemodelan matematis dan pemahaman simbolik fisika yang dijadikan satu tes. Instrumen yang digunakan berbentuk tes essay berjumlah lima soal yang masing-masing dalam soal sudah terintegrasi dengan indikator pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika. Materi fisika yang diajarkan dalam penelitian ini adalah dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji N-Gain. Uji N-Gain digunakan untuk mendapatkan hasil dari peningkatan terhadap pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa melalui pembelajaran menggunakan model inquiry berorientasi literasi numerasi. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran inquiry berorientasi literasi numerasi, inquiry memberikan pengalaman langsung pada siswa untuk menemukan sendiri dan membuktikan konsep fisika. Pembelajaran berorientasi literasi numerasi siswa mampu mengolah dan menganalisis data yang diperoleh untuk menemukan suatu konsep. Pada tahap pelaksanaan penelitian diperoleh data pretest dan posttest kemampuan pemodelan matematis dan simbolik fisika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis data kemampuan pemodelan matematis dan simbolik fisika dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. nilai rata-rata pretest dan posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sedangkan hasil perhitungan uji n-gain score, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain score untuk kelas eksperimen adalah sebesar 0,66 atau 66% termasuk dalam kategori cukup efektif. Sementara untuk rata-rata N-gain score untuk kelas kontrol 0,53 atau 53% yaitu termasuk

dalam kategori kurang efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran inquiry berorientasi literasi numerasi cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan pemodelan matematis siswa pada materi fisika, sedangkan penggunaan model konvensional kurang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemodelan matematis siswa pada materi fisika.

Tabel 1. Hasil Analisis Data

No	Kelas	Rata-rata		N-Gain	Sig.
		Pretest	Posttest		
1	Kontrol	43,11	81,85	0,66	0,000
2	Eksperimen	41,07	74,37	0,53	

Pemodelan matematis didefinisikan sebagai transformasi seluruh situasi masalah ke dalam model matematis. Konsep ini kemudian digunakan untuk mendefinisikan proses termasuk tahapan-tahapan, matematisasi, pengerjaan matematis dan interpretasi/verifikasi matematis. Pemodelan matematis penting dikembangkan pada mahasiswa karena pemodelan matematis membantu siswa memahami dunia dengan lebih baik, Pemodelan matematis mendukung proses belajar matematis, dan pemodelan matematis memastikan perkembangan beragam kualifikasi dan sikap matematika yang akurat, serta pemodelan matematis menyediakan dukungan yang cukup sebagai kerangka matematik (Hartono & Karnasih, 2017). Pitriani (2016) bahwa pemodelan matematis adalah kemampuan siswa dalam menerjemahkan suatu permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika.

Castellanos et al., (2009) bahasa simbolik yaitu representasi yang dapat membuat suatu bilangan, operasi dan tanda penghubung, simbol aljabar, operasi matematika dan relasi, angka, dan berbagai jenis lain. Sehingga indikator dalam kemampuan representasi simbolik yakni siswa dapat menyajikan dan menyelesaikan suatu permasalahan dalam bentuk model matematis berupa operasi aljabar (model ekspresi matematis) (Komala & Sarmini, 2020).

Tahapan model inquiry terbimbing terdiri dari orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan (Asriyadin et al., 2021; Krismanita & Qosyim, 2021). Model inquiry terbimbing diajarkan berorientasi literasi numerasi, pada tahapan mengumpulkan data serta mengolah data siswa terbiasa dengan angka serta simbol, sehingga tahapan inilah yang membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika siswa. Berdasarkan penelitian kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik dapat diasalah melalui pembelajaran yang berorientasi literasi numerasi.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, maka penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika dapat ditingkatkan dan cukup efektif melalui pembelajaran model inquiry berorientasi literasi numerasi.

#### Ucapan Terima Kasih

TIM Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti dalam rangka pemberian hibah Penelitian Dosen Pemula tahun anggaran 2022, sehingga penelitian ini dapat terlaksana tepat waktu. Serta civitas akademika STKIP Taman Siswa Bima yang telah memberikan saran demi tercapainya luaran-luaran penelitian.

#### Daftar Pustaka

- Agustinasari, A., Susilawati, E., Yulianci, S., Fiqry, R., & Gunawan, G. (2021). The Implementation of Inquiry by Using Local Potential to Improve Critical Thinking Skills in Bima. *Journal of Physics: Conference Series*, 1933(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1933/1/012078>
- Amijaya, L. S., Ramdani, A., & Merta, I. W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

- Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(2), 94–99. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i2.468>
- Asriyadin, A., Yulianci, S., Kaniawati, I., & Liliawati, W. (2021). The formation of students' scientific attitudes through the neuroscience-based inquiry model in physics learning. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March), 5–9. <https://doi.org/10.1063/5.0043348>
- Castellanos, J. L. V., Castro, E., & Gutiérrez, J. (2009). Representations in problem solving: A case study with optimization problems. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 279–308.
- Hartono, J. A., & Karnasih, I. (2017). Pentingnya Pemodelan Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Semnastika Unimed*, 1–8.
- Jannah, M. (2020). Peningkatan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Melalui Eksperimen pada Pembelajaran Media dan Bahan Ajar Fisika. *Jurnal Phi*, 2019(April 2019), 17–30.
- Jannah, N. H., Indrawati, I., & Harijanto, A. (2021). Pengaruh Model Inkuiri Berbasis Observasi Gejala Fisis Terhadap Keterampilan Generik Sains Dan Kemampuan Kognitif Sains-Fisika .... *Pembelajaran Fisika*. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23230>
- Komala, E., & Sarmini, S. (2020). Kemampuan Representasi Simbolik Matematik Siswa SMP Menggunakan Blended Learning. *Prisma*, 9(2), 204. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i2.1078>
- Krismanita, R., & Qosyim, A. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Ipa Berbasis Inkuiri Terbimbing. *EJurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 159–164. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/37336>
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi Numerasi Siswa Dalam Pemecahan Masalah Tidak Terstruktur. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69–88. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp69-88>
- Manalu, A. C. S., Septiahani, A., Permaganti, B., Melisari, M., Jumiaty, Y., & Hidayat, W. (2020). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK Pada Materi Fungsi Kelas XI. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 254–260. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.198>
- Pitriani. (2016). KEMAMPUAN PEMODELAN MATEMATIKA DALAM REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME). 2(June), 65–82.
- Putri, S. E., Firdaus, M., & Angraeni, L. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Tekanan Di Kelas Viii Mts. Al-Husna Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Sains ...*, 1(1), 39–46. <http://www.journal.ikipgripta.ac.id/index.php/JPSA/article/view/913>
- Susilawati, E. (2020). *Developing Physics Learning Module Based on Guided Inquiry ( PLM-BGI ) for Work and Energy*. 456(Bicmst), 172–175.
- Tegeh, I. M., Astawan, I. G., Sudiana, I. K., & Kristiantari, M. G. R. (2021). Murder Learning Model Assisted By Metacognitive Scaffolding To Improve Students' Scientific Literacy and Numeracy Skills Through Science Studies in Elementary Schools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 618–626. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.32926>
- Yulianci, S., Asriyadin, Nurjumiaty, Kaniawati, I., Liliawati, W., & Muliana. (2021). Preliminary analysis of module development by setting arguments through the application of scientific inquiry models to improve students' scientific attitudes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012021>