

## ***NATURE OF MODEL (NoM) DALAM PEMBELAJARAN SAINS***

### ***Nature of Model (NoM) in Science Learning***

Eka Nurafina<sup>a\*</sup>, Fenny Roshayanti<sup>a</sup>, M. Anaz Dzakiy<sup>a</sup>, Muhammad Syaiful Hayat<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Semarang, Jawa Tengah

\*Corresponding author: Jl. Sidodadi Timur No.24., Kota Semarang, Jawa Tengah. E-mail: [ekanurafina69@gmail.com](mailto:ekanurafina69@gmail.com)

#### **Abstrak**

Materi pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar utama bagi siswa di dalam kegiatan pembelajaran tidak bisa diabaikan dan perlu dipilih secara tepat, Model dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan sains siswa. Model yang digunakan tanpa pemahaman kuat justru akan menghambat pemahaman siswa. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui *Nature of Model* (NoM) dalam pembelajaran sains. Metode penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan teknik pengolahan data berupa analisis deskriptif hasil studi literatur. Kemudian data dianalisis menggunakan tiga jalur yaitu kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian berdasarkan studi literatur yaitu *Nature of Model* (NoM) memiliki banyak kelebihan jika diterapkan pada pembelajaran sains. *Nature of Model* (NoM) dalam pembelajaran sains mampu membantu meningkatkan pemahaman, kemampuan berfikir dan kemampuan literasi sains siswa. Namun dalam menentukan model dalam pembelajaran sains haruslah tepat. Agar materi abstrak yang ingin tersampaikan tidak menimbulkan kesalahpahaman persepsi oleh siswa.

#### **Kata kunci**

Hakikat Permodelan, Pemahaman siswa, Pembelajaran sains

#### **Abstract**

*Learning materials as one of the main learning resources for students in learning activities cannot be ignored and need to be chosen properly. Models can be used to improve students' understanding and scientific abilities. The model used without a strong understanding will actually hinder students' understanding. The purpose of this study was to determine the Nature of Model (NoM) in science learning. This research method is qualitative research with data processing techniques in the form of descriptive analysis of the results of literature studies. Then the data were analyzed using three paths, namely data condensation, data presentation and conclusion drawing. The results of the research based on the study of literature, namely the Nature of Model (NoM) have many advantages when applied to science learning. Nature of Model (NoM) in science learning is able to help improve students' understanding, thinking skills and scientific literacy skills. However, in determining the model in science learning, it must be right. So that the abstract material to be conveyed does not cause a misunderstanding of perception by students.*

#### **Keywords**

*Nature of Model, Student understanding, Science learning*

## Pendahuluan

Belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang saling berhubungan dalam pendidikan. Belajar berupa proses perubahan perilaku siswa sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya sedangkan pembelajaran berupa proses interaksi antara siswa dengan pendidik melalui bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran dan sumber belajar (Pane & Dasopang, 2017). Tingkat capaian tujuan pembelajaran digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Adapun materi pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar utama bagi siswa di dalam kegiatan pembelajaran tidak bisa diabaikan dan perlu dipilih secara tepat, Pemahaman terhadap materi tidak hanya sebatas menghafal materi saja, namun siswa dapat memahami konsep dan makna yang terdapat di dalam materi tersebut. Pemahaman mencakup kemampuan untuk menangkap makna dari materi yang dipelajari (Winkel, 2009).

Sains atau IPA adalah ilmu yang mempelajari mengenai kondisi alam. Sains pada umumnya diapresiasi sebagai fenomena, kumpulan fakta, konsep dan prinsip ilmiah belaka. Banyak dari fenomena sains yang bersifat abstrak, tidak dapat diamati dan tidak dapat dijelaskan kecuali dengan analogi. Tidak jarang siswa di Indonesia kesulitan dalam memahami materi sains. Hal tersebut terlihat pada hasil PISA tahun 2018 bahwa Indonesia berada di urutan ke- 74 dari 79 negara (OECD, 2015). Hasil tersebut mengalami penurunan dibanding pada pelaksanaan PISA tahun 2015.

Model atau permodelan dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan sains siswa. Literasi sains dapat dikembangkan melalui proses berpikir mengenai model. Hal tersebut dikarenakan permodelan dibuat sebagai penyederhanaan materi dari objek aslinya (Hodson, 2014; Oh & Oh, 2011). Model digambarkan secara sederhana sebagai representatif objek, fenomena, proses, ide dan atau sistem. Model dianggap sebagai salah satu hal yang mempengaruhi dalam meningkatkan pemahaman dan ketrampilan sains siswa. Di Inggris siswa harus menggunakan model dalam menjelaskan fenomena dan kejadian (Werner *et al.* 2017). Hal tersebut dikarenakan fenomena ilmiah dapat diprediksi dan teori dapat dirumuskan melalui penggunaan beberapa model dalam pembelajaran.

Penentuan model yang akan disajikan harus sesuai dengan materi buku teks yang akan disampaikan kepada siswa. Hal tersebut dikarenakan banyak guru yang kurang memahami model dan permodelan sehingga kurang maksimal dalam menyampaikan materi kepada siswa (Coll & Lajium, 2011). Model yang digunakan tanpa pemahaman yang kuat justru akan menghambat pemahaman siswa. Penggunaan model dalam pengajaran sains merupakan elemen kunci penting untuk memperoleh pemahaman umum tentang penalaran ilmiah (Werner *et al.*, 2017). Maka dari itu, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui *Nature of Model (NoM)* dalam pembelajaran sains.

## Material dan metode

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kualitatif dengan teknik pengolahan data berupa analisis deskriptif hasil studi literatur. Sumber data pada penelitian ini berasal dari data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung. Data berasal dari referensi berbagai artikel ataupun jurnal yang relevan dengan permasalahan. Kemudian data dianalisis menggunakan tiga jalur yaitu kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Miles *et al.*, 2014). Artikel ini menyoroti mengenai hakekat permodelan pada pembelajaran sains.

## Hasil dan Diskusi

Berdasarkan studi literatur terkait hakekat permodelan dalam pembelajaran sains diperoleh data sesuai tabel 1.

Tabel 1. Persepektif *Nature of Model* dalam Pembelajaran Sains

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Henze <i>et al.</i> 2007	Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2007). Science teachers' knowledge about teaching models and modelling in the context of a New Syllabus on Public understanding of science. <i>Research in Science Education</i> , 37(2), 99–122. <a href="https://doi.org/10.1007/s11165-006-9017-6">https://doi.org/10.1007/s11165-006-9017-6</a>	Pada pembelajaran tata surya dengan menggunakan model, dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir siswa.
Coll & Lajium, 2011	Coll, R. K., & Lajium, D. (2011). Modeling and the Future of Science Learning. <i>Models and Modeling</i> , 3–21. <a href="https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_1">https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_1</a>	Model dan permodelan sangat penting dalam pembelajaran sains dan dapat digunakan sebagai alat kognitif. Dalam menggunakan model membutuhkan pemahaman tepat dan kemampuan untuk menggunakannya
Justi & Gilbert, 2002	Justi, R. S., & Gilbert, J. K. (2002). Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. <i>International Journal of Science Education</i> , 24(12), 1273–1292. <a href="https://doi.org/10.1080/09500690210163198">https://doi.org/10.1080/09500690210163198</a>	Model membuat pembelajaran sains menjadi lebih menarik, membuat beberapa penjelasan yang sulit dipahami menjadi lebih mudah, membuat abstrak lebih konkret karena dapat divisualisasikan, dapat membantu dalam mempromosikan perubahan konseptual. Model berfungsi sebagai alat yang dapat membantu terselesainya ide atau konsep, rekonstruksi, internalisasi dan komunikasi pembelajaran sains.
Taber <i>et al.</i> , 2017	Taber, K. S., Dan, M., & Dalam, P. (2017). 20. <i>model dan pemodelan dalam ilmu pendidikan ilmu</i> . 263–278.	Model dan permodelan merupakan pusat sains. Guru harus eksplisit terhadap status model ilmiah yang diajarkan
Fitriyati <i>et al.</i> , 2021	Fitriyati, C., Siswanto, J., & Roshayanti, F. (2021). Profil Pemahaman Nature of Models (NoM) Mata Pelajaran IPA Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Randudongkal Tahun Pelajaran 2019/2020. <i>JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains</i> , 9(2), 164. <a href="https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.10186">https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.10186</a>	54% siswa SMP memahami mengenai hakikat permodelan dalam pembelajaran IPA. Guru harus tetap membiasakan kegiatan pembelajaran menggunakan model.
Meisert, 2008	Meisert, A. (2008). Vom Modellwissen zum Modellverständnis – Elemente einer	Melalui pemahaman yang mendalam tentang model dan permodelan, pemahaman siswa terhadap sains dapat dibina.

---

umfassenden Modellkompetenz und deren Fundierung durch lernerseitige Kriterien zur Klassifikation von Modellen. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 14, 243–261.

---

Secara umum, semua sains dapat dianggap sebagai upaya untuk memodelkan alam dalam memahami dan menjelaskan fenomena. Tujuan pendidikan sains telah diusulkan sebagai: pembelajaran sains, yaitu untuk memahami pengetahuan konseptual ilmiah; belajar tentang sains, yaitu memahami masalah-masalah dalam filsafat, sejarah dan metodologi sains; dan belajar untuk melakukan sains, yaitu untuk dapat mengambil bagian dalam kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah.. Model dan pemodelan diterapkan dan digunakan secara luas oleh para ilmuwan sains untuk menjelaskan fenomena tersebut. Dari perspektif ini disebutkan tentang peran model dan pemodelan dalam sains, maka harus ada peran sentral untuk model dan pemodelan dalam pendidikan sains.

Model merupakan representasi materi abstrak dengan menyederhanakan objek dan proses yang kompleks agar siswa dapat lebih mudah memahami materi. Menurut Werner *et al* (2017) model digunakan sebagai sarana menggantikan atau menyederhanakan objek asli agar informasi atau tujuan dari objek asli tersebut dapat tersampaikan. Model dapat membantu mempermudah siswa dalam mempelajari sains. Menurut (Hodson, 2014), siswa dapat menggunakan model untuk tiga hal terkait sains yaitu memperoleh pengetahuan konseptual dan teoritis (belajar sains), terlibat dalam praktik ilmiah (melakukan sains), dan mengembangkan pemahaman tentang karakteristik sains sebagai bagian dari hakikat sains (belajar tentang sains). Banyak manfaat hakekat permodelan dalam pembelajaran sains seperti yang sudah terlihat pada tabel 1. Kemampuan berfikir siswa dapat meningkat dengan permodelan. Model dikatakan sebagai alat kognitif dalam pembelajaran sains. Untuk mendorong literasi sains siswa, tuntutan standar nasional pendidikan mencakup model dalam pengajaran sains.

Menurut Harrison (2001) Tipe – tipe *Nature of Model* (NoM) terdiri dari delapan model diantaranya model skala, model analogis pedagogis, model ikonik - simbolis, model matematika, model teoritis, model ptea, diagram dan tabel, model konsep – proses dan model simulasi. Untuk karakteristik *Nature of Model* (NoM) Menurut Werner *et al.* (2017) terdiri dari 4 aspek, diantaranya yaitu aspek ilustrasi, aspek kompleksitas, aspek abstraksi dan aspek tujuan pembelajaran.

Model tidak hanya dianggap sebagai salinan dari realitas tetapi juga menjadi alat untuk penalaran ilmiah (Fleige *et al.*2012a; Nowak *et al.*2013). Untuk memfasilitasi pembelajaran siswa, bahan ajar yang terdapat model harus sesuai dengan isi pengajarannya (Werner *et al.*, 2017). Model yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dapat mendukung pembelajaran siswa. Dengan menggunakan model seperti itu, siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih mudah (Werner *et al.*, 2017). Sebagian besar model yang digunakan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran serta dapat memfasilitasi proses belajar siswa. Model dan permodelan dapat diterapkan sebagai bagian dari kurikulum sains (Gilbert & Justi, 2016; Oh & Oh, 2011; Passmore *et al.*, 2014).

Dalam pengajaran sains, guru dapat menggunakan model untuk tujuan yang berbeda. Guru menggunakan model untuk menunjukkan fenomena yang kompleks bagi siswa (Harrison,

2001). Oleh karena itu, model dianggap sebagai alat pengajaran untuk menggambarkan aspek-aspek tertentu (Gilbert *et al.* 2000; Upmeier zu Belzen 2013) Selain ilustrasi, model harus digunakan untuk proses penyelidikan ilmiah (Fleige *et al.*, 2012; Nowak *et al.*, 2013), sehingga Guru harus berhati-hati dalam menentukan model yang akan diintegrasikan ke dalam kelas sains (Passmore *et al.*, 2014). Bahkan peneliti pendidikan sains meminta kursus kepada guru sains untuk menumbuhkan pemahaman tentang model dan pemodelan serta membekali calon guru dengan keterampilan yang relevan dan informasi diagnostik tentang pemahaman siswa (Henze *et al.*, 2008; R. Justi & van Driel, 2005; Vo *et al.*, 2015). Hal tersebut dikarenakan model merupakan representasi ideal siswa dalam meningkatkan pemahaman materi. Apabila model yang diterapkan tidak sesuai, maka informasi yang ingin disampaikan melalui model tersebut tidak dapat terealisasi dengan baik. Crawford dan Cullin dalam Coll & Lajium (2011) berpendapat bahwa banyak guru kurang memahami model dan pemodelan. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman epistemologi ilmiah (Ke *et al.*, 2005; Tsai & Liu, 2005), dan faktor utama lainnya adalah mempelajari bahasa pemodelan.

### Kesimpulan

*Nature of Model (NoM)* dalam pembelajaran sains sangat penting untuk membantu meningkatkan pemahaman, kemampuan berfikir tinggi dan kemampuan literasi sains siswa. Hal tersebut dikarenakan model merupakan representatif objek asli yang dapat menjelaskan materi sains abstrak secara konkret. Penentuan dan pemilihan permodelan pada pembelajaran sains haruslah tepat. Agar materi abstrak yang ingin tersampaikan tidak menimbulkan miskonsepsi pada siswa.

### Daftar Pustaka

- Coll, R. K., & Lajium, D. (2011). Modeling and the Future of Science Learning. *Models and Modeling*, 3–21. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_1)
- Fitriyati, C., Siswanto, J., & Roshayanti, F. (2021). Profil Pemahaman Nature of Models (NoM) Mata Pelajaran IPA Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Randudongkal Tahun Pelajaran 2019/2020. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9(2), 164. <https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.10186>
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31(3), 401–435. <https://doi.org/10.1023/A:1013120312331>
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2007). Science teachers' knowledge about teaching models and modelling in the context of a New Syllabus on Public understanding of science. *Research in Science Education*, 37(2), 99–122. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9017-6>
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2008). Development of experienced science teachers' pedagogical content knowledge of models of the solar system and the universe. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1321–1342.
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>
- Justi, R. S., & Gilbert, J. K. (2002). Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(12), 1273–1292. <https://doi.org/10.1080/09500690210163198>
- Justi, R., & van Driel, J. (2005). The development of science teachers' knowledge on models

- and modelling: Promoting, characterizing, and understanding the process. *International Journal of Science Education*, 27(5), 549–573. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323773>
- Ke, J.-L., Monk, M., & Duschl, R. (2005). Learning introductory quantum physics: Sensorimotor experiences and mental models. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1571–1594.
- Meisert, A. (2008). Vom Modellwissen zum Modellverständnis – Elemente einer umfassenden Modellkompetenz und deren Fundierung durch lernerseitige Kriterien zur Klassifikation von Modellen. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 14, 243–261.
- Miles, M., Huberman, M., & Saldana, J. (2014). Mental health nursing is stretched to breaking point. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 30(25), 33. <https://doi.org/10.7748/ns.30.25.33.s40>
- OECD. (2015). Pisa 2015. *Pisa 2015*, 1–27.
- Oh, P. S., & Oh, S. J. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1109–1130. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.502191>
- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). Belajar Dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Passmore, C., Gouvea, J. S., & 36.1, R. G. (2014). Models in Science and in Learning Science: Focusing Scientific Practice on Sense-making. In *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8>
- Taber, K. S., Dan, M., & Dalam, P. (2017). 20. model dan pemodelan dalam ilmu pendidikan ilmu. 263–278.
- Tsai, C.-C., & Liu, S.-Y. (2005). Developing a multi-dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1621–1638.
- Vo, T., Forbes, C. T., Zangori, L., & Schwarz, C. V. (2015). Fostering Third-Grade Students' Use of Scientific Models with the Water Cycle: Elementary teachers' conceptions and practices. *International Journal of Science Education*, 37(15), 2411–2432. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1080880>
- Werner, S., Förtsch, C., Boone, W., von Kotzebue, L., & Neuhaus, B. J. (2017). Investigating How German Biology Teachers Use Three-Dimensional Physical Models in Classroom Instruction: a Video Study. *Research in Science Education*, 49(2), 437–463. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9624-4>