

Model Mental Fisika Siswa SMA dengan *Experiential Learning*

Dice Kantarinata¹, Lia Yuliati¹, Nandang Mufti¹

¹Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang

²Fisika-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 07-05-2018

Disetujui: 09-08-2018

Kata kunci:

experiential learning;
mental models;
high school student;
experiential learning;
model mental;
siswa SMA

Alamat Korespondensi:

Dice Kantarinata
Pendidikan Fisika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
Email: dice.kantarinata@yahoo.com

ABSTRAK

Abstract: This study aims to examine the effect of experiential learning model on mental model category of students. The method used mixed method design of embedded experimental model with quantitative and qualitative approach. The subject of class XI IPA-A ($n = 30$) in SMAN 3 Malang. The data collection using the instrument is 9 essay questions. The data were analyzed using effect size and N -gain. Obtained results with mental model category of surface, matching, and deep type. The result shows that the influence of experiential learning model on student's mental model is strong with the effect size value obtained 3.81. As for the mental model changes the students are moderate because the N -Gain value is 0.53.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh model pembelajaran *experiential learning* terhadap kategori model mental siswa. Metode yang digunakan *mixed method* desain *embedded experimental model* dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Subjek kelas XI IPA-A ($n=30$) di SMAN 3 Malang. Pengambilan data menggunakan instrumen berupa sembilan soal *essay*. Hasil data dianalisis menggunakan *effect size* dan N -gain. Diperoleh hasil dengan kategori model mental tipe *surface*, *matching*, dan *deep*. Hasil didapatkan besar pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa adalah kuat dengan nilai *effect size* yang didapatkan 3,81. Untuk perubahan model mental siswa adalah sedang karena nilai N -Gain 0,53.

Pada dasarnya setiap anak memiliki kecenderungan alami untuk mau mengerti dan menjelaskan dunia tempat mereka tinggal, mengembangkan konstruksi dengan berinteraksi terhadap lingkungan mereka dan mengamati fenomena fisik (Carlton, 2000). Dalam proses menjelaskan, mengontruksi, berinteraksi, dan mengamati tersebut siswa akan dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri sebagai proses belajar. Selama proses belajar tersebut, akan membentuk model mental siswa yang tidak sama antar satu anak dengan anak yang lain. Model mental sendiri merupakan representasi internal dari anak selama proses kognitif berlangsung dalam upaya menyelesaikan masalah (Harrison & Treagust, 2000).

Menurut penelitian yang pernah dilakukan, menyebutkan bahwa membangun model mental dalam diri siswa merupakan bagian utama dalam tujuan pendidikan fisika (Corpuz & Rebello, 2011; Greca & Moreira, 2002; Hrepic, Zollman, & Rebello, 2010). Oleh sebab itu, model mental sangat diperlukan untuk dapat mengetahui dan membantu guru dalam memberikan pengajaran yang tepat bagi siswa. Model mental siswa dapat dinilai dengan melalui cara pemecahan masalah secara mikroskopik. Lalu model mental siswa akan dapat ditentukan menjadi tiga kategori, yaitu *surface*, *matching*, dan *deep structure* (SMD) (Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2008). Tipe paling dasar adalah tipe *surface* dimana suatu definisi konsep sudah mampu dijawab dengan benar oleh siswa. Tipe berikutnya adalah *matching* yang merupakan tipe yang lebih baik dari *surface* yaitu definisi dan alasan dari suatu konsep sudah mampu dijelaskan dengan benar. Selanjutnya, tipe terakhir yaitu *deep* yang menyatakan bahwa siswa yang diberikan soal dengan tingkat lebih tinggi secara mikroskopik sudah mampu menjawab dengan benar dalam mendefinisikan dan memberikan alasannya. Oleh sebab itu, guru perlu memahami model mental siswa agar dapat merancang strategi pembelajaran yang tepat dan efektif untuk menghindari terjadinya miskonsepsi siswa (Richard, 2008).

Model pembelajaran yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan menggunakan pembelajaran *experiential learning* dengan siklus belajar, yaitu *concrete experience*, *reflective observation*, *abstract conceptualisation*, dan *active experimentation*. *Concrete experience* diperoleh ketika siswa secara langsung mengalami dan melakukannya (hanya melihat, merasakan, dan menceritakan kembali peristiwa tersebut). Melalui proses *reflective observation*, siswa mulai mengamati dan merefleksikan serta menarik kesimpulan tentang pengalaman observasi yang telah dilakukan. Pada tahap ketiga yaitu *abstract conceptualization*, siswa dapat membuat konsep teori atau pendekatan dan memanfaatkan generalisasi ini sebagai panduan

untuk terlibat dalam tindakan lebih lanjut dengan bereksperimen pada siklus akhir *active experimentation*. Siklus ini berlangsung dan melibatkan *concrete experience* dan komponen konseptual, yang memerlukan berbagai perilaku kognitif dan afektif (Kolb, 1984). Penelitian ini mengkaji pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa. *Experiential learning* dapat membantu pembentukan pemahaman siswa dalam memecahkan masalah (Chan, 2012; McGlenn, 2003) dan dapat mengubah kemampuan berpikir siswa (Utaya & Susilo, 2016). Selain itu, yang terpenting adalah dapat membantu mengubah gambaran model mental siswa (Robinson, Mitchell, & Hoover, 2013).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *mixed method* desain *embedded experiential learning model* (Creswell & Clark, 2007). Subjek penelitian berjumlah 30 siswa kelas XI IPA-A di SMAN 3 Malang. Penelitian dilaksanakan di semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 pada materi suhu dan kalor. Pengambilan data dilakukan sebelum dan setelah perlakuan dengan menggunakan model *experiential learning*. Pada saat sebelum perlakuan, siswa diberikan soal *pre-test essay* kemampuan pemecahan masalah berjumlah 11 soal. Setelah perlakuan, siswa diberikan soal lagi sebanyak 11 soal *essay* kemampuan pemecahan masalah sebagai nilai *post-test*.

Setiap satu nomor soal, memiliki tiga pertanyaan bertingkat untuk siswa. Setiap soal memiliki skor maksimum tiga, jika siswa mampu menjawab benar semua pertanyaan bertingkat yang diberikan. Hasil pengerjaan siswa akan dikategorikan dalam tiga kategori model mental, yaitu *surface*, *matching*, dan *deep* (Seel et al., 2008). Jika siswa mampu mengerjakan pertanyaan ke 1 berarti siswa tersebut masuk kategori model mental tipe *surface*, yaitu hanya mampu mendefinisikan konsep dan hanya memiliki pengetahuan sedikit terhadap materi. Kategori *matching* apabila siswa mampu mengerjakan pertanyaan ke 1 dan 2, yang berarti siswa tersebut mampu mendefinisikan konsep materi serta mampu memberikan alasan terkait peristiwa yang diberikan. Siswa yang masuk kategori *matching* memiliki pengetahuan lebih dibanding dengan siswa *surface*. Selanjutnya, kategori terakhir adalah *deep* ketika siswa dapat mengerjakan pertanyaan 1 sampai dengan 3 dengan benar yang berarti siswa tersebut sudah memiliki pengetahuan yang bagus dan jauh lebih dalam dari kedua kategori sebelumnya. Siswa tersebut juga sudah mampu memberikan gambaran dan penjelasan secara mikroskopik terkait materi. Dari hasil pengklasifikasian kategori tersebut akan dianalisis secara kuantitatif dengan *effect size* untuk mengetahui besar pengaruh model pembelajaran terhadap model mental siswa. Selanjutnya, analisis untuk mengetahui besar peningkatan model mental siswa setelah diberikan perlakuan digunakan analisis *N-gain*.

HASIL

Hasil penelitian didapatkan pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa dilihat dari hasil siswa sebelum pemberian perlakuan (*pre test*) dan setelah pemberian perlakuan (*post test*), seperti pada Tabel 1. Dari tabel 1 terlihat suatu perubahan yang cukup beragam dari setiap siswa. Skor tertinggi yang dapat dicapai siswa hanya 29 dari skor maksimum 33.

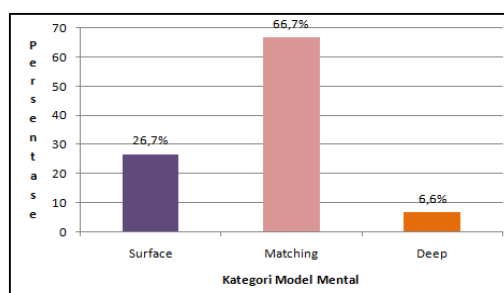
Tabel 1. Nilai Hasil Pre Test dan Post Test Siswa

<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
7	23
2	20
0	10
2	18
8	21
6	28
1	12
7	24
2	21
1	20
5	23
3	16
3	20
5	21
2	11
5	23
1	23

Tabel 2. Kategori Model Mental Siswa

<i>Pre test</i>	Kategori Model Mental <i>Pre Test</i>	<i>Post test</i>	Kategori Model Mental <i>Post Test</i>
7	surface	23	matching
2	surface	20	matching
0	surface	10	surface
2	surface	18	matching
8	surface	21	matching
6	surface	28	deep
1	surface	12	surface
7	surface	24	matching
2	surface	21	matching
1	surface	20	matching
5	surface	23	matching
2	surface	24	matching
3	surface	16	surface
3	surface	20	matching
5	surface	21	matching
2	surface	11	surface
5	surface	23	matching
1	surface	23	matching
2	surface	19	matching
2	surface	18	matching
3	surface	18	matching
7	surface	20	matching
2	surface	29	deep
11	surface	27	matching
4	surface	17	matching
2	surface	8	surface
1	surface	17	matching

Sebelum intervensi, semua siswa masuk dalam kategori *surface* yang berarti siswa hanya mampu mendefinisikan konsep dan hanya memiliki pengetahuan yang masih sedikit terhadap materi. Setelah intervensi, hasilnya seperti pada Tabel 2 terdapat perbedaan bahwa siswa yang masuk dalam kategori *surface* sebanyak delapan siswa, *matching* sebanyak 20 siswa, dan *deep* sebanyak dua siswa. Hal tersebut menandakan bahwa siswa mengalami perubahan sebelum dan sesudah intervensi. Persentase pengategorian model mental siswa setelah intervensi tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Setiap Kategori Model Mental Siswa

Adapun analisis untuk menguji pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $-19,230 > 2,045$. Dari hasil tersebut kemudian dihitung pula seberapa besar sebenarnya pengaruh model *experiential learning* terhadap model mental siswa dengan menggunakan *effect size* yang didapatkan nilai sebesar 3,81 dengan kategori pengaruh yang kuat. Selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar peningkatan model mental siswa sebelum dan setelah intervensi, maka dilakukan analisis *N-gain* yang didapatkan nilai sebesar 0,53 yang menunjukkan besarnya adalah sedang.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikatakan bahwa model mental siswa pada materi suhu dan kalor mengalami perubahan setelah pembelajaran *experiential learning*. Hal tersebut terlihat dari hasil siswa *pre test* dan *post test*. Ketika dilakukan *pre test* kepada siswa, hasil menunjukkan bahwa semua siswa masih dalam kategori *surface*. Kategori *surface* merupakan kategori siswa yang hanya mampu mendefinisikan konsep dan memiliki pengetahuan sedikit terhadap materi. Akan tetapi, ketika siswa mendapatkan intervensi lalu diberikan soal *post test*, didapatkan hasil siswa yang beragam.

Sebanyak delapan siswa masuk dalam kategori *surface*. Meskipun telah diberikan intervensi kepada 30 siswa, tetapi masih ada siswa yang kategorinya tidak berubah. Salah satunya siswa nomor absen 3 (AS), bahwa AS memang memiliki daya ingat yang kurang baik dalam mendefinisikan konsep untuk menyelesaikan soal yang diberikan meskipun telah diberikan intervensi. Penguasaan konsep siswa yang kurang baik akan menjadi penghambat bagi siswa dalam memecahkan permasalahan (Doktor & Mestre, 2014). Lalu sebanyak 20 siswa masuk dalam kategori *matching* dengan persentase 66,7%. Kategori tersebut lebih baik dan lebih dominan daripada kategori *surface*. Pada kategori *matching*, siswa sudah menunjukkan mampu mendefinisikan konsep materi serta alasan terkait peristiwa yang diberikan. Kemampuan siswa dalam mendefinisikan konsep terkait peristiwa sekitarnya dapat membantu siswa mengklasifikasi, menganalisis, dan menghubungkan struktur fundamental dari materi yang diberikan (Sakti, Yuniar Mega, & Eko, 2012). Meskipun pada kategori ini siswa masih belum mampu menjelaskan peristiwa secara mikroskopiknya.

Siswa yang masuk kategori *deep* memiliki pengetahuan lebih dibanding dengan siswa *surface* dan *matching*. Namun, siswa yang masuk dalam kategori ini hanya dua siswa. Siswa yang masuk dalam kategori *deep* berarti siswa tersebut sudah mampu memberikan gambaran dan penjelasan secara mikroskopik terkait materi yang diberikan. Akan tetapi, jika siswa mengalami ketidakmampuan merepresentasikan aspek mikroskopik, maka akan menghambat kemampuan memecahkan permasalahan dan representasi simbolik dari materi tersebut (Laliyo, 2011).

Peningkatan model mental siswa yang beragam tersebut tidak terlepas dari model pembelajaran *experiential learning* yang telah diterapkan, meskipun ada faktor-faktor lain yang mungkin juga memengaruhi hasil dari model mental siswa setelah intervensi, seperti daya ingat siswa tersebut. Namun, model *experiential learning* yang dikembangkan oleh Kolb (1984), mampu mengubah kemampuan berpikir siswa (Robinson et al., 2013; Utaya & Susilo, 2016).

SIMPULAN

Hasil yang didapatkan dalam penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *experiential learning* memberikan pengaruh terhadap model mental siswa pada materi fisika suhu dan kalor. Terdapat perubahan nilai siswa sebelum dan setelah intervensi. Berdasarkan simpulan di atas, diharapkan pendidik mengembangkan lembar kerja siswa atau soal yang lebih terstruktur dan lengkap untuk mempermudah siswa dalam memahami materi fisika secara mikroskopik. Selain itu, pendidik juga diharapkan dapat menindaklanjuti kesulitan siswa agar dapat menghasilkan penilaian dan pembelajaran yang efektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Carlton, K. (2000). Teaching about Heat and Temperature. *Physics Education*, 35(2), 101–105.
- Chan, C. K. Y. (2012). Exploring an Experiential Learning Project through Kolb's Learning Theory using a Qualitative Research Method. *European Journal of Engineering Education*, 37(4), 405–415. <https://doi.org/10.1080/03043797.2012.706596>.
- Corpuz, E. D., & Rebello, N. S. (2011). Investigating Students' Mental Models and Knowledge Construction of Microscopic Friction. I. Implications for Curriculum Design and Development. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(2), 020102.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). Designing and Conducting Mixed Methods Research.
- Doktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of Discipline-Based Education Research in Physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(2), 020119.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, Physical, and Mathematical Models in the Teaching and Learning of Physics. *Science Education*, 86(1), 106–121.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about Atoms, Molecules, and Chemical Bonds: A Case Study of Multiple-Model use in Grade 11 Chemistry. *Science Education*, 84(3), 352–381.
- Hrepic, Z., Zollman, D. A., & Rebello, N. S. (2010). Identifying Students' Mental Models of Sound Propagation: The Role of Conceptual Blending in Understanding Conceptual Change. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 6(2), 020114.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Education: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Laliyo, L. A. R. (2011). Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, 8(1), 1–12.
- McGlinn, J. M. (2003). The Impact of Experiential Learning on Student Teachers. *The Clearing House*, 76(3), 143–147.

- Richard, K. C. (2008). Chemistry Learners' Preferred Mental Models for Chemical Bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1).
- Robinson, R., Mitchell, R. K., & Hoover, J. D. (2013). Implementing Mental Models: Extending Insight and Whole Person Learning. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 40.
- Sakti, I., Yuniar Mega, P., & Eko, R. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu. *EXACTA*, 10(1), 1–10.
- Seel, N. M., Ifenthaler, D., & Pirnay-Dummer, P. (2008). Mental Models and Problem Solving: Technological Solutions for Measurement and Assessment of the Development of Expertise. *Model-Based Approaches to Learning: Using Systems Models and Simulations to Improve Understanding and Problem Solving in Complex Domains*, 17–40.
- Utaya, S., & Susilo, S. (2016). Pengaruh Model Experiential Learning terhadap Kemampuan Berpikir Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(11), 2096–2100.