



MENGUNGKAP HUBUNGAN PENGUASAAN KONSEP DENGAN KEMAMPUAN MAHASISWA MENGGUNAKAN *HORIZONTAL TRANSLATION ACROSS MODE* PADA MATERI FOTOSINTESIS

Any Fatmawati^{1*} dan Husnul Jannah²

^{1&2}Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

*E-Mail : anyfatmawati@undikma.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6579>

Submit: 03-12-2022; Revised: 12-12-2022; Accepted: 19-12-2022; Published: 30-12-2022

ABSTRAK: Penguasaan konsep merupakan kemampuan dasar seseorang dalam memunculkan kemampuan lainnya dalam pembelajaran. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan penguasaan konsep dengan kompetensi lainnya seperti kemampuan menggunakan representasi secara horizontal, yang disebut sebagai *Horizontal Translation across Mode* atau HTM. Salah satu indikator seseorang memiliki kemampuan representasi adalah mampu mengungkapkan konsep Biologi dengan menggunakan representasi secara horizontal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui korelasi penguasaan konsep mahasiswa terhadap kemampuan representasi khususnya HTM. Metode penelitian adalah analisis korelasional antara penguasaan konsep dengan kemampuan HTM. Subjek penelitian adalah 37 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Fisiologi Tumbuhan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Mandalika Mataram, pada semester genap tahun akademik 2019/2020. Data dikumpulkan menggunakan tes *essay* yang sudah dinilai oleh pakar dan dinyatakan layak untuk digunakan. Analisis data menggunakan uji regresi pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara penguasaan konsep dengan kemampuan representasi mahasiswa dalam menginterpretasikan fenomena sains secara horizontal (HTM) pada materi fotosintesis. Besarnya sumbangan yang diberikan oleh pemahaman konsep terhadap kemampuan representasi adalah 55,70%.

Kata Kunci: Penguasaan Konsep, Fotosintesis, *Horizontal Translation across Mode*.

ABSTRACT: *Concept mastery is a person's basic ability to bring up other abilities in learning. Therefore it is necessary to conduct research on the relationship between mastery of concepts and other content such as the ability to use representations horizontally, which is referred to as cross-mode horizontal translation or HTM. One indicator of someone who has representational abilities is being able to express biological concepts by using representations horizontally. The purpose of this study was to determine the correlation of student mastery of concepts to representational abilities, especially HTM. The research method is a correlational analysis between concept mastery and HTM abilities. The research subjects were 37 students who had taken the Plant Physiology course at the Biology Education Study Program at the Mandalika University of Mataram, in the even semester of the 2019/2020 academic year. Data was collected using essay tests that had been assessed by experts and declared fit for use. Data analysis used a regression test at a significance level of 5%. The results showed that there was a correlation between concept mastery and students' representation abilities in interpreting scientific phenomena horizontally (HTM) in photosynthetic materials. The amount of loan provided by understanding the concept of representation ability is 55.70%.*

Keywords: *Mastery of Concepts, Photosynthesis, Horizontal Translation across Mode.*



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





PENDAHULUAN

Penguasaan konsep merupakan kemampuan dasar yang mesti dimiliki oleh mahasiswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Penguasaan konsep kemudian menjadi penting untuk dihubungkan dengan kemampuan lainnya seperti kemampuan representasi, karena sama-sama membentuk suatu keterampilan yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam mempersiapkan diri menjadi guru. Beberapa hasil penelitian terkait penguasaan konsep mahasiswa Biologi di Indonesia menunjukkan hasil yang belum memuaskan sehingga perlu ditingkatkan (Amin *et al.*, 2016; Aprilia, 2015; Suhartono *et al.*, 2019). Semua fakta tersebut menunjukkan bahwa penguasaan konsep masih perlu ditingkatkan lagi, khususnya penguasaan konsep mahasiswa pada materi Biologi.

Penguasaan konsep adalah kemampuan untuk menghubungkan pengetahuan yang baru diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya (Srikoon *et al.*, 2018; Taslidere & Eryilmaz, 2012; Zain, 2017). Indikator penguasaan konsep meliputi tujuh proses kognitif yaitu menafsirkan, memberi contoh, mengklasifikasikan, meringkas, membuat kesimpulan, membandingkan, dan menjelaskan (Açisli *et al.*, 2011; Widarti *et al.*, 2016). Penguasaan konsep menjadi faktor penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dan persyaratan wajib untuk mencapai suksesnya pembelajaran (Yunita *et al.*, 2019), selain itu berguna untuk memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Aini *et al.*, 2018). Penguasaan konsep juga dapat membantu peserta didik untuk menjelaskan fenomena sains yang lebih abstrak, seperti reaksi dalam proses fotosintesis.

Kemampuan representasi merupakan salah satu keterampilan tingkat tinggi yang dibutuhkan sebagai bekal untuk menghadapi era abad 21. Representasi digunakan untuk menggambarkan konsep ilmiah (interpretasi), menghasilkan representasi (konstruksi), mengidentifikasi, menjelaskan, menganalisis fitur representasi, menghubungkan berbagai representasi, dan menjelaskan hubungan di antara mereka (Ainsworth, 2018; Koedinger *et al.*, 2012; Ruz & Schunn, 2018). Representasi berisi interpretasi dan penjelasan mengenai ide atau konsep ilmiah dengan menggunakan mode seperti analogi, pernyataan verbal, teks tertulis, diagram, grafik, dan simulasi (Tang *et al.*, 2014). Salah satu penerjemahan representasi adalah secara horizontal atau *Horizontal Translations across Mode* (HTM), artinya menerjemahkan konsep menggunakan representasi secara horizontal yang menggambarkan suatu konsep sains dengan berbagai bentuk (Anderson *et al.*, 2013).

Kemampuan representasi belum sepenuhnya diberdayakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian dari Sari *et al.* (2020) menunjukkan bahwa peserta didik yang belum pernah dilatih dengan representasi eksternal akan mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan struktur submikroskopik (misalnya molekul H₂O dalam proses respirasi tumbuhan), kemampuan representasi verbal dan gambar atau grafik masih tergolong rendah, tetapi representasi pada matematis tergolong sedang. Hal ini disebabkan siswa belum mampu memahami dan merepresentasikan dengan baik suatu konsep. Oleh karena itu, siswa perlu pembelajaran yang memberdayakan kemampuan representasi (Rahmatina *et al.*,





2017; Sunyono & Meristin, 2018). Menggunakan representasi dalam menampilkan konsep sains akan membuatnya lebih mudah dipahami sehingga penataan pengetahuan peserta didik menjadi lebih baik (Prain & Tytler, 2012). Multi representasi memiliki tiga fungsi pedagogis, yaitu untuk melengkapi informasi/pengetahuan, mengurangi misinterpretasi, dan mengonstruksi pemahaman yang mendalam terhadap suatu fenomena sains (Ainsworth, 2018).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan diprogram studi pendidikan Biologi di salah satu perguruan tinggi di Mataram pada bulan Juni 2019 menunjukkan bahwa penguasaan konsep mahasiswa masih perlu ditingkatkan karena mahasiswa yang memiliki penguasaan konsep baik hanya dimiliki oleh beberapa mahasiswa saja (Fatmawati & Husnul, 2021), mahasiswa belum mampu menggunakan kemampuan menjelaskan konsep menggunakan *Horizontal Translation across Mode* dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi mahasiswa pada materi fotosintesis secara HTM dan mengetahui korelasi penguasaan konsep mahasiswa terhadap kemampuan representasi dalam menginterpretasikan fenomena sains, khususnya materi fotosintesis.

METODE

Jenis penelitian ini adalah studi korelasional, yaitu menganalisis hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya, dalam hal ini adalah penguasaan konsep dengan kemampuan representasi, khususnya indikator *Horizontal Translations across Mode* (HTM). Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2019/2020 di Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika. Adapun partisipan penelitian adalah mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Fisiologi Tumbuhan yaitu sebanyak 37 mahasiswa.

Instrumen penguasaan konsep berupa soal *essay*, diambil dari materi fotosintesis pada tumbuhan. Instrumen penguasaan konsep telah dinilai oleh pakar dalam bidang pendidikan dan bidang Biologi dan dinyatakan layak untuk digunakan. Penguasaan konsep mengacu pada Taksonomi *Bloom* yang sudah direvisi, dengan menggunakan C4-C6 yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Rubrik penskoran jawaban penguasaan konsep mahasiswa menggunakan rubrik penilaian oleh Sutopo & Waldrip (2014), yang telah diadaptasi, terdiri dari 0-4 level pengkategorian penguasaan konsep (Tabel 1). Skor penguasaan konsep yang diperoleh mahasiswa dikonversi ke nilai dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai Penguasaan Konsep} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

Tabel 1. Rubrik Penskoran Penguasaan Konsep.

| Kategori | Skor | Deskripsi |
|--|------|--|
| Induktif/ deduktif berbasis aturan | 4 | Jawaban benar dilengkapi dengan alasan yang berasal dari analisis data yang komprehensif didukung oleh prinsip, teori, hukum, atau definisi yang relevan dengan data dan masalah yang sedang |





| Kategori | Skor | Deskripsi |
|--|------|--|
| pemikiran. Berbasis bukti Pemikiran. | 3 | dipecahkan. Alasan telah mempertimbangkan sejumlah data (termasuk data implisit) dan diterapkan analisis data yang relevan, tetapi tidak cukup untuk menyelesaikan masalah benar. |
| Berbasis data Pemikiran. | 2 | Alasannya bergantung pada data yang terbatas atau fitur dari masalah yang masih kurang lengkap. |
| Tidak ada alasan. | 1 | Terdapat alasan, namun hanya berupa klaim atau tidak jelas kaitannya dengan masalah. |
| Tak dikenal. | 0 | Lembar jawaban mahasiswa kosong. |

Instrumen kemampuan representasi menggunakan tes *essay* berdasarkan indikator kemampuan representasi dari Anderson *et al.* (2013), dengan kategori HTM. HTM yaitu menerjemahkan konsep menggunakan representasi secara horizontal. Instrumen kemampuan representasi telah dinilai oleh pakar dalam bidang pendidikan dan dalam bidang Biologi, kemudian dinyatakan layak untuk digunakan. Rubrik penilaian kemampuan representasi HTM menggunakan rubrik kemampuan representasi yang telah dimodifikasi oleh Lengkana *et al.* (2019), dengan skala 5 yaitu skor 5 (sangat baik), skor 4 (baik), skor 3 (cukup baik), skor 2 (tidak baik), dan skor 1 (sangat tidak baik). Adapun materi yang diujikan adalah materi fotosintesis pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan. Instrumen penguasaan konsep dan kemampuan representasi telah disepakati oleh pakar bahwa layak untuk digunakan. Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji korelasi dan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data penguasaan konsep mahasiswa disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep mahasiswa pada materi fotosintesis adalah 31,40 dengan standar deviasi 3,80, rata-rata nilai tersebut termasuk kategori rendah.

Tabel 2. Ringkasan Data Penguasaan Konsep Mahasiswa.

| | Mean | Median | Standar Deviasi | Minimum | Maksimum |
|-------|-------|--------|-----------------|---------|----------|
| Nilai | 31.40 | 30.25 | 3.80 | 6.00 | 100.00 |

Data kemampuan representasi HTM mahasiswa pada materi fotosintesis disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, kemampuan representasi mahasiswa pada materi fotosintesis adalah 36,32 dengan kategori tidak baik. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pembelajaran yang melatih kemampuan representasi mahasiswa.

Tabel 3. Ringkasan Data Kemampuan Representasi Mahasiswa.

| | Mean | Median | Standar Deviasi | Minimum | Maksimum |
|-------|-------|--------|-----------------|---------|----------|
| Nilai | 36.32 | 30.00 | 2.10 | 25.00 | 100.00 |

Korelasi penguasaan konsep dengan kemampuan representasi mahasiswa pada materi fotosintesis disajikan pada Tabel 4.





Tabel 4. Hasil Korelasi antara Penguasaan Konsep dengan Kemampuan HTM.

| Model | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| Regression | 9653.708 | 1 | 9653.708 | 54.352 | 0.000 |
| Residual | 6216.563 | 35 | 177.616 | | |
| Total | 15870.270 | 36 | | | |

Tabel 4 menunjukkan bahwa $p = 0,000$ yang berarti bahwa ada korelasi antara penguasaan konsep dengan kemampuan HTM mahasiswa. Selanjutnya hasil uji regresi didapatkan persamaan garis regresi yaitu $Y = 0,588 X + 17,633$. Koefisien regresi dari korelasi antara penguasaan konsep dengan kemampuan HTM sebesar 0,780 ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Koefisien Regresi Penguasaan Konsep dengan Kemampuan HTM.

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 (Constant) | 17.633 | 3.340 | | 5.280 | .000 |
| Pem. Konsep | .588 | .080 | .780 | 7.372 | .000 |

Jumlah sumbangan penguasaan konsep terhadap kemampuan HTM ditampilkan pada Tabel 6. Besarnya sumbangan yang diberikan oleh penguasaan konsep terhadap kemampuan HTM adalah 55,70%, sedangkan 44,30% berasal dari variabel lainnya.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Penguasaan Konsep dengan Kemampuan HTM Mahasiswa.

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Standar Error of Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|---------------------------|
| 1 | .780 ^a | .557 | .597 | 13.327 |

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan konsep memberikan sumbangan 55,70% terhadap kemampuan representasi khusus HTM. Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan konsep sains dengan baik dipengaruhi oleh lingkungan belajar yang telah dilaluinya (Weay & Masood, 2015; Wulandari *et al.*, 2016). Lingkungan belajar yang dimaksud adalah model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran (Malik & Ubaidillah, 2020). Kelancaran dalam menyusun representasi adalah ukuran kompetensi representasi, yang merupakan proses penerjemahan dan bergerak di dalam pikiran di antara representasi untuk memahami suatu konsep (Basito *et al.*, 2018).

Penggunaan multi representasi dalam mempelajari suatu konsep tertentu memberikan peluang yang cukup baik dalam memahami konsep dan mengomunikasikannya, serta bagaimana mereka bekerja dengan sistem dan proses suatu konsep tertentu (Hasbullah *et al.*, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui pemberian format representasi yang lebih banyak kepada mahasiswa, maka kemampuan dalam menyelesaikan tes mereka akan lebih baik dari mereka yang mendapatkan pengalaman belajar dengan pemberian format representasi yang lebih sedikit. Selain itu, multirepresentasi berguna sebagai acuan untuk konsep yang lebih abstrak, multi representasi membantu penguasaan



konsep siswa (Eilam *et al.*, 2014). Oleh karena itu, penguasaan konsep yang baik akan membantu siswa dalam kelancaran menggunakan representasi.

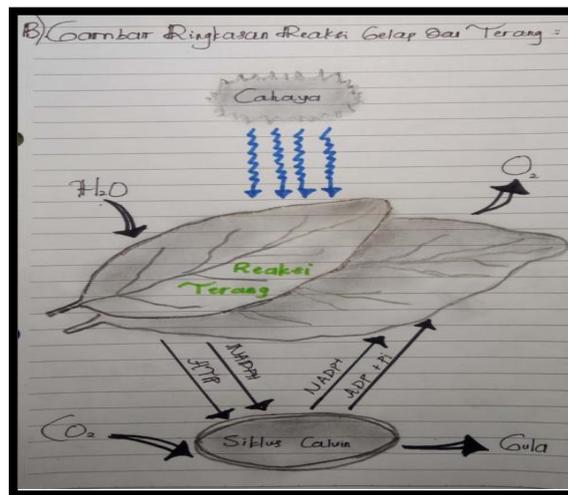
Contoh soal jenis *Horizontal Translation across Mode* (HTM) adalah Proses fotosintesis, terjadi reaksi terang dan reaksi gelap. Sajikanlah perbedaan reaksi terang dan reaksi gelap dalam proses fotosintesis dengan menggunakan gambar, tabel dan diagram. Adapun contoh jawaban mahasiswa disajikan pada Gambar 1.

3) Perbedaan Reaksi Gelap dan Terang

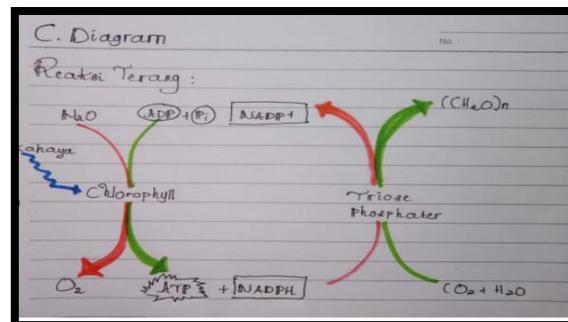
A. Tabel

| Pembaca tempat | Reaksi terang | Reaksi Gelap |
|----------------|--|---|
| | di membran Tilakoid, Grana (kompleks tilakoid) | Stroma |
| Cahaya | Intensitas tinggi | Intensitas rendah |
| Sistem | Fotosistem I (P700) fotosistem II (P680) | Siklus Calvin |
| Proses | Eksitasi elektron, fotolisis fotopengisian elektron, dan fotoreduksi non siklik. | Reaksi CO_2 , Reaksi pengisian RuBP |
| Hasil | ATP, O_2 , NADPH ₂ | Glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) |

A



B



C

Gambar 1. Contoh Jawaban dari Mahasiswa dengan Inisial Nama “AAA”.

Gambar 1 merupakan contoh jawaban mahasiswa dengan kemampuan representasi kategori sangat baik, karena mampu menerjemahkan konsep



menggunakan representasi secara horizontal (*Horizontal Translation across Mode/ HTM*) yang menggambarkan berbagai bentuk representasi yang dapat dimunculkan dalam materi Fotosintesis. Berdasarkan Gambar 1, mahasiswa dengan inisial AAA mampu menjelaskan fenomena sains secara horizontal, artinya mahasiswa mampu menjelaskan proses reaksi terang dan gelap dalam fotosintesis dari bentuk tabel, gambar, dan diagram dengan dilengkapi bentuk makro yang terlihat oleh kasat mata sampai bentuk mikro.

Selanjutnya mahasiswa tersebut juga mampu menjelaskan proses reaksi terang dan gelap tersebut dengan uraian yang lancar, dimulai dari tabel perbedaan reaksi terang dan gelap secara utuh mulai dari tempat, cahaya, sistem, proses, dan hasil dari masing-masing reaksi (Gambar A). Gambar B menunjukkan bagian makro dan mikro daun, serta proses reaksi yang terjadi dalam daun. Selanjutnya Gambar C merupakan diagram perbedaan reaksi terang dan reaksi gelap. Dalam penjelasan tersebut ditemukan penggunaan simbol-simbol reaksi kimia proses fotosintesis, ini juga merupakan bagian dari representasi simbolis. Dengan demikian, penjelasan mengenai fenomena sains terkait proses fotosintesis menggunakan representasi secara horizontal (HTM) dapat digambarkan dengan baik, mulai dari bentuk tabel, gambar, dan diagram dengan adanya gambar makro yaitu gambar daun, mikro yaitu gambar proses kimia, dan simbolis yaitu simbol-simbol senyawa kimia yang terlibat dalam proses fotosintesis.

Kemampuan mahasiswa dalam menggambarkan dan menjelaskan proses reaksi terang dan reaksi gelap dalam fotosintesis sampai menghasilkan O_2 dan $C_6H_{12}O_6$ menggunakan berbagai representasi secara horizontal (HTM) ini merupakan bagian tidak terpisahkan dari penguasaan konsep yang telah dimiliki mahasiswa tersebut. Seperti yang telah diungkapkan bahwa dengan menggunakan multi representasi dalam menampilkan konsep sains akan membuatnya lebih mudah dipahami sehingga penataan pengetahuan peserta didik menjadi lebih baik (Abdurrahman *et al.*, 2011). Selain itu, penguasaan konsep juga memiliki hubungan dengan kemampuan representasi dalam indikator *Vertical Ttranslation across Level* (VTL) (Fatmawati & Jannah, 2021). Kegiatan menguraikan jawaban dengan menggunakan HTM harus didukung oleh penguasaan konsep yang baik, karena semua komponen jawaban dalam HTM tersusun atas konsep proses fotosintesis yang utuh. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep memiliki hubungan dengan kemampuan menyusun jawaban dengan kemampuan mengurai jawaban secara horizontal (HTM).

Mengintegrasikan multirepresentasi dapat memberikan kesempatan siswa untuk memvisualisasikan dan meningkatkan penguasaan konsep (Hasbullah *et al.*, 2019). Lebih lanjut dijelaskan bahwa memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan representasi memiliki kontribusi besar terhadap penguasaan konsep sains. Selain itu, disarankan agar para pendidik menggunakan banyak analogi untuk merancang pembelajaran siswa tentang konsep-konsep ilmiah yang kompleks (Clément & Castéra, 2013). Analogi yang dimaksud di sini adalah representasi yang bisa mewakili suatu objek tertentu. Ketika pelajar dapat mengintegrasikan informasi dari mode representasi yang berbeda, dengan





demikian mereka memperoleh pengetahuan yang sulit disimpulkan dari hanya satu representasi saja (Nitz *et al.*, 2014).

Keberhasilan proses pembelajaran disebabkan karena multi representasi (MR) dapat mendukung pembelajaran dengan memberikan informasi pelengkap atau proses pelengkap. Multi representasi juga dapat membimbing mahasiswa belajar melalui berbagai cara sehingga dapat memperkaya pengalaman belajar mereka (Jong & Meij, 2012). MR dapat membantu mengeksplorasi cara berpikir seseorang untuk membangun pemahaman, serta dapat mengemukakan pendapat dengan banyak cara (Ainsworth, 2018). Supaya kemampuan representasi dapat membangun pemahaman konseptual yang mendalam, ada tiga proses yang perlu dipertimbangkan (Treagust & Tsui, 2013). Pertama, peserta didik harus mampu mengabstraksi informasi yang relevan dari representasi dan membuat referensi di antara banyak representasi yang mewakili struktur yang mendasari konten yang akan dipelajari. Kedua, pelajar harus dapat memperluas pengetahuan yang mereka miliki untuk menghubungkan satu representasi dengan representasi lain dalam membentuk pengetahuan. Ketiga, pelajar harus dapat menghubungkan representasi satu sama lain, yaitu mereka harus bisa menerjemahkan di antara representasi, misalnya bisa menggambar dan menjelaskan makna suatu gambar. Supaya mahasiswa lancar dalam menyusun sebuah representasi, maka seharusnya mereka dilatih terlebih dahulu. Kelancaran representasi adalah cara untuk menyatukan berbagai ide tentang bagaimana dan mengapa penggunaan banyak representasi penting bagi siswa, pendidik, dan peneliti pendidikan (Koedinger *et al.*, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multi modal representasi dalam kegiatan pembelajaran meningkatkan keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa (Sunyono & Meristin, 2018). Selain itu, pelajar cenderung mendapat manfaat saat informasi disajikan dalam lebih dari satu representasi.

Model pembelajaran LCMR yang terdiri dari LC dan MR merupakan model pembelajaran konstruktivis (Ihejiamaizu *et al.*, 2018). Mahasiswa yang mengikuti model pembelajaran LC akan dibimbing ke dalam situasi belajar yang terstruktur (Uyanik, 2016), sehingga mahasiswa memiliki pola belajar yang baik. Dengan memberikan latihan menyusun representasi di dalam model LC, maka telah menambah pengalaman belajar mahasiswa (Sumarno *et al.*, 2019) khususnya pada materi Fisiologi Tumbuhan yang kompleks karena kaya akan gambar, bagan, serta membutuhkan interpretasi (Brunec *et al.*, 2018; Sumarno *et al.*, 2019). Oleh karena itu, model LCMR telah mampu memberdayakan kemampuan representasi mahasiswa pada materi kompleks Fisiologi Tumbuhan.

Kemampuan mahasiswa dalam menguraikan jawaban dengan baik juga terkait dengan keterampilan berpikir (Sumarno *et al.*, 2019). Keterampilan berpikir seseorang dapat meningkat dengan adanya stimulasi dari lingkungan belajarnya, salah satunya adalah model pembelajaran yang digunakan (Plóciennik, 2018). Dengan menggunakan model pembelajaran yang cocok, maka keterampilan berpikir mahasiswa akan meningkat. Fatmawati *et al.* (2019), menemukan bahwa keterampilan berpikir kritis seseorang memiliki hubungan dengan hasil belajar, oleh karena itu, mahasiswa dengan keterampilan berpikir yang baik akan cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik.





Penelitian ini hanya terbatas pada satu indikator kemampuan representasi saja, yaitu pada *Horizontal Translation across Mode* (HTM) saja. Padahal kemampuan representasi memiliki 9 indikator seperti yang telah diuraikan pada bagian latar belakang. Oleh karena itu penelitian perlu dilanjutkan untuk mengkaji mengenai indikator kemampuan representasi yang lainnya supaya dapat mengungkapkan informasi secara komprehensif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara penguasaan konsep dengan kemampuan representasi mahasiswa dalam menginterpretasikan fenomena sains secara horizontal (HTM) pada materi fotosintesis. Besarnya sumbangan yang diberikan oleh pemahaman konsep terhadap kemampuan representasi adalah 55,70%.

SARAN

Saran dalam penelitian ini adalah perlu diterapkan pembelajaran yang melatih mahasiswa dalam menggunakan multi representasi, khususnya menginterpretasikan konsep secara HTM pada materi biologi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman, Liliari, Rusli, A., dan Waldrip, B. (2011). Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 30-45.
- Açisli, S., Yalçın, A.S., and Turgut, Ü. (2011). Effects of the 5E Learning Model on Students' Academic Achievements in Movement and Force Issues. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15(1), 2459-2462.
- Aini, Z., Ramdani, A., dan Raksun, A. (2018). Perbedaan Penguasaan Konsep Biologi dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* dan *Guided Inquiry* di MAN 1 Praya. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(1), 19-23.
- Ainsworth, S. (2018). Multi-Modal, Multi-Source Reading: A Multi-Representational Reader's Perspective. *Learning and Instruction*, 57(1), 71-75.
- Amin, M., Corebima, A.D., Zubaidah, S., dan Mahanal, S. (2016). Pre-Motivational Study Based Arcs (Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction) at Biology Education Students at Physiology Animal Lecture. In *International Conference on Education* (pp. 116-124). Malang, Indonesia: Universitas Negeri Malang.
- Anderson, T.R., Schönborn, K.J., Plessis, L.D., Gupthar, A.S., and Hull, T.L.





- (2013). Identifying and Developing Students' Ability to Reason with Concepts and Representations in Biology. *Multiple Representations in Biological Education*, 7(1), 19-38.
- Aprilia, N. (2015). Pengaruh Aktivitas dan Gaya Belajar Mahasiswa terhadap Pemahaman Konsep pada Mata Kuliah Perkembangan Peserta Didik. In *Symposium on Biology Education* (pp. 61-68). Yogyakarta, Indonesia: Universitas Ahmad Dahlan.
- Basito, M.D., Arthur, R., dan Daryati, D. (2018). Hubungan Efikasi Diri terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMK Program Keahlian Teknik Bangunan pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik. *Jurnal Pensil : Pendidikan Teknik Sipil*, 7(1), 21-34.
- Brunec, I.K., Bellana, B., Ozubko, J.D., Man, V., Robin, J., Liu, Z.X., Grady, C., Rosenbaum, R.S., Winocur, G., Barese, M.D., and Moscovitch, M. (2018). Multiple Scales of Representation Along the Hippocampal Anteroposterior Axis in Humans. *Current Biology*, 28(13), 2129-2135.
- Clément, P., and Castéra, J. (2013). Multiple Representations of Human Genetics in Biology Textbooks. *Multiple Representations in Biological Education*, 7(1), 147-163.
- Eilam, B., Poyas, Y., and Hashimshoni, R. (2014). Representing Visually: What Teachers Know and What They Prefer. *Models and Modeling in Science Education*, 8(1), 53-83.
- Fatmawati, A., dan Jannah, H. (2021). Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Materi Fotosintesis : Korelasinya dengan Kemampuan Representasi pada *Vertical Translations Across Level*. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 63-71.
- Fatmawati, A., Zubaidah, S., Mahanal, S., dan Sutopo. (2019). Critical Thinking, Creative Thinking, and Learning Achievement: How They are Related. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 1-9.
- Hasbullah, H., Halim, A., dan Yusrizal, Y. (2019). Penerapan Pendekatan Multi Representasi terhadap Pemahaman Konsep Gerak Lurus. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(2), 69-74.
- Ihejiamaizu, C.C., Ukor, D.D., and Neji, H.A. (2018). Utilization of 5Es' Constructivist Approach for Enhancing the Teaching of Difficult Concepts in Biology. *Global Journal of Educational Research*, 17(1), 55-60.
- Jong, T.D., and Meij, J.V.D. (2012). *Learning with Multiple Representations*. Boston: Springer.
- Koedinger, K.R., Corbett, A.T., and Perfetti, C. (2012). The Knowledge-Learning-Instruction Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance Robust Student Learning. *Cognitive Science*, 36(5), 757-798.
- Lengkana, D., Surbakti, A., dan Amala, D. (2019). The Effect of Mind Mapping and Learning Style on Concepts Mastery and Students' Representation Skills. In *Proceedings of the International Conference on Progressive Education* (pp. 110-117). Lampung, Indonesia: Universitas Negeri Lampung.
- Malik, A., and Ubaidillah, M. (2020). Students Critical-Creative Thinking Skill: A





- Multivariate Analysis of Experiments and Gender. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 8(1), 49-58.
- Nitz, S., Ainsworth, S.E., Nerdel, C., and Prechtel, H. (2014). Do Student Perceptions of Teaching Predict the Development of Representational Competence and Biological Knowledge. *Learning and Instruction*, 31(1), 13-22.
- Płóciennik, E. (2018). Children's Creativity as a Manifestation and Predictor of Their Wisdom. *Thinking Skills and Creativity*, 28(1), 14-20.
- Prain, V., and Tytler, R. (2012). Learning Through Constructing Representations in Science: A Framework of Representational Construction Affordances. *International Journal of Science Education*, 34(1), 2751-2773.
- Rahmatina, D.I., Sutopo, dan Wartono. (2017). Pemahaman Konsep dan Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA pada Materi Usaha Energi. In *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana* (pp. 127-133). Malang, Indonesia: Universitas Negeri Malang.
- Ruz, P.V., and Schunn, C.D. (2018). The Nature of Science Identity and its Role as the Driver of Student Choices. *International Journal of STEM Education*, 5(1), 1-12.
- Sari, N.M.R., Setyarini, M., Lengkana, D., dan Jalmo, T. (2020). The Use of Vertical Representation in Students' Science Book on Matter Particles Topic and Its Impact on Students' HOTS and Visual Literacy. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Progressive Education* (pp. 16-17). Bandar Lampung, Indonesia: Universitas Negeri Lampung.
- Srikoon, S., Bunterm, T., Nethanomsak, T., and Tang, K.N. (2018). Effect of 5P Model on Academic Achievement, Creative Thinking, and Research Characteristics. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(3), 488-495.
- Suhartono, Degeng, I.N.S., Suyitno, I., dan Sulton. (2019). A Comparison Study: Effects of the Group Investigation Model and the Direct Instruction Model Toward Science Concept Understanding. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 185-192.
- Sumarno, S., Ibrahim, M., dan Supardi, Z.A.I. (2019). Complexity of Student's Argument in Reasoning Plant Tissue System Through Multiple Representations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1-6.
- Sunyono, S., dan Meristin, A. (2018). The Effect of Multiple Representation-Based Learning (MRL) to Increase Students' Understanding of Chemical Bonding Concepts. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 399-406.
- Sutopo, S., dan Waldrip, B. (2014). Impact of a Representational Approach on Students' Reasoning and Conceptual Understanding in Learning Mechanics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(4), 741-765.
- Tang, K.S., Delgado, C., and Moje, E.B. (2014). An Integrative Framework for the Analysis of Multiple and Multimodal Representations for Meaning-Making in Science Education. *Science Education*, 98(2), 305-326.
- Taslidere, E., and Eryilmaz, A. (2012). The Relative Effectiveness of Integrated





- Reading Study Strategy and Conceptual Physics Approach. *Research in Science Education*, 42(2), 181-199.
- Treagust, D.F., and Tsui, C.Y. (2013). Introduction to Multiple Representations: Their Importance in Biology and Biological Education. In *Multiple Representations in Biological Education* (pp. 349-367). Gewerbesrasse, Switzerland: Springer Nature.
- Uyanık, G. (2016). Effect of Learning Cycle Approach-Based Science Teaching on Academic Achievement, Attitude, Motivation and Retention. *Universal Journal of Educational Research*, 4(5), 1223-1230.
- Weay, A.L., and Masood, M. (2015). The “Big Picture” of Thematic Multimedia Information Representation in Enhancing Learners’ Critical Thinking and History Reasoning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(1), 2058-2065.
- Widarti, H.R., Permanasari, A., dan Mulyani, S. (2016). Student Misconception on Redox Titration (A Challenge on the Course Implementation Through Cognitive Dissonance Based on the Multiple Representations). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 56-62.
- Wulandari, S., Suarsini, E., dan Ibrohim. (2016). Pemanfaatan Sumber Belajar *Handout* Bioteknologi Lingkungan untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa S1 Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(5), 881-884.
- Yunita, Y., Halim, A., dan Safitri, R. (2019). Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa dengan Simulasi *Physics Eduaction and Technology* (PhET). *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 16-22.
- Zain, I.M. (2017). The Collaborative Instructional Design System (CIDS): Visualizing the 21st Century Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 5(12), 2259-2266.

