

Inovasi Metode Diskusi dan Bermain Peran Menggunakan *Stormboard* dan *Cell-Map Based Tag Magnetic* Pada Materi Sintesis Protein

Adika Muhammad Aziz^{1*}, Diki Koerniadi², Riandi³, Ari Widodo⁴

^{1,2,3,4}Magister Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia

E-mail: adikaaziz@upi.edu ^{1*}

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-06-23 Revised: 2024-08-09 Published: 2024-11-30 Keywords: <i>Discussion; Protein synthesis material; Role playing; Stormboard</i>	<i>Protein synthesis material is one of the materials that is difficult for students to master. To face this problem, innovation must be made in learning methods so that students can learn more easily and understand the material. The aim of this research is to obtain an innovative design for technology-assisted discussion and role-playing methods. In this research, a literature review method was carried out to search for related sources that are relevant to the research topic. The result is that the discussion method can be innovated with the help of the Stormboard platform in its implementation, while the role-playing method can be innovated with the help of Cell-Map Based Magnetic Tags. It is hoped that this innovation will help students in learning so that students can get better learning outcomes.</i>
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-06-23 Direvisi: 2024-08-09 Dipublikasi: 2024-11-30 Kata kunci: <i>Bermain peran; Diskusi; Materi sintesis protein; Stormboard</i>	Materi sintesis protein menjadi salah satu materi yang sulit dikuasai oleh siswa. Untuk menghadapi masalah tersebut, harus dilakukan inovasi terhadap metode pembelajaran agar siswa dapat lebih mudah belajar dan paham terhadap materi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan inovasi metode diskusi dan bermain peran berbantuan teknologi. Dalam penelitian ini, metode literature review dilakukan untuk mencari sumber terkait yang relevan dengan topik penelitian. Hasilnya adalah metode diskusi dapat diinovasi dengan berbantuan aplikasi <i>Stormboard</i> dalam pelaksanaannya, sedangkan metode bermain peran diinovasi dengan berbantuan <i>Cell-Map Based Tag Magnetic</i> . Dengan inovasi tersebut diharapkan akan membantu siswa dalam belajar sehingga siswa bisa mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

PENDAHULUAN

Permasalahan dalam pembelajaran biologi tidak jarang datang dari karakteristik materinya yang tidak mudah dipahami. Terdapat beberapa materi biologi yang memiliki karakteristik yang sukar, salah satunya adalah materi sintesis protein. Materi sintesis protein menjadi salah satu materi yang sulit untuk dikuasai siswa (Susanti *et al.*, 2020). Dalam sintesis protein, kompleksitas materi dapat terlihat dari banyaknya konsep yang harus dipahami dan berkaitan satu dengan lainnya membentuk kesatuan.

Berdasarkan penelitian Widiastutik dan Isnawati (2020) menunjukkan bahwa

siswa yang belajar materi sintesis protein didapati 52% diantaranya mengalami miskonsepsi dan 25% mengalami tidak paham konsep. Hal tersebut cukup membuktikan bahwa materi sintesis protein merupakan materi yang sulit untuk dipahami. Siswa masih terpaku untuk menghafal materi daripada memahami konsep. Padahal, paradigma pembelajaran biologi kini lebih mengedepankan pemahaman konsep daripada menghafal materi atau istilah (Jayawardana & Gita, 2020).

Kegiatan pembelajaran di kelas sangat mempengaruhi terhadap keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran. Metode

pembelajaran adalah salah satu komponen teknis dalam suatu pembelajaran (Widodo, 2021). Penggunaan metode pembelajaran berperan dalam membelajarkan materi secara langsung kepada siswa. Selain untuk membelajarkan, penggunaan metode pembelajaran juga berperan dalam meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Aris, 2021).

Penentuan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru di sekolah harus disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan agar siswa terbantu untuk mendapatkan pelajaran (Widodo, 2021). Melihat kenyataan bahwa materi sintesis protein memiliki banyak konsep dan proses, pemilihan metode bermain peran dapat menjadi salah satu solusi untuk membelajarkan materi tersebut kepada siswa. Metode bermain peran melibatkan siswa dalam pembelajarannya (Sulistiyohadi, 2021). Metode bermain peran yang banyak melibatkan siswa ini bisa dikombinasikan dengan metode lain seperti diskusi untuk mengefektifkan kegiatan pembelajaran yang berlangsung.

Metode bermain peran terbukti mampu membelajarkan siswa terhadap materi dengan lebih baik. Metode bermain peran dapat meningkatkan kreatifitas dan hasil belajar dengan lebih efektif (Nuridah & Partaya, 2020). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa metode bermain peran dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa terhadap materi (Azizi, 2019). Siswa dengan metode bermain peran akan belajar dengan lebih aktif sehingga dapat memperoleh hasil yang maksimal (Beta, 2019).

Disamping hasil penelitian tentang metode bermain peran yang mampu meningkatkan hasil belajar, metode diskusi dalam pembelajaran juga berperan besar dalam meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa metode diskusi yang digunakan dengan metode lain seperti demonstrasi terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Tupen, 2020). Metode diskusi yang digunakan dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Harmain, 2021). Dengan metode diskusi, siswa terlibat melalui komunikasi dan saling bertukar pikiran dengan rekannya.

Metode bermain peran dan diskusi dirasa cocok dengan karakteristik materi sintesis protein yang sukar. Konsep-konsep yang ada pada proses sintesis protein dapat dibelajarkan kepada siswa dengan metode bermain peran. Siswa akan berperan langsung menjadi DNA atau mRNA dalam proses sintesis protein sehingga menghadirkan pengalaman langsung dalam mempraktikkan proses yang terjadi. Sebelumnya, siswa juga dibelajarkan dengan metode diskusi untuk membantunya bisa menentukan pembagian peran dan rencana dalam memerankan proses sintesis protein.

Penggunaan kedua metode tersebut dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi masih banyak kekurangan dalam pelaksanaannya di dalam kelas. Bermain peran sebagai suatu metode mengharapakan siswa belajar melalui kegiatan bermain perannya (Widodo, 2021). Akan tetapi, seringkali dalam

penggunaan metode bermain peran, guru sulit untuk mengatur siswa atau siswa masih tidak paham dengan apa yang dilakukannya. Disisi lain, metode diskusi mengharapkan siswa bisa berkomunikasi untuk belajar dan bertukar pendapat. Akan tetapi tidak jarang juga siswa masih sulit untuk berdiskusi karena kurang terpantau oleh guru.

Dari adanya kekurangan tersebut, inovasi metode pembelajaran harus digunakan. Pemanfaatan teknologi dalam inovasi pembelajaran biologi perlu dikembangkan di era 4.0 sekarang (Jayawardana & Gita, 2020). Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran adalah dengan mengintegrasikan metode bermain peran dan diskusi dengan perangkat pembantu seperti *Stormboard* untuk kegiatan berdiskusi dan *Cell-Map Based Tag Magnetic* untuk kegiatan bermain peran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan inovasi metode diskusi dan bermain peran dengan menggunakan *Stormboard* dan *Cell-Map Based Tag Magnetic* dalam membelajarkan materi sintesis protein. Penelitian ini akan memberikan solusi terhadap kekurangan yang muncul dalam pembelajaran menggunakan metode diskusi dan bermain peran. Dengan demikian, miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan terhadap materi sintesis protein dapat diatasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* (kajian literatur) dengan desain *narrative review*. *Literature review*

dilakukan pada hasil artikel atau kajian penelitian penelitian sebelumnya relevan dengan tema penelitian. Penelitian dengan *literature review* dilakukan dengan mencari terlebih dahulu artikel penelitian yang relevan, mengelompokkan, menganalisis artikel, dan menuliskan temuan-temuan penting. Metode penelitian ini juga memungkinkan untuk menarik suatu kesimpulan khusus dari sumber-sumber yang masih bersifat umum.

Artikel jurnal yang dicari untuk dilakukan pengkajian berasal dari jurnal yang memuat artikel hasil penelitian dan inovasi pendidikan, khususnya pendidikan biologi. Artikel dicari menggunakan bantuan aplikasi *publish or perish* dengan kata kunci inovasi metode diskusi, inovasi metode bermain peran, materi sintesis protein, *Stormboard*, dan inovasi pembelajaran sintesis protein. Hasil pencarian kemudian dianalisis dengan mencatat temuan penting, lalu didukung dengan teori dari buku tentang pembelajaran biologi atau IPA untuk memperkaya pembahasan dan analisis terhadap hasil pencarian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Diskusi dan Bermain Peran

Metode diskusi merupakan cara membelajarkan siswa dengan proses diskusi yang bertujuan untuk melatih kemampuan berkomunikasi dan berargumentasi (Widodo, 2021). Siswa yang belajar dengan metode diskusi akan dibentuk menjadi kelompok kecil yang didalamnya terjadi interaksi bertukar pikiran yang bebas dan tanpa ada batasan apapun. Melalui metode diskusi siswa akan

belajar dengan lebih aktif dan meningkatkan kerja akal siswa dalam pembelajaran (Kamza *et al.*, 2021).

Materi pelajaran yang cocok diajarkan dengan metode diskusi adalah materi yang bersifat terbuka (Widodo, 2021). Akan tetapi, metode diskusi juga bisa dipakai untuk mendiskusikan kegiatan lain yang berhubungan dengan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang membutuhkan diskusi dapat terwujud dalam bentuk merencanakan penyelidikan atau menentukan pembagian tugas dalam kelompok.

Metode bermain peran merupakan kegiatan siswa untuk belajar dengan cara bermain peran (Widodo, 2021). Metode pembelajaran dengan bermain peran mengondisikan siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga suasana kelas terasa lebih hidup (Hilala, 2022). Siswa belajar suatu materi dengan berperan menjadi seseorang atau sesuatu yang ada pada materi tersebut. Jika materi tersebut terkait dengan proses, maka siswa berperan menjadi aspek-aspek apa saja yang ada dalam proses tersebut. Masing-masing diantaranya mempunyai tugas yang berbeda atau bisa jadi sama. Oleh karena itu, metode bermain peran tidak secara mudah bisa langsung dilakukan melainkan harus memiliki panduan dalam melaksanakan pembelajarannya (Jayanti *et al.*, 2017).

Metode bermain peran sangat bergantung pada keaktifan siswa dalam pembelajaran. Siswa yang aktif dalam pembelajaran menggunakan metode bermain peran akan dengan mudah

mengontruksi pengetahuan awal dan mengekspresikannya dengan lebih baik sehingga mampu menambah pengetahuan yang baru (Mulyani & Nihan, 2023). Siswa seakan-akan bisa merasakan langsung suatu proses yang berlangsung atau suatu kejadian yang terjadi dalam suatu pembelajaran. Hal tersebut berefek positif sebagai solusi dalam membelajarkan materi yang cukup sulit.

Perbedaan dari kedua metode tersebut didasarkan pada peran guru dan aktivitas yang dilakukan siswa dalam pembelajaran. Perbedaan antara metode diskusi dan metode bermain peran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbedaan metode diskusi dan bermain peran

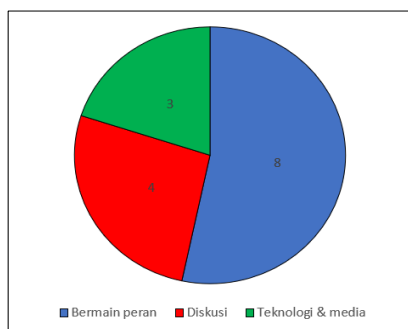
Aspek	Metode	
	Diskusi	Bermain Peran
Prose belajar	Siswa belajar pengetahuan dengan berdiskusi	Siswa belajar pengetahuan dengan bermain peran
Peran guru	Guru mengatur jalannya diskusi	Guru mengatur jalannya bermain peran
Aktivitas	Siswa bertukar pikiran dan argumentasi	Siswa memerankan tokoh atau bagian dari suatu sistem
Tujuan	Melatih komunikasi dan analisis berpikir	Membantu memahami prinsip dan konsep.

Metode diskusi dan metode bermain peran dapat dilakukan secara terpisah dan tidak digabungkan. Artinya walaupun dalam suatu pertemuan terdapat dua metode pembelajaran yang berbeda, keduanya tetap berada pada tahapan yang berbeda karena memiliki tujuan membelajarkan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pandangan bahwa suatu metode yang

digunakan adalah bentuk cara guru untuk membelajarkan materi kepada siswa (Widodo, 2021).

Inovasi Metode Pembelajaran pada Materi Sintesis Protein

Inovasi metode pembelajaran pada materi sintesis protein dikaji berdasarkan literatur artikel yang telah dikumpulkan dan dianalisis. Gambar 1 menunjukkan diagram jumlah artikel yang memiliki tema yang menunjang analisis tersebut. Pada diagram ditunjukkan bahwa, dari 15 artikel yang telah dicari, sebanyak 8 artikel merupakan artikel dengan tema metode bermain peran, 4 artikel dengan tema metode diskusi, dan 3 artikel memiliki tema tentang teknologi yang dipakai dalam materi sintesis protein.

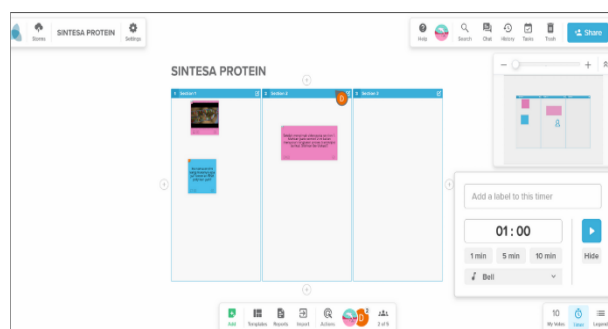


Gambar 1. Diagram jumlah artikel yang dianalisis

Inovasi metode pembelajaran dikembangkan untuk mensiasati kekurangan yang terjadi pada pelaksanaan metode sebelum-sebelumnya. Implementasi inovasi metode pembelajaran yang dilakukan adalah mengintegrasikan teknologi yang ada dalam pelaksanaan metode pembelajaran di kelas. Inovasi dengan menggunakan teknologi memiliki potensi yang besar dalam menjawab tantangan kompleks dalam pendidikan (Harini *et al.*, 2023). Dengan demikian,

teknologi yang ada dapat digunakan untuk meningkatkan keefektifan metode agar siswa bisa mendapatkan hasil belajar yang maksimal.

Inovasi metode diskusi dapat berupa penggunaan *platform Stormboard* dalam proses diskusi yang berlangsung. *Stormboard* merupakan suatu program perangkat lunak berbasis online yang digunakan untuk proses pembelajaran mandiri dan pembelajaran kelas (Panagiotis & Triantaphyllia, 2020). Aplikasi berbasis web ini dapat memudahkan guru maupun siswa untuk belajar, berdiskusi, dan saling berinteraksi dalam pembelajaran yang berlangsung secara online. Tampilan dari *Stormboard* ditampilkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tampilan *stormboard*

Penggunaan *Stormboard* dalam pembelajaran khususnya dalam pembelajaran dengan metode diskusi memiliki beberapa keuntungan. Dengan menggunakan *Stormboard*, guru dapat memantau proses diskusi yang sedang dilakukan oleh siswa. Guru dapat memastikan semua siswa untuk bisa berpartisipasi dengan penuh terhadap pembelajaran. Adanya fitur *timer* juga dapat membantu guru dalam mengelola diskusi dan menjadi pengingat kepada siswa untuk tidak mengulur-ngulur waktu. Terdapat

fitur tugas yang dapat mengefektifkan proses diskusi yang berlangsung.

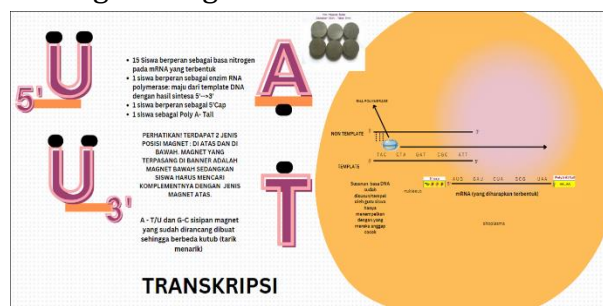
Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan *Stormboard* memiliki efek positif terhadap partisipasi pembelajaran daring (Panagiotis & Triantaphyllia, 2020). Siswa dimudahkan ketika proses pembelajaran karena menggunakan web untuk belajar, berdiskusi, mendengarkan materi, mengirimkan tugas, dan evaluasi dalam satu platform saja. Hal tersebut tentu saja menguntungkan bagi siswa ketika dihadapkan dalam proses pembelajaran daring.

Penggunaan *Stormboard* sebagai inovasi dalam metode diskusi adalah sebagai media untuk siswa berdiskusi dalam menentukan peran dalam pembelajaran. Siswa yang biasanya berdiskusi di kelas memerlukan waktu yang kurang efektif sehingga pembelajaran akan terhambat karena guru banyak menghabiskan waktu untuk berkeliling. Dengan menggunakan *Stormboard*, guru bisa memantau semua aktivitas diskusi hanya dalam satu layar saja. Walaupun siswa berdiskusi secara langsung di kelas, hasil diskusi dan poin-poin penting hasil diskusi dapat diunggah di dalam fitur tugas di *Stormboard*. Hal tersebut akan membantu guru dan siswa agar lebih fokus mempersiapkan kegiatan bermain peran.

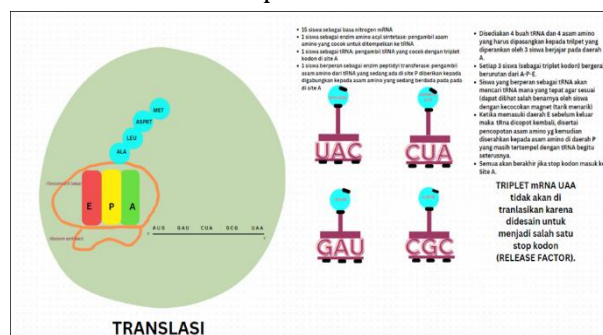
Inovasi metode bermain peran yang dirancang adalah pembuatan alat peraga sintesis protein yang disebut sebagai *Cell-Map Based Tag Magnetic*. Alat ini berupa baner yang berisikan gambar sel sebagai tempat terjadinya proses sintesis protein.

Siswa bertindak menjadi komponen dalam sintesis protein yang diwujudkan dengan avatar yang ditemplei magnet. Dengan demikian, proses bermain peran tidak memerlukan wilayah yang luas seperti seluruh ruangan kelas atau lapangan.

Terdapat dua gambar yang berbeda yang disediakan, yaitu gambar untuk proses transkripsi (lihat Gambar 3) dan gambar untuk proses translasi (lihat Gambar 4). Gambar ini bisa ditempel di depan kelas atau bisa diletakkan di lantai. Peran sebagai komponen dalam proses tersebut hanya perlu menggerakkan magnet untuk digerakkan sesuai dengan perannya masing-masing.



Gambar 3. *Cell-Map based tag magnetic* bagian transkripsi



Gambar 4. *Cell-Map based tag magnetic* bagian translasi

Cell-Map Based Tag Magnetic ini mirip seperti boardgame. Hanya saja, jika dalam boardgame ada permainan dan aturan yang harus dilakukan oleh siswa, sedangkan dalam *Cell-Map Based Tag Magnetic* siswa hanya berperan menjadi

komponen. Selain itu, jika boardgame bisa dimainkan oleh 2-4 orang saja, maka *Cell-Map Based Tag Magnetic* ini harus dimainkan oleh seluruh siswa dengan jumlah 18 siswa per kelompok karena memiliki peran yang berbeda satu dengan lainnya.

Pengaplikasian Inovasi Metode Di Kelas

Proses pembelajaran yang dilakukan pada materi sintesis protein dilakukan dalam dua tahapan besar, yaitu persiapan dan bermain peran. Pada tahap persiapan, siswa akan dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu kelompok transkripsi dan kelompok translasi. Kemudian kedua kelompok tersebut akan melakukan diskusi menggunakan *Stormboard*. Ketika berdiskusi, ada tiga kegiatan yang harus dilakukan siswa, yaitu 1) siswa mempelajari video berisi materi pemantik tentang sintesis protein; 2) siswa memberikan feedback dan berdiskusi tentang apa yang ada dalam video; 3) guru memberikan skema proses transkripsi dan translasi kemudian siswa menentukan peran masing-masing dalam kelompoknya.

Kelompok transkripsi yang berjumlah 18 siswa memiliki peran masing-masing. Dalam kelompok tersebut 15 siswa akan berperan menjadi basa nitrogen, 1 siswa menjadi enzim polimerase, dan 2 siswa menjadi penanda m-RNA *head-poly*. Pada kelompok lain yaitu kelompok translasi, 18 orang siswa sisanya mempunyai peran yang berbeda-beda pula. Dalam kelompok translasi 15 siswa berperan menjadi basa nitrogen, 1 siswa menjadi t-RNA, 1 siswa menjadi pembawa asam amino ke t-RNA, 1

siswa menjadi pembawa urutan asam amino akhir.

Siswa belajar tentang sintesis protein melalui kegiatan bermain peran yang dilakukan dikelas. Kelompok transkripsi akan memulai terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan kelompok translasi sehingga menampilkan urutan yang sesuai. Tugas guru adalah membimbing proses kegiatan bermain peran yang berlangsung. Guru memberikan rambu-rambu mana proses yang kurang tepat atau masih salah. Pada akhir pembelajaran, guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan dilanjutkan dengan refleksi.

Pembelajaran menggunakan diskusi berbantuan *Stormboard* dan bermain peran berbantuan *Cell-Map Based Tag Magnetic* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa untuk bisa lebih baik lagi. Keunggulan dari penggunaan *Cell-Map Based Tag Magnetic* dalam pembelajaran materi sintesis protein diantaranya: 1) ikut memfasilitasi siswa dengan gaya belajar audio, visual dan kinestetik; 2) mampu menampilkan proses sintesis protein yang lebih runtut dan perlahan sehingga siswa mengerti; 3) membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran; serta 4) menumbuhkan rasa percaya diri siswa sehingga semua siswa mampu belajar.

Selain kelebihan, terdapat juga kekurangan dari metode diskusi dengan *Stormboard* dan metode bermain peran menggunakan *Cell-Map Based Tag Magnetic* dalam pembelajaran materi sintesis protein. Kekurangan dari *Stormboard* jika digunakan hanya untuk berdiskusi adalah ketersediaan perangkat keras (HP, laptop) dan jaringan

internet di sekolah tersebut. Faktor tersebut sangat berkaitan dengan kemampuan sarana prasarana yang disediakan sekolah dan juga orang tua siswa.

Selain itu, kekurangan dari *Cell-Map Based Tag Magnetic* diantaranya adalah: 1) membutuhkan waktu yang cukup banyak; dan 2) peran guru sangat besar dalam mengatur dan memastikan jalannya pembelajaran. Hal ini menjadi masalah baru dalam penerapan metode bermain peran dengan menggunakan *Cell-Map Based Tag Magnetic* sehingga guru harus siap untuk mengantisipasinya.

KESIMPULAN

Inovasi metode pembelajaran diskusi dengan menggunakan *Stormboard* dan metode bermain peran dengan menggunakan *Cell-Map Based Tag Magnetic* menjadi inovasi baru dalam membelajarkan materi sintesis protein. Materi sintesis protein yang kompleks menjadikan materi ini sukar dimengerti oleh siswa sehingga memberikan tantangan baru bagi para pengajar. Dengan adanya inovasi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa yang membuat siswa akan lebih mudah belajar dan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris, I. E. (2021). Pengaruh Metode Bermain Peran terhadap Motivasi dan Pemahaman Siswa Pada Konsep Sistem Ekskresi di SMA Negeri 1 Pamarayan. *STKIP Pelita Pratama*, 02(01), 83–91.
- Azizi, A. (2019). Implementasi Problem Based Learning (Pbl) Dengan Bermain Peran (Bp) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5), 188–194. <https://doi.org/10.58258/jupe.v4i5.855>.
- Beta, P. (2019). Peningkatan Keterampilan Berbicara melalui Metode Bermain Peran. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 2(2), 48–52. <https://doi.org/10.30605/cjpe.222019.118>.
- Harini, H., Prananosa, A. G., Terminanto, A. A., Herlina, & Sulistianingsih. (2023). Inovasi Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Manajemen Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat di Era Digital. *Community Development Journal*, 4(6), 12891–12897.
- Harmain, R. (2021). Upaya Meningkatkan Partisipasi Siswa Pada Materi Mengidentifikasi Macam-Macam Limbah Melalui Metode Diskusi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 01(1), 35–42.
- Hilala, Y. (2022). Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Melalui Penerapan Pembelajaran Role Playing Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Marisa. *DIKMAS Jurnal Pendidikan Masyarakat Dan Pengabdian*, 02(2), 703–710.
- Jayanti, P., Hariani, D., & Kuswanti, N. (2017). Validitas dan efektivitas LKS berbasis pembelajaran aktif dengan metode bermain peran pada materi sistem imun. *BioEdu*, 6(1), 1–8.
- Jayawardana, H. B. ., & Gita, R. S. D. (2020). Inovasi Pembelajaran Kearsipan Digital di Era Revolusi Industri 4 . 0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, June, 0–20.
- Kamza, M., Husaini, & Ayu, I. L. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Diskusi dengan Tipe Buzz Group Terhadap Keaktifan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS. *Jurnal*

- Basicedu*, 5(5), 4120–4126.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1347>.
- Mulyani, R., & Nihan, A. R. K. (2023). Penerapan Strategi Pembelajaran Bermain Peran dalam Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Bidang Studi Biologi Kelas XI IPA 1 MAN 1 Serang. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 8(2).
<https://doi.org/10.58258/jupe.v8i2.5319>
- Nuridah, A., & Partaya, P. (2020). The Effectiveness of Role Playing Method in Learning Immune System Material on the Creativity and Learning Outcomes of High School Students. *Journal of Biology Education*, 8(3), 358–366.
<https://doi.org/10.15294/jbe.v8i3.36129>.
- Panagiotis, A., & Triantaphyllia, K. (2020). Students Are Brainstorming From Distance via Internet and Stormboard Students Are Brainstorming From Distance via Internet and Stormboard. *Journal of Modern Education Review*, 10(12), 1116–1121.
[https://doi.org/10.15341/jmer\(2155-7993\)/12.10.2020/005](https://doi.org/10.15341/jmer(2155-7993)/12.10.2020/005)
- Sulistiyohadi, A. (2021). Penerapan Metode Pembelajaran Bermain Peran pada Materi Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 1(2), 104–111.
<https://doi.org/10.23971/jpsp.v1i2.3326>.
- Susanti, M. S., Hidayat, N., & Kurniasih, S. (2020). Pengembangan Media Membelajaran Berbasis Android Pada Materi Sintesis Protein Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 1(1), 41–49.
<https://doi.org/10.55215/jber.v1i1.2635>.
- Tupen, M. L. L. (2020). Pengaruh Penggunaan Metode Diskusi Dan Demonstrasi Serta Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Larantuka Kabupaten Flores Timur. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(3), 391–398.
<https://doi.org/10.58258/jisip.v4i3.1238>.
- Widiastutik, E., & Isnawati, I. (2020). Profil Miskonsepsi Siswa Kelas XII SMA pada Submateri Sintesis Protein Berdasarkan Hasil Uji Four-Tier Diagnostic Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 85–94.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n1.p85-94>.
- Widodo, A. (2021). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dasar-Dasar untuk Praktik. In *UPI Press*.