

DISEMINASI MODUL ELEKTRONIK KIMIA GENERASI KE- 4 BERBASIS ETNOSAINS DAN ECO-STEAM PADA GURU KIMIA DI MGMP WILAYAH JAKARTA SELATAN 2

Muktiningsih Nurjayadi^{1,2,3,a)}, Fera Kurniadewi^{1,2,b)}, Irma Ratna Kartika^{1,2,c)}, Siti Fatimah^{1,3,d)}, Nasywa Fhelia Salta^{1,e)}, Athiyah Layla^{1,f)}, Mellyna Fitriani^{1,g)}, Annisa Maharani^{1,h)}, Sarah Adilisa Kartini^{1,i)}, Nabilla Anisa Putrie^{1,j)}, Jefferson Lynford Declan^{2,3,k)}

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Gedung KH. Hasjim Asj'ari, 6th Floor, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220, Indonesia.

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Gedung KH. Hasjim Asj'ari, 6th Floor, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220, Indonesia.

³Pusat Unggulan Ipteks Pendeteksi Bakteri Patogen, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220, Indonesia.

a) muktiningsih@unj.ac.id, b) fera@unj.ac.id, c) irmaratna@unj.ac.id

d) fatimahneng777@gmail.com e) fheliasalta@gmail.com f) athiyah.layla43@gmail.com

g) mellynafitriani@gmail.com h) maharani.cha01@gmail.com i) sarahadilisa21@gmail.com

j) nabilaanissa06@gmail.com k) declanpariury@gmail.com

Abstract

The rapid advancement of technology has profoundly influenced the development of learning media, accessibility, and the overall quality of education. The 4th generation electronic chemistry module represents an innovative educational tool that integrates visual, audio, audio-visual, and interactive features, facilitating enhanced communicating among learning resources, students, and educators to achieve learning objectives. This Community Service Program (P2M) aimed to disseminate research findings related to the 4th generation electronic module, which incorporates elements of ethnoscience and eco-STEAM. The dissemination activities were conducted with chemistry teachers from the South Jakarta 2 MGMP through a series of informational sessions and workshops. During the informational sessions, the theoretical framework underpinning the module's development was presented, along with an overview of the necessary applications, developmental procedures, and the integration of features such as videos, quizzes, images, pop-ups, and other interactive media tailored to specific instructional models. In the workshop component, participants were guided through the process of creating electronic modules, culminating in the successful production of a standardized prototype. The results showed that approximately 94.7% to 98.9% of participants were satisfied with the training. They found the delivery of the training material to be relevant and as expected, applicable to chemistry learning in schools, and inspiring for new interactive teaching ideas. Participants also felt that the presenter had a strong understanding of the topic, used the allotted time effectively, communicated the material clearly, answered questions well, and ensured that the training ran smoothly. Based on the findings, it is concluded that the dissemination of the 4th generation electronic chemistry module was highly effective.

Keywords: *The 4th generation Chemistry Electronic Module, Ethnoscience, Eco-STEAM, MGMP*

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memberikan dampak signifikan pada pengembangan media, aksesibilitas dan kualitas pembelajaran. Modul elektronik kimia generasi ke-4 merupakan Modul elektronik yang dapat menampilkan secara komprehensif, baik visual, audio, audio-visual, dan aktivitas interaktif antara sumber belajar, peserta didik dan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Program Pengabdian kepada Masyarakat (P2M) ini bertujuan melakukan diseminasi produk penelitian tentang modul elektronik generasi ke-4 yang diwarnai

dengan *Etnosains* dan *Eco-STEAM*. Diseminasi dilakukan pada guru-guru di MGMP Kimia wilayah Jakarta Selatan 2 dengan metode penyampaian materi secara diskusi informasi, dan workshop. Pada sesi materi disampaikan teori yang mendasari pengembangan modul, berbagai aplikasi yang dibutuhkan, langkah pengembangan, penambahan fitur video, kuis, gambar, teknik pop up, dan media interaktif lainnya yang dibuat berdasarkan alur model pembelajaran tertentu. Pada tahap workshop peserta diberikan kesempatan dan dibimbing dalam pembuatan elektronik modul sampai menghasilkan prototype standar. Kepuasan dari peserta diukur melalui kuesioner dan tanya jawab, hasilnya menunjukkan bahwa 94,7-98,9% peserta puas dengan penyampaian materi pelatihan, materi yang disampaikan relevan dan sesuai dengan yang diharapkan, dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah, memunculkan ide-ide baru untuk melaksanakan pembelajaran interaktif di kelas, pemateri sangat memahami topik yang disampaikan, waktu penyampaian materi mencukupi, penyampaian materi sangat baik dan mudah dipahami, pemateri menjawab pertanyaan peserta dengan sangat baik dan pelatihan berlangsung dengan lancar. Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa diseminasi modul elektronik kimia generasi ke-4 telah berhasil dengan sangat baik.

Kata Kunci: Modul Elektronik Kimia generasi ke-4, *Etnosains*, *Eco-STEAM*, MGMP

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memberikan dampak signifikan pada pengembangan media, aksesibilitas dan kualitas pembelajaran. Merujuk pada hasil penelitian dan temuan pengabdian masyarakat sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor keberhasilan suatu pembelajaran dipengaruhi oleh strategi proses pembelajaran yang dipilih guru. Diantaranya dengan memilih sumber dan media belajar yang sesuai kebutuhan siswa [Muktiningsih *et al.*, 2024].

Media pembelajaran yang dapat meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pembelajaran serta mengintegrasikan teknologi adalah modul elektronik. Melalui modul elektronik, peserta didik terbantu untuk dapat belajar mandiri serta memperoleh pengetahuan secara menyeluruh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan modul elektronik sebagai media belajar memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan motivasi, hasil belajar, dan kemampuan berpikir kritis siswa [R. seruni *et al.*, 2020; Muktiningsih *et al.*, 2022]. Dengan demikian, modul elektronik memiliki peran penting untuk meningkatkan hasil dan kualitas pembelajaran.

Modul elektronik telah mengalami perubahan sejalan dengan perkembangan aplikasi dan teknologi yang dapat diintegrasikan pada modul. Hal ini menjadikan modul elektronik lebih interaktif dan mampu memfasilitasi interaksi yang efektif antara guru dengan siswa, siswa dengan sumber belajar, dan guru dengan sumber belajar. Modul elektronik saat ini dapat dikembangkan dengan memberikan informasi yang lengkap dalam bentuk gambar, tulisan, audio visual maupun aplikasi informasi yang dapat mempermudah aksesibilitas guru dan siswa. Dengan kelebihan tersebut, modul elektronik dapat dijadikan sebagai fasilitas berupa media belajar yang disebut juga dengan media pembelajaran generasi ke-4.

Modul elektronik saat ini juga dilengkapi integrasi dengan berbagai model pembelajaran, menyesuaikan kebutuhan siswa dan guru. *Eco-STEAM* dan *Etnosains* dapat menjadi model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa saat ini. Menurut penelitian sebelumnya, pembelajaran berbasis *Eco-STEAM* mampu meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah dan meningkatkan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity,*

Collaboration, and Communication) yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran abad ke-21 [S.H. Lee, 2013; Ridwan *et al.*, 2017]. Sementara pembelajaran berbasis etnosains dapat menghubungkan sains dengan kehidupan masyarakat, sehingga sains dan budaya menjadi terhubung dalam pembentukan karakter siswa [Utari,2020].

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengabdian sebelumnya, didapatkan informasi bahwa diseminasi modul elektronik sesuai dengan kebutuhan lapangan. Materi tentang pembuatan modul elektronik juga dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah dan berdampak pada peningkatan kompetensi guru dalam membuat media ajar. Peserta juga mengharapkan adanya pelatihan yang berkelanjutan dengan minimal dua kali pertemuan [Muktiningsih *et al.*, 2024]. Sehingga diperlukan diseminasi hasil-hasil penelitian di rumpun kimia UNJ pada guru-guru kimia di wilayah DKI.

Artikel ini berfokus pada hasil diseminasi modul elektronik generasi ke-4 berbasis Etnosains dan Eco-STEM pada guru kimia di MGMP wilayah Jakarta Selatan 2. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan guru kimia dalam pengembangan media pembelajaran dalam bentuk modul elektronik generasi ke-4.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Salah satu komponen penting dalam sistem Pendidikan adalah guru, yang berperan sebagai pendidik, pengajar, pembimbing, pelatih, pengarah dan penilai kinerja siswa [Kiom, 2017]. Dalam pembelajaran kimia, aspek penting bagi guru adalah media pembelajaran. Sebagaimana diketahui bersama bahwa media pembelajaran merupakan suatu alat pendidikan yang berupa sarana untuk mencatat dan menyampaikan isi pembelajaran secara lebih efektif dan efisien guna memudahkan siswa memahami materi dengan baik. [Daryanto, 2016].

Ilmu kimia sendiri memiliki karakteristik yakni terfokus pada materi, perubahan, dan energi yang menyertai perubahannya. Pembelajaran kimia dalam pelaksanaannya memiliki tantangan, terutama pada konsep pemahaman dan pengembangan kompetensi siswa [Rahmawati, 2018]. Oleh karenanya, guru memerlukan media pembelajaran yang menunjang peran dan menciptakan pembelajaran yang efektif. Untuk menghadirkan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan, guru memerlukan kompetensi yang memadai.

Peningkatan kompetensi guru merupakan tanggung jawab bersama masyarakat, termasuk pemerintah dan perguruan tinggi. Kontribusi perguruan tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi guru sekolah. MGMP memiliki peranan penting dalam meningkatkan kompetensi guru secara kolaboratif. Sehingga dengan adanya pengabdian masyarakat ini menjadi sarana dalam menyebarluaskan IPTEKS dan meningkatkan kompetensi guru.

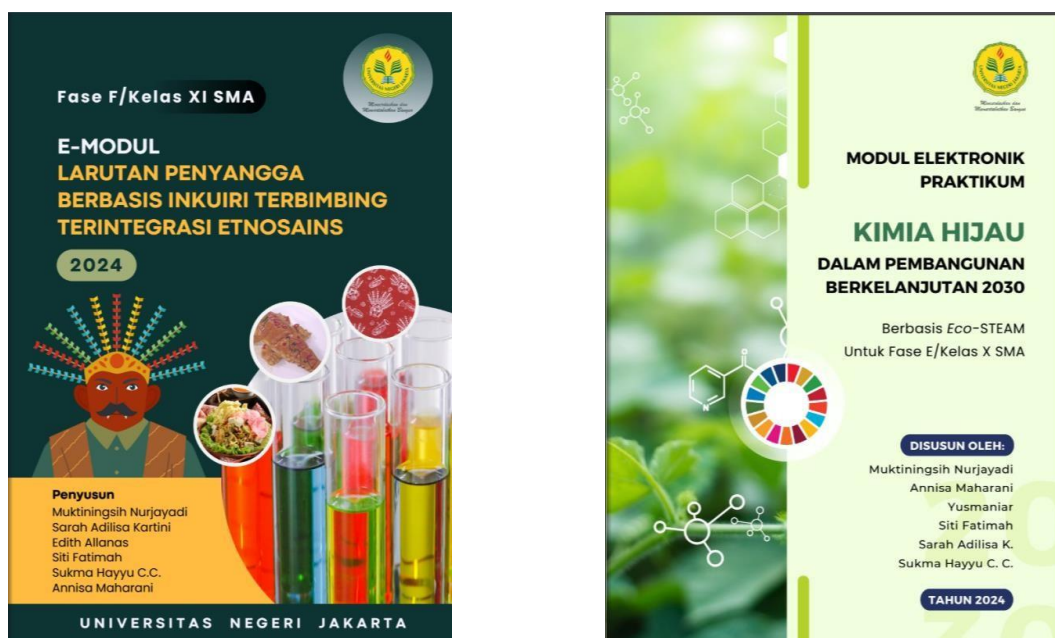
Terdapat berbagai MGMP yang terletak di Jakarta Selatan, salah satunya ialah MGMP Kimia. MGMP Kimia merupakan wadah bagi para guru di bidang kimia yang mengabdikan di wilayah Jakarta Selatan. Luasnya daerah Kota Jakarta Selatan serta banyaknya jumlah sekolah, siswa, dan terkhususnya guru mengakibatkan adanya pembagian wilayah MGMP Kimia di Jakarta Selatan.

Berdasarkan pembagian wilayahnya, terdapat MGMP Kimia Jakarta Selatan 2 yang wilayahnya meliputi kecamatan Cilandak, Jagakarsa, Kebayoran Baru, Kebayoran Lama, Mampang Prapatan, Pancoran, Pasar Minggu, Pesanggrahan, Setiabudi, dan Tebet.

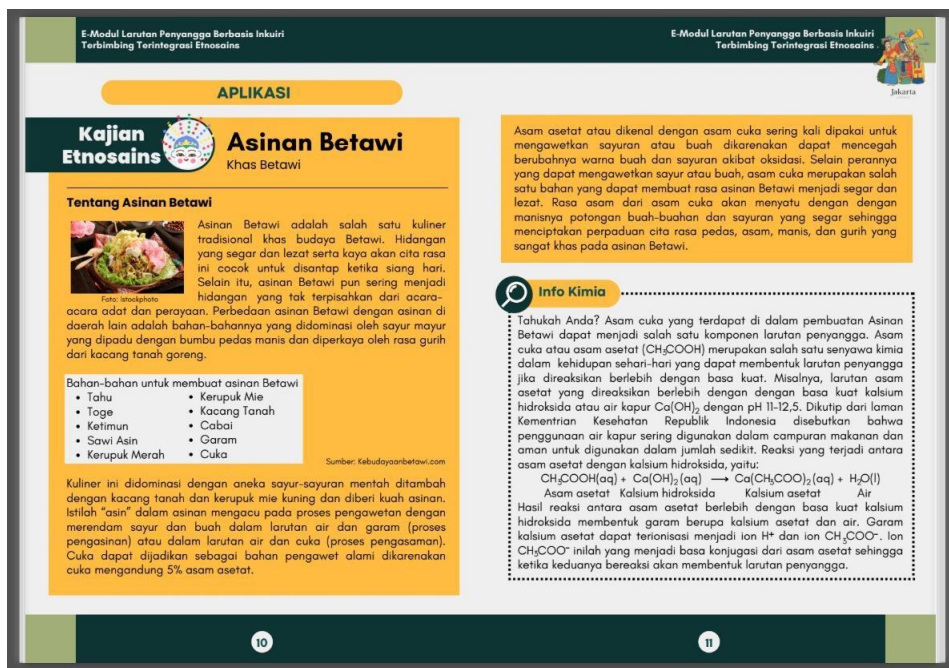
3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Metode yang digunakan dalam menjalankan program pengabdian masyarakat pada tahun pertama dan kedua adalah: Pembelajaran dengan *Blended Learning*, *Forum Group Discussion*, dan pembimbingan dalam pengembangan modul elektronik untuk guru kimia di MGMP Jakarta Selatan 2. Penyampaian informasi dilakukan melalui tatap muka sebanyak 2 (dua) kali pertemuan, dan pembimbingan secara *Blended Learning*. Metode tersebut dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut.

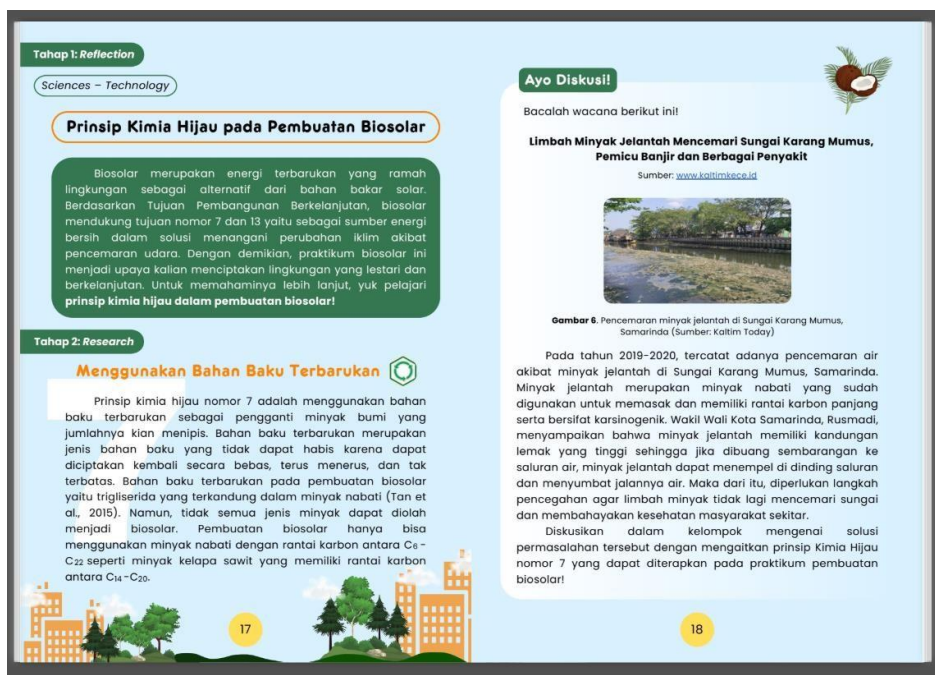
- 1) Pendahuluan Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mengenai profil guru di wilayah MGMP Jakarta Selatan 2 melalui kegiatan survei internet, pencarian *database* tentang profil MGMP, serta komunikasi dengan tim melalui kunjungan ke FMIPA atau Sekolah tempat pelaksanaan P2M.
- 2) Penyiapan Bahan P2M Penyiapan bahan P2M dilakukan dengan pengumpulan dan validasi hasil penelitian modul elektronik kimia, penyusunan RPS/Silabus materi sesuai dengan kebutuhan di lapangan, penyusunan materi pengembangan modul elektronik generasi ke-4, materi-materi serta *power point* pendukung dalam penyajian materi ini agar menarik dan menyenangkan, serta artikel-artikel ilmiah sesuai dengan materi kimia yang dikembangkan. Adapun modul elektronik yang disajikan sebagai rujukan pada pembuatan e- modul adalah modul elektronik Larutan Penyangga terintegrasi Etnosains, dan modul elektronik Kimia Hijau terintegrasi Eco-STEAM.



Gambar 1. Cover e-modul larutan penyangga terintegrasi etnosains (a), cover e-modul kimia hijau terintegrasi Eco-STEAM (b)



Gambar 2. Isi e-modul larutan penyangga terintegrasi etnosains



Gambar 3. Isi e-modul kimia hijau terintegrasi Eco-STEAM

Cover dua contoh hasil penelitian Etnosains dan Eco-STEAM disajikan pada **Gambar 1a** dan **1b**. Sedangkan, contoh isi e-modul Etnosains disajikan pada **Gambar 2** dan e-modul Eco-STEAM pada **Gambar 3**.

- 3) Pelaksanaan Penyampaian materi P2M dilakukan kepada guru-guru yang tergabung dalam MGMP wilayah 2 Jakarta Selatan, dan pembimbingan tentang:
 - a. Pemilihan materi kimia yang disampaikan.

Materi kimia yang disampaikan adalah berbentuk teori dan praktikum. Pada pelaksanaan tahun ini, materi kimia yang disajikan adalah kimia hijau dan larutan penyangga.

- b. Perencanaan penyusunan materi kimia sesuai karakteristiknya.
Penyusunan modul elektronik materi kimia dimulai dengan analisis CP dan menentukan TP, menentukan pendekatan dan model pembelajaran, analisis materi, penyusunan materi dan isi modul, serta pemilihan aplikasi yang digunakan. Sedangkan, pada modul elektronik praktikum kimia dimulai dengan analisis CP dan menentukan TP, menentukan pendekatan dan model pembelajaran, analisis materi, perencanaan praktikum yang akan dilakukan, penyusunan materi dan isi modul, juga pemilihan aplikasi yang digunakan.
 - c. Pemilihan aplikasi utama dan pendukung dalam penyusunan e-modul.
Aplikasi yang digunakan pada diseminasi pengembangan media pembelajaran modul elektronik kimia generasi ke-4 ini adalah Canva Pro untuk proses pembuatan desain e-modul. Hal ini agar memudahkan peserta pelatihan untuk membuat sendiri desainnya karena aplikasi Canva Pro yang memiliki fitur cenderung mudah dipelajari. Selain itu, digunakan aplikasi Flip PDF Professional untuk membuat e-modul dalam bentuk *flipbook* yang lebih menarik dan interaktif.
 - d. Jenis evaluasi dan interaksi siswa yang dikembangkan.
Soal-soal uji kompetensi peserta didik yang digunakan sebagai evaluasi kegiatan belajar yang disajikan dalam e-modul dibuat lebih interaktif menggunakan *platform* soal *google form*, Quizizz.com dan quiz interaktif lainnya.
 - e. Tahapan proses pengembangan, validasi, dan evaluasi e-modul.
Proses pengembangan e-modul menggunakan model penelitian dan pengembangan *Borg and Gall* mulai dari analisis pendahuluan dan kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, pengujian validasi e-modul oleh para ahli dan revisinya, uji coba skala kecil dan revisinya, uji coba skala besar dan revisinya, serta diseminasi dan implementasi.
- 4) Tahap Evaluasi
Pada tahap ini dilakukan evaluasi hasil dari kegiatan, yakni menganalisis proses dan hasil yang diperoleh berdasarkan penyebaran kuesioner secara luring.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

4.1. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus 2024 dan pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 22 Agustus 2024. Pertemuan pertama membahas tentang pengantar materi terkait penelitian dan pengembangan modul elektronik generasi ke-4, pembahasan mengenai e-modul materi kimia, e-modul praktikum kimia, dan penyampaian materi pembuatan desain e-modul menggunakan Canva serta pembuatan *flipbook* menggunakan Flip PDF Professional. Sedangkan pada pertemuan kedua, agenda kegiatan berupa praktik pembuatan e-modul secara langsung oleh peserta yang dituntun oleh pemateri.

4.1.1 Kajian Pertemuan Pertama



Gambar 4. Kegiatan pertemuan pertama

Runtutan kegiatan pada pertemuan pertama yaitu acara dibuka oleh MC dari pihak SMA Negeri 70 Jakarta dan dilanjutkan dengan pembacaan doa agar kegiatan P2M berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rumpun Kimia UNJ oleh pihak SMA Negeri 70 Jakarta selaku wakil dari MGMP Kimia Jakarta Selatan 2 sekaligus penyedia tempat pelaksanaan P2M Rumpun Kimia UNJ. Acara dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai proses pembuatan modul elektronik (**Gambar 4**).

Tim pelaksana dibantu oleh 3 orang alumni Pendidikan Kimia UNJ. Pembagian tugas dalam penyampaian materi, yakni pengantar materi terkait penelitian dan pengembangan modul elektronik generasi ke-4 oleh ketua tim, pembahasan mengenai e-modul materi kimia oleh Sarah Adilisa Kartini, pembahasan mengenai e-modul praktikum kimia oleh Annisa Maharani, dan penyampaian materi pembuatan desain e-modul menggunakan Canva serta pembuatan *flipbook* menggunakan Flip PDF Professional oleh Siti Fatimah. Dokumentasi kegiatan penyampaian materi dapat dilihat pada **Gambar 5** dan **Gambar 6**.



Gambar 5. Penyampaian materi terkait penelitian dan pengembangan modul elektronik generasi ke-4 oleh ketua tim



Gambar 6. Penyampaian materi terkait pembuatan desain e-modul menggunakan Canva oleh Siti Fatimah

Kegiatan P2M pertemuan pertama ditutup dengan pembacaan doa dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam kegiatan ini sehingga berjalan lancar. Pada akhir kegiatan dilakukan foto bersama sebagai bahan laporan dan bukti fisik pelaksanaan kegiatan. Dokumentasi foto bersama pada sesi penutupan dapat dilihat pada **Gambar 7.**



Gambar 7. Foto bersama pertemuan pertama

4.1.2 Kegiatan Pertemuan Kedua



Gambar 8. Kegiatan pertemuan kedua



Gambar 9. Pendampingan pembuatan modul elektronik

Pelaksanaan P2M yang dilakukan oleh tim P2M Rumpun Kimia UNJ bersama guru-guru MGMP Kimia Jakarta Selatan 2 berjalan dengan lancar. Peserta kegiatan P2M antusias menyimak penyampaian materi diseminasi pengembangan modul elektronik generasi ke-4 berbasis Etnosains dan Eco-STEM, serta bertanya terkait pembuatan modul elektronik kimia. Anggota tim aktif berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peserta. Selanjutnya, acara ditutup dengan foto bersama.

4.1.3 Evaluasi dan Umpan Balik

Evaluasi pelaksanaan P2M dilakukan dengan menyebarkan kuesioner berisi 14 butir pertanyaan yang terdiri atas 11 pertanyaan tertutup dan 3 pertanyaan terbuka. Berdasarkan hasil umpan balik dari peserta pada pertemuan pertama, diperoleh 97,7% tanggapan bahwa peserta merasa puas dengan penyampaian materi pada pelatihan pembuatan modul elektronik generasi ke-4 dan memperoleh pemahaman baru. Sebanyak 95,5% peserta berpendapat bahwa materi yang disampaikan relevan, sesuai dengan harapan, dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah. Selain itu, peserta berpendapat bahwa materi yang disajikan dapat memunculkan ide-ide baru untuk melaksanakan pembelajaran yang interaktif di kelas. Sebagian besar peserta berpendapat bahwa pemateri sangat memahami konsep yang disampaikan dan menyampaikan materi dengan baik, mudah dipahami. Pemateri juga dapat menggunakan waktu dengan bijak pada sesi pemaparan materi. Sebanyak 97,7% peserta berpendapat, bahwa pemateri dapat menjawab pertanyaan yang diajukan peserta dengan baik dan mudah dipahami. Sebesar 88,6% peserta beranggapan bahwa waktu yang diberikan untuk pelatihan sudah cukup. Terbatasnya waktu dalam penyampaian materi membuat peserta mengusulkan durasi yang lebih panjang agar dapat mengimplementasikan tahapan dalam pengembangan modul elektronik yang interaktif sehingga dapat menghasilkan karyanya sendiri. Grafik hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan pertama dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Grafik rerata hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan pertama

Hasil umpan balik peserta pada pertemuan kedua diperoleh 93,8% tanggapan bahwa peserta merasa puas dengan penyampaian materi dan memperoleh pemahaman baru. Sebanyak 100% peserta berpendapat bahwa materi yang disampaikan relevan, sesuai dengan harapan, dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah. Selain itu, peserta berpendapat bahwa materi yang disajikan dapat memunculkan ide-ide baru untuk melaksanakan pembelajaran yang interaktif di kelas. Sebagian besar peserta berpendapat bahwa pemateri sangat memahami konsep yang disampaikan dan menyampaikan materi dengan baik, mudah dipahami. Pemateri juga dapat menggunakan waktu dengan bijak pada sesi pemaparan materi. Sebanyak 95,8% peserta berpendapat, bahwa pemateri dapat menjawab pertanyaan yang diajukan peserta dengan baik dan mudah dipahami dan waktu yang diberikan untuk pelatihan sudah cukup. Grafik hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan kedua dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Grafik rerata hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan kedua

Umpan balik yang diberikan oleh peserta kegiatan P2M secara rata-rata mengalami peningkatan. Namun, dalam beberapa aspek mengalami penurunan yang tidak terlalu signifikan. Beberapa peserta berpendapat untuk pelatihan selanjutnya menambahkan konten AI dan penerapan laboratorium virtual. Selain itu, peserta berpendapat untuk efisiensi waktu dalam implementasi konten yang akan diberikan. Grafik rerata hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan pertama dan pertemuan kedua dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Grafik rerata hasil evaluasi pelaksanaan P2M pertemuan pertama dan kedua

Hasil pertanyaan terbuka pada umpan balik memperoleh informasi bahwa peserta mengharapkan adanya pelatihan yang berkelanjutan dengan minimal dua kali pertemuan dalam satu semester, sehingga perolehan pengetahuan baru terus berlangsung dan kolaborasi MGMP Kimia dengan UNJ terus terjalin dengan baik. Secara bertahap kegiatan ini akan terus dilaksanakan hingga mencapai 100% dan menghasilkan luaran yang diharapkan. Beberapa saran hasil umpan balik dari peserta disajikan pada **Tabel 1** di bawah ini.

Tabel 1. Evaluasi kegiatan

Topik yang diharapkan untuk pelatihan selanjutnya	Saran konstruktif atas pelaksanaan pelatihan
Evaluasi pada kurikulum	Solusi kepada guru yang bermasalah dengan sarana seperti tidak punya laptop & internet (rata2 yang diluar jakarta)
Pelatihan dan sertifikasi labor	Sangat baik
Analisis CP	Belum ada
Topik membuat soal untuk pembelajaran diferensiasi	Pelatihan sudah baik, tapi lebih baik jika ada aplikasi gratisnya
Aplikasi yang dapat mendukung pembelajaran yang inetraktif/fleksibel	Pelatihan hari ini menarik dan menambah pengetahuan

Topik yang diharapkan untuk pelatihan selanjutnya	Saran konstruktif atas pelaksanaan pelatihan
serta mudah diakses	
Media pembelajaran	Kegiatan pembelajaran mengenai modul elektronik pada hari ini berjalan dengan sangat baik, penjelasan yang diberikan sangat detail
Media pembelajaran terbaru	Sejauh ini sangat terstruktur karena implementasi nanti akan dilanjutkan. Jawaban yang diberikan sangat membantu
Games kimia interaktif/animasi kimia	Secara keseluruhan sangat baik, bisa dikembangkan dengan materi membuat games/animasi kimia
Model pembelajaran interaktif dan praktikum sederhana materi kimia	Sudah sangat jelas dan menambah wawasan
Bahan ajar kimia kurikulum merdeka	-
Evaluasi pada kurikulum	Tolong berikan solusi kepada guru yang bermasalah dengan sarana seperti tidak punya laptop & internet (rata2 yang diluar jakarta)
Pelatihan dan sertifikasi labor	Sangat baik

5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Program pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Diseminasi Modul Elektronik Generasi ke-4 Berbasis Etnosains dan Eco-STEM pada Guru Kimia di Wilayah MGMP Jakarta Selatan 2" telah berhasil dilaksanakan dan dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengembangan kompetensi guru. Tim MGMP Kimia Jakarta Selatan 2 sangat mendukung program ini, memberikan dukungan kebijakan dan administrasi yang membuat semua proses lancar.

Hasil P2M ini menunjukkan bahwa pengembangan modul elektronik yang menarik dan interaktif sangat penting untuk membantu pembelajaran kimia di sekolah. Diharapkan bahwa modul elektronik generasi ke-4 ini akan membantu menerapkan kurikulum merdeka dalam pembelajaran kimia, membantu guru dalam membuat proyek pembelajaran kimia dan membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran kimia.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM UNJ dan BLU FMIPA atas pemberian dana melalui kontrak nomor 63/SPK-PKM/FMIPA/2024, serta kami berterima kasih kepada MGMP Wilayah Jakarta Selatan 2 atas kolaborasi dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat tahun ini. Apresiasi pula untuk seluruh panitia pelaksana P2M rumpun kimia dan anggota Tim Diseminasi Modul Elektronik Generasi ke-4 Berbasis Etnosains dan Eco-STEM.

7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- BPS Jakarta Timur. (2022). Kota Jakarta Timur Dalam Angka 2022. BPS Kota Jakarta Timur: Jakarta Timur.
- Kemendikbud. (2016). Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (Sma/Ma) Mata Pelajaran Kimia.
- Kirom, A. (2017). Peran Guru Dan Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Berbasis Multikultural. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*.
- Lee.S.-H. (2013). Development of Eco-STEAM, Educational Programs Based on Smart Learning. *Elementary Science Education*, 32(3), 250-259.
- LPPM UNJ. (2023). Panduan Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Jakarta. UNJ: Jakarta.
- LPPM UNJ. (2021). Rencana Strategis Pengabdian Kepada Masyarakat 2021-2025 Universitas Negeri Jakarta. UNJ: Jakarta.
- MGMP Kimia DKI Jakarta. (2020). Kurikulum KIMIA Masa Pandemi COVID-19 Tahun Pelajaran 2020/2021.
- Muktiningsih, Irma Ratna Kartika, Irwan Saputra, Siti Fatimah, Ririn Gustini, Uswatul Nisa, Rizkahana Syehfia, Nida Nur Afifah, Jefferson Lynford Declan, Pardiana, Sintia Mardita. Desiminasi Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik Kimia Generasi ke-4 pada Guru Kimia di Wilayah Jakarta Timur 2. Sarwahita: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol 21 No 01 (2024)
- Muktiningsih Nurjayadi, Fera Kurniadewi, Tri Susanti. The Implementation of Protein Metabolism E-Modules in Biochemistry Learning to Increase Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Tadris Kimia* Vol 7, No 1 (2022).
- Pusat Penelitian Kebijakan Kemendikbud. (2020). Peran Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Di SMA. Pusat Penelitian Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta.
- Rahmawati, Y. (2018). Peranan Transformative Learning dalam Pendidikan Kimia: Pengembangan Karakter, Identitas Budaya, dan Kompetensi Abad ke-21. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 8(1), 1 - 16. <https://doi.org/10.21009/JRPK.081.01>
- Ridwan, A., Rahmawati, Y., dan Hadinugrahaningsih, T. (2017). STEAM Integration in Chemistry Learning for Developing 21st Century Skills. *MIER Journal of Educational Studies Trends & Practices*, 7(2), 184-194.
- R Seruni *et al.* (2020). Implementation of e- module flip PDF professional to improve students' critical thinking skills through problem-based learning *J. Phys.: Conf. Ser.* 1521 042085.
- Suyono dan Hariyanto. (2014). Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. Hal. 187.
- Utari, R., Andayani, Y., & Savalas, L.R.T. (2020). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Etnosains dengan Mengangkat Kebiasaan Petani Garam. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(5), 477-480.