

## **Bimtek Pembelajaran Kimia Analitik untuk Guru SMK Terintegrasi Triplet Multiple Representasi Berbasis Aplikasi *Virtual Laboratory***

### ***Technical Guidance for Analytical Chemistry Learning for Vocational Teachers Integrated Triplet Multiple Representation Based on Virtual Laboratory Applications***

<sup>1</sup>Hayuni Retno Widarti, <sup>2</sup>Rico Wahyu Pratama, <sup>2</sup>Moh. Ilmanul Hakim,  
<sup>2</sup>Deni Ainur Rokhim, <sup>3</sup>Sutrisno, <sup>2</sup>M. Muchson

<sup>1</sup>Program Studi Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Malang, Malang

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Malang, Malang

<sup>3</sup>Program Studi Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Malang, Malang

Korespondensi: H.R. Widarti, [hayuni.retno.fmipa@um.ac.id](mailto:hayuni.retno.fmipa@um.ac.id)

Naskah Diterima: 25 Mei 2021. Disetujui: 2 Oktober 2021. Disetujui Publikasi: 30 Januari 2022

**Abstract:** The transfer of the learning process in the classroom to online learning brings several problems for the world of education, one of which is the inhibition of practical learning activities, especially in chemistry subjects. This situation also substantially contributes to the inhibition of learning activities at the SMK level, where the learning character is more practical. Unfortunately, not all SMK chemistry teachers in the Malang district make online-based learning media, primarily to facilitate online practicum activities. One of the efforts that can be done to overcome these problems is the collaboration between universities, such as technical guidance activities (BIMTEK) conducted by the Department of Chemistry, FMIPA, the State University of Malang for chemistry teachers in SMK in Malang Regency. During the pandemic, the Chemistry Department has made learning innovations and efficient learning, such as alternative learning media to develop online-based media. One of them is a virtual laboratory that is integrated with android devices. Activities carried out to include 1) program socialization and cooperation to schools, (2) coaching, and (3) monitoring and evaluation. BIMTEK includes preparing and implementing training activities for creating virtual laboratories, starting from creating displays, content/animations, and making applications. The results indicate that BIMTEK activities are beneficial and provide more insight regarding online-based learning media.

**Keywords:** *Virtual Laboratory, V-Lab, SMK Chemistry BIMTEK, online learning media, online practicum.*

**Abstrak:** Dialihkannya proses pembelajaran di kelas menjadi pembelajaran daring membawa beberapa persoalan tersendiri bagi dunia pendidikan, salah satunya adalah terhambatnya kegiatan pembelajaran praktikum terutama pada mata pelajaran kimia. Situasi ini juga memiliki andil yang sangat besar terhadap terhambatnya kegiatan pembelajaran pada jenjang SMK dimana karakter pembelajarannya lebih bersifat praktik. Sayangnya guru kimia SMK di kabupaten Malang tidak semuanya terbiasa membuat media pembelajaran berbasis daring, terlebih untuk memfasilitasi kegiatan praktikum secara daring. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan adanya kerjasama antara Perguruan Tinggi, seperti kegiatan bimbingan teknis (BIMTEK) yang dilakukan oleh Jurusan

Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang kepada guru kimia SMK se-Kabupaten Malang. Dimasa pandemi Jurusan Kimia telah melakukan inovasi pembelajaran agar kegiatan pembelajaran dapat berlangsung terutama pembelajaran praktikum, seperti media pembelajaran alternatif untuk mengembangkan media berbasis daring. Salah satunya adalah virtual laboratory yang terintegrasi dengan perangkat android. Kegiatan yang dilakukan meliputi: 1) sosialisasi program dan kerja sama ke sekolah, (2) pembinaan, serta (3) monitoring dan evaluasi. BIMTEK meliputi persiapan dan pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan virtual laboratory mulai dari membuat tampilan, konten/animasi, hingga pembuatan aplikasi. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa kegiatan BIMTEK sangat bermanfaat dan memberikan wawasan lebih terkait media pembelajaran berbasis daring.

**Kata Kunci:** *Virtual Laboratory, V-Lab, BIMTEK Kimia SMK, Media Pembelajaran Daring, Praktikum Daring.*

## Pendahuluan

Masa pandemi Covid-19 segala bentuk kegiatan diwajibkan untuk dilaksanakan dirumah, tidak terkecuali dalam urusan pendidikan. Urgensi yang dihadapi oleh satuan pendidikan adalah bagaimana cara menyajikan pembelajaran yang bermakna selama masa pandemi berlangsung sekaligus meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia. Dalam rangka menyajikan pembelajaran yang bermakna sering kali dipilih kegiatan praktikum sebagai metode belajar, terutama pada pelajaran kimia. Namun kembali lagi, dalam masa pandemi kegiatan praktikum menjadi suatu hal yang sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu peran teknologi sangat dibutuhkan dalam mengatasi permasalahan ini. Sebagaimana revolusi industri 4.0 teknologi informasi dan komunikasi diintegrasikan dengan dunia pendidikan guna meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Pemanfaatan teknologi informasi dapat meningkatkan kinerja Pendidikan (Musalamah dkk., 2021). Peranan teknologi informasi dalam dunia pendidikan yaitu dengan terciptanya lingkungan belajar alternatif yang diharapkan mampu menyajikan pembelajaran bermakna. Salah satu contoh pemanfaatan teknologi adalah dengan pemanfaatan *virtual laboratory*. Penggunaan *virtual laboratory* dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa. Penelitian oleh Darby-white dkk. 2019 juga memberikan hasil bahwa pemahaman siswa meningkat berkat penggunaan *virtual laboratory*. Selanjutnya, didukung oleh hasil penelitian oleh (Rosen dkk., 2020) yang melaporkan bahwa dengan penggunaan *virtual laboratory* motivasi belajar peserta didik dalam kegiatan praktikum meningkat dikarenakan timbulnya rasa percaya diri dan kenyamanan ketika persiapan belajar sebelum dilakukan kegiatan praktikum. Hal ini dikarenakan dengan penggunaan *virtual laboratory* maka 3 level representasi kimia dapat teramati secara langsung. Dengan demikian peserta didik tidak perlu lagi membayangkan konsep kimia yang bersifat abstrak sehingga dapat membantu siswa agar lebih mudah dalam proses penanaman suatu konsep. Selain itu penggunaan *virtual laboratory* dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan ketrampilan proses sains dan memperoleh pengetahuan konseptual.

Kegiatan praktikum, penggunaan *virtual laboratory* dimanfaatkan untuk memberikan penawaran berupa semakin banyaknya aplikasi pendidikan, simulasi fisik dan kimia berbantuan computer/*handphone* dan salinan fenomena alam serta kondisi percobaan. Namun sayangnya fakta menunjukkan bahwa masih banyak guru kimia SMK di Kabupaten Malang yang masih kesulitan dalam pemanfaatan teknologi terlebih dalam mengintegrasikan teknologi informasi kedalam dunia Pendidikan (Widarti dkk., 2019). Dalam skala nasional penelitian yang dilakukan oleh Hidayat menyatakan bahwa sebanyak 70 - 90 persen guru masih dianggap gagap teknologi dalam pemanfaatan kemajuan teknologi informasi dalam proses pembelajaran. Keterbatasan guru dalam mengetahui dan menguasai dunia teknologi informasi dapat menjadi bumerang yang dapat mempengaruhi dan merugikan profesionalitas keguruannya (Muchson dkk., 2021; Rokhim dkk., 2020). Padahal seorang guru harus mampu untuk menerapkan dan mengamalkan ilmu

pengetahuan, teknologi, dan keterampilan yang dimiliki guna meningkatkan kualitas pembelajaran dalam rangka pengembangan profesinya sebagai guru. Oleh karena itu salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kurangnya kemampuan guru dalam memanfaatkan dan mengintegrasikan teknologi informasi dengan pendidikan adalah dengan BIMTEK (bimbingan teknis) yang dilakukan oleh PT (Perguruan Tinggi) setempat, khususnya Jurusan Kimia FMIPA UM kepada guru kimia SMK di Kabupaten Malang.

Kegiatan BIMTEK ini bersinergi dengan tugas PT sebagai pengemban tri dharma. PT selain sebagai pusat pembelajaran & pendidikan, juga bertindak sebagai pusat penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh PT harus mampu memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat sekitar, tidak terkecuali lingkungan sekolah. Salah satu cara agar melaksanakan tujuan tersebut adalah dengan membagikan atau menginformasikan hasil penelitian yang dilakukan oleh PT kepada masyarakat dengan program kemitraan masyarakat berupa BIMTEK bagi guru-guru kimia SMK dalam pembuatan *virtual laboratory*. Sasaran pengabdian adalah guru-guru-guru kimia di MGMP SMK Kabupaten Malang yang dipusatkan di SMK Muhammadiyah 1 Kepanjen.

### **Metode Pelaksanaan**

**Tempat dan Waktu.** Pelaksanaan kegiatan BIMTEK ini dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Kepanjen pada tanggal 27 Juni – 25 Juli 2021. Pelaksanaan BIMTEK meliputi (1) pemaparan materi yang terdiri dari konsep kimia analitik, multiple representasi dalam pembelajaran kimia, media pembelajaran *online*, dan paradigma pembelajaran digitalisasi di era *new normal*, (2) pendampingan dan praktik sederhana pembuatan aplikasi *virtual laboratory*, dan (3) penugasan mandiri.

**Khayalak Sasaran.** Sasaran pelaksanaan kegiatan BIMTEK ini dilakukan kepada Bapak/Ibu Guru MGMP Kimia se-Kabupaten Malang.

**Metode Pengabdian.** Lingkup pelaksanaan kegiatan: 1) sosialisasi program dan kerja sama ke sekolah, (2) pembinaan, serta (3) monitoring dan evaluasi. Sosialisasi dilakukan dengan kunjungan kepada cabang dinas pendidikan kabupaten malang untuk menyampaikan maksud dan tujuan dilaksanakan BIMTEK guru kimia se-Kabupaten Malang. Sosialisasi ini diharapkan dapat menjalin kerjasama antara Jurusan Kimia FMIPA UM dengan MGMP Kabupaten Malang, sehingga program yang dijalankan mendapat persetujuan dan formalias dari kedua belah pihak. pembinaan meliputi serangkaian persiapan dan pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan *virtual laboratory* mulai dari membuat tampilan, konten/animasi, hingga pembuatan aplikasi. Persiapan yang dilakukan meliputi: (1) menyusun *rundown* acara, (2) diskusi materi yang hendak disampaikan, (3) menyiapkan bahan untuk pembuatan media, (4) menggandakan bahan materi.

**Indikator Keberhasilan.** Penugasan membuat karya media pembelajaran berupa pembuatan aplikasi media pembelajaran berupa Laboratorium Virtual.

**Metode Evaluasi.** Monitoring dan evaluasi dilaksanakan setelah penugasan mandiri berjalan dalam periode waktu tertentu. Monitoring dilakukan guna mengamati sejauh mana perkembangan implementasi program di sekolah. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang timbul selama program dilaksanakan. Lembar evaluasi pelaksanaan BIMTEK pembuatan *virtual laboratory* untuk guru kimia SMK dengan skala Likert guna mengetahui keberhasilan dan peninjauan kembali pelaksanaan kegiatan pengabdian yang meliputi materi pembekalan dan praktik sederhana pembuatan *virtual laboratory*. Hasil evaluasi yang diperoleh digunakan sebagai perbaikan untuk kegiatan pengabdian selanjutnya. Hasil yang didapatkan dari instrumen dianalisis secara deskriptif dan diukur dengan kategorial, yakni baik (76-100%), sedang (56-75%), kurang (40-55%) dan buruk (<40%) (Rianto, 2009).

## Hasil dan Pembahasan

### A. BIMTEK Pembelajaran Kimia Analitik

Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh 35 peserta yang merupakan guru kimia SMK dan sekaligus anggota MGMP Kimia se Kabupaten Malang. Acara dimulai dengan menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia Raya yang dilanjutkan dengan sambutan-sambutan. Sambutan pertama disampaikan oleh wakil dari Jurusan Kimia FMIPA UM, Dr. Hayuni Retno Widarti, M.Si, selaku ketua pelaksana kegiatan dan dilanjutkan dengan Drs. Arie Khamzah, M.Si, selaku perwakilan dari dinas pendidikan Kabupaten Malang.



Gambar 1. Seluruh peserta menyanyikan lagu Indonesia Raya



Gambar 2. Pembukaan oleh ketua MGMP SMK Kabupaten Malang:  
Dra. Ntik J.A Kusumarati, MM.

### B. Penyampaian Materi Kegiatan BIMTEK Pembelajaran Kimia Analitik

Kegiatan inti dimulai dengan pemaparan pertama dari Drs. Arie Khamzah., M.Si, mengenai Kebijakan MGMP secara umum, program-program MGMP mendatang, serta dorongan dan dukungan MGMP terhadap kegiatan pelatihan untuk bapak-ibu guru. Pemaparan kedua diisi oleh narasumber Dr.Sutrisno, M.Si, yang memaparkan mengenai paradigma pembelajaran di era *new normal* sebagai dampak covid-19. Pemaparan diisi dengan kiat mengajar di era *new normal* serta

menunjukkan hasil pengembangan beliau yaitu tabel periodik digital. Dalam tabel periodik tersebut apabila salah satu unsur kimia ditekan maka akan menampilkan semua info mengenai unsur tersebut seperti: (1) sifat fisik, (2) sifat kimia, (3) sumber unsur di Indonesia, dan lain-lain. Pemaparan ketiga disampaikan oleh Dr. Hayuni Retno Widarti, M.Si, mengenai *multiple* representasi dalam pembelajaran kimia. Pemaparan materi diisi dengan penjelasan mengenai 3 level representasi dalam kimia yaitu: (1) makroskopik, (2) submikroskopik, dan (3) simbolik. Penjelasan tersebut juga disertai dengan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Pemateri juga menjabarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya mengenai keunggulan penggunaan *mutiple* representasi terhadap proses kognitif siswa. Pemaparan keempat disampaikan oleh M. Muchson, M.Pd, mengenai media pembelajaran berbasis *online*. Pemaparan berisi mengenai beragam contoh media pembelajaran berbasis *online* disertai praktik sederhana mengenai bagaimana cara membuat video pembelajaran menggunakan *camtasia* dan langkah membuat soal maupun kuis di *google form*. Setelah keempat materi selesai, peserta diberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab dengan narasumber. Kegiatan ditunda sementara guna melakukan ISHOMA.



Gambar 3. Pemaparan materi oleh Drs. Arie Khamzah, M.Si, mengenai kegiatan MGMP



Gambar 4. Pemaparan materi oleh Dr. Sutrisno, M.Si, mengenai paradigma pembelajaran digitalisasi di era new normal sebagai dampak covid-19



Gambar 5. Pemaparan materi oleh Dr. Hayuni Retno Widarti, M.Si, mengenai multiple representasi dalam pembelajaran kimia



Gambar 6. Pemaparan materi oleh M. Muchson, M.Pd, mengenai pembelajaran berbasis *online*



Gambar 7. Peserta mencoba membuat video pembelajaran menggunakan *Camtasia* dipandu oleh M. Muchson, M.Pd.



Gambar 8. Diskusi dan tanya jawab antara peserta dan pemateri

### C. Pelatihan dalam Pembuatan Aplikasi Laboratorium Virtual Sedarhana

Kegiatan inti selanjutnya setelah ISHOMA adalah pemberian materi mengenai cara pembuatan *virtual laboratory* disertai praktik oleh peserta BIMTEK dibantu dengan mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UM. Materi disampaikan oleh Ardian Arifka Widyananta dan Moh. Ilmanul Hakim selaku pembuat aplikasi *virtual laboratory*. Dalam kegiatan ini terbagi menjadi 2 sesi, pertama pembuatan tampilan aplikasi dan kedua pembuatan aplikasi. Aplikasi dibuat dengan mengubah format dari *powerpoint* menjadi aplikasi menggunakan *iSpring Suite 8*. Sesi pertama mengenai pembuatan desain tampilan aplikasi disampaikan oleh Moh. Ilmanul Hakim, pemateri memperagakan pembuatan tampilan dan langsung diikuti oleh peserta BIMTEK. Pada sesi kedua mengenai pembuatan aplikasi menggunakan *iSpring Suite 8* disampaikan oleh Ardian Arifka Widyananta. Kegiatan berjalan serupa dengan sesi pertama dimana pemateri memperagakan langsung tahapan pembuatan aplikasi dibarengi dengan peserta yang mengikuti instruksi pemateri. Dalam kegiatan inti ini peserta diperbolehkan menyela pemateri apabila dirasa instruksi yang diberikan oleh pemateri terlalu cepat, sehingga kegiatan berlangsung dengan sangat interaktif. Tujuan utama konsep tersebut adalah agar peserta mempunyai pengalaman awal dalam pembuatan aplikasi sehingga selanjutnya diharapkan dengan hanya melihat modul yang telah diberikan peserta bisa membuat aplikasi *virtual laboratory* sendiri dengan tema yang menyesuaikan kebutuhan sekolah.



Gambar 9. Penyampaian materi oleh Moh. Ilmanul Hakim mengenai pembuatan desain tampilan aplikasi *virtual laboratory*



Gambar 10. Peserta BIMTEK mengikuti instruksi pemateri untuk pembuatan desain tampilan aplikasi



Gambar 11. Mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UM membantu peserta BIMTEK yang kesulitan mengikuti instruksi pemateri dalam pembuatan desain tampilan aplikasi



Gambar 12. Mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UM membantu peserta BIMTEK yang kesulitan mengikuti instruksi pemateri dalam pembuatan aplikasi *virtual laboratory* menggunakan *iSpring Suite 8*

Sebagai penutup kegiatan, peserta BIMTEK mengisi angket tentang persepsi guru kimia terhadap hasil /kelaksanaan kegiatan. Angket tersebut berisi mengenai persepsi peserta terhadap pembelajaran abad 21 serta penggunaan *virtual*

*laboratory* dalam pembelajaran dan kepuasan serta harapan tindak lanjut peserta terhadap kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan. Hasil yang diperoleh dari persepsi peserta terhadap pembelajaran abad 21 serta penggunaan *virtual laboratory* dalam pembelajaran terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil persepsi peserta BIMTEK terhadap pembelajaran abad 21 serta penggunaan *virtual laboratory* dalam pembelajaran

No	Pertanyaan	Skor/Nilai (%)	Kategori
1	Apakah Bapak/Ibu setuju jika salah satu cara mengintegrasikan keetrampilan abad 21 (4C) ke dalam proses pembelajaran menggunakan media Terintegrasi Triplet Multiple Representasi Berbasis Aplikasi Virtual Laboratory?	96	Baik
2	Apakah menurut Bapak/Ibu penggunaan media pembelajaran kimia Terintegrasi Triplet Multiple Representasi Berbasis Aplikasi Virtual Laboratory dalam proses pembelajaran terlaksana secara efektif?	82	Baik
3	Apakah Bapak/Ibu berencana mengaplikasikan Virtual Laboratory kedalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan di instansi saudara?	96	Baik

#### D. Keberhasilan Kegiatan

Keberhasilan dari kegiatan BIMTEK ini ditunjukkan dengan hasil angket presepsi guru. Berdasarkan data pada tabel 1 didapatkan hasil 96% peserta BIMTEK setuju dan berencana menggunakan aplikasi *virtual laboratory* kedalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan *virtual laboratory* maka 3 level representasi kimia dapat ditampilkan didalam proses pembelajaran. Integrasi kegiatan pembelajaran dengan keterampilan abad 21 atau yang sering disebut sbagai 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and Innovation*) menjadi lebih mudah terhubung. Hal ini disebabkan karena dengan memunculkan 3 level representasi kimia siswa menjadi lebih mudah mencerna informasi sehingga penguasaan konsep menjadi lebih matang dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif menjadi meningkat (Darsati, 2010; Quillin & Thomas, 2015; Widarti dkk., 2019).

Hasil dari analisis kepuasan serta harapan tindak lanjut peserta BIMTEK terhadap kegiatan pengabdian yang dilakukan pada hari pelaksanaan menunjukkan bahwa 100% peserta menyatakan kegiatan yang diadakan menyenangkan dan dapat menambah wawasan lebih terhadap media pembelajaran berbasis daring, khususnya *virtual laboratory*.

Pembelajaran daring merupakan pemanfaatan jaringan internet oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Ada 5 karakteristik dalam pembelajaran

daring, yaitu: (1) menuntut siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri, (2) sesama pendidik akan berkolaborasi dalam membangun pengetahuan dan memecahkan masalah, (3) menciptakan komunitas pembelajar, (4) memanfaatkan *website*, kelas virtual, dan atau kelas digital, (5) interaktivitas, mandiri, aksesibilitas, dan pengayaan. Melalui pembelajaran daring siswa memiliki keleluasaan untuk belajar kapanpun dan dimanapun.

Untuk melaksanakan pembelajaran daring, guru harus mempersiapkan media pembelajaran daring. Terutama dalam kegiatan pembelajaran praktikum diperlukan *virtual laboratory* guna memfasilitasi kegiatan praktikum yang tidak dapat dilaksanakan secara langsung (tatap muka). Pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* memiliki dampak positif baik terhadap siswa maupun guru. Bagi siswa, kegiatan praktikum virtual dapat mengatasi kerugian siswa dalam hal pengalaman praktikum karena pembelajaran praktikum tetap dapat terlaksana kapan saja dan di mana saja. Bagi guru, penggunaan *virtual laboratory* dapat mengatasi keterbatasan biaya dalam penyediaan alat dan bahan praktikum sehingga kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan maksimal (Rokhim dkk., 2020; Widarti dkk., 2021).

Ada kesan bahwa guru (yang berusia senja) senantiasa tertinggal setiap ada perubahan dalam dunia pendidikan, terutama apabila menyangkut mengenai pemanfaatan teknologi. Contohnya adalah minimnya penggunaan media pembelajaran berbasis komputer, terlebih menggunakan moda daring dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini cukup disayangkan karena sejatinya guru harus mampu mengikuti perkembangan zaman agar dalam kondisi bagaimanapun kegiatan pembelajaran tetap harus bisa dilaksanakan dengan maksimal, baik pembelajaran kelas maupun praktikum (Dewi dkk., 2019).

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan BIMTEK ini dirasa tepat karena dapat memberikan wawasan yang lebih kepada guru mengenai macam media pembelajaran berbasis daring dan meningkatkan *softskills* guru dalam pembuatan media pembelajaran berbasis daring. Dari hasil yang didapatkan dalam kegiatan BIMTEK dapat diklaim bahwa tujuan BIMTEK Kimia 2020 dapat tercapai. Klaim ini didasarkan kepada bukti hasil survey kepuasan dan kebermanfaatan kegiatan yang mendapat persentase 100% dari peserta BIMTEK. Artinya seluruh peserta sepakat bahwa kegiatan BIMTEK memuaskan dan menambah wawasan baru bagi peserta mengenai berbagai macam media pembelajaran berbasis daring. Dalam menumbuhkan pengalaman kerja peserta BIMTEK maka dilanjutkan dengan kegiatan membuat media pembelajaran berbasis daring. Tujuan dari kegiatan tersebut adalah meningkatkan *softskills* peserta BIMTEK yang didapat dari pengalaman membuat media pembelajaran daring. Bukti yang dapat dilampirkan adalah keberagaman pemilihan media pembelajaran berbasis daring yang dikumpulkan oleh guru, ada yang berbasis: (1) google form, (2) video pembelajaran, (3) aplikasi *virtual laboratory* dan masih banyak lagi.

## **Kesimpulan**

Simpulan dari kegiatan BIMTEK nasional pembelajaran kimia analitik untuk guru SMK terintegrasi triplet multiple representasi berbasis aplikasi *virtual laboratory* ini memberikan wawasan dan ilmu tambahan mengenai beragam media pembelajaran berbasis daring, pembelajaran di era *new normal*, aplikasi *virtual laboratory*, dan cara membuat aplikasi *virtual laboratory*. Kegiatan ini juga memberikan tingkat kepuasan mencapai 100%. Peserta BIMTEK menyatakan bahwa kegiatan yang dilaksanakan menyenangkan dan memberikan wawasan lebih terkait media pembelajaran berbasis daring khususnya *virtual laboratory* dan cara pembuatan *virtual laboratory*.

## Referensi

- Darsati, S. (2010). *Ruang Lingkup Kimia Analitik dan Penggolongan Analisis Kimia* (pp. 1–39).
- Deda, Y. N. (2019). Workshop Media Animasi untuk Meningkatkan Kreativitas Guru di Kelurahan Kefamenanu Tengah. *ETHOS (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*, 7(1), 70–76. <https://doi.org/10.29313/ethos.v7i1.4151>
- Dewi, A., Tika, N., & Suardana, I. N. (2019). Komparasi Praktikum Riil Dan Praktikum Virtual terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Sma Pada Pembelajaran Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(2), 85. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i2.21236>
- Muchson, M., Munzil, Setiawan, N. C. E., Sari, M. E. F. S., Novitasari, S., & Rokhim, D. A. (2021). Program Pembinaan Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Guru Kimia MA / SMA Pada MGMP Kimia Kabupaten Mojokerto Berbasis IoT Learning Media Development Training Program for Chemistry Teachers of MA / SMA in the Chemistry MGMP of Mojokerto Regency Based on. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 420–431. <https://doi.org/10.20956/pa.v5i3.12017>
- Quillin, K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-learn: a framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. *CBE Life Sciences Education*, 14(1), es2. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0128>
- Rianto, Y. (2009). *Paradigma Baru Pembelajaran. Sebagai Referensi Bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas*. Kencana Media Group.
- Rokhim, D. A., Asrori, M. R., & Widarti, H. R. (2020). PENGEMBANGAN VIRTUAL LABORATORY PADA PRAKTIKUM PEMISAHAN KIMIA TERINTEGRASI TELEFON PINTAR. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 216–226. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p216>
- Rokhim, D. A., Wulandari, I. A. I., & Alifah, L. N. (2020). Analisis dampak anjuran pemerintah terhadap belajar di rumah bagi pelaku pendidikan. *JAMP: Jurnal Adminitrasi Dan Manajemen Pendidikan*, 3(3), 216–233.
- Rosen, Y., Wolf, I., & Stoeffler, K. (2020). Fostering collaborative problem solving skills in science: The Animalia project. *Computers in Human Behavior*, 104(February), 105922. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.02.018>
- Musalamah, S., Ramadhan, M.A., & Saefuddin, A. (2021). *Pelatihan Optimalisasi Microsoft Office Untuk Mendukung Kinerja Tenaga Pendidik di Sekolah Microsoft Office Optimization Training to Support the Performance of Educators in Schools*. 5(4), 528–535
- Widarti, H.R, Sutrisno, Sigit, D., & Sulistina, O. (2019). Persepsi Guru MGMP Kimia SMA dan SMK Kabupaten Malang terhadap Pembelajaran Berbasis Laboratorium dan Non Laboratorium. *Jurnal Karinov*, 2(1), 19–25.
- Widarti, H.R., Rokhim, D. A., Muchson, M., Budiasih, E., Sutrisno, Pratama, R. W., & Hakim, M. I. (2021). Developing Integrated Triplet Multi-Representation Virtual Laboratory in Analytic Chemical Materials. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(8), 119–135. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i08.21573>

Penulis:

**Hayuni Retno Widarti**, Program Studi Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [hayuni.retno.fmipa@um.ac.id](mailto:hayuni.retno.fmipa@um.ac.id)

**Rico Wahyu Pratama**, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [ricowahyu909@gmail.com](mailto:ricowahyu909@gmail.com)

**Moh. Ilmanul Hakim**, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [moh.ilman04@gmail.com](mailto:moh.ilman04@gmail.com)

**Deni Ainur Rokhim**, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [deniainurrokhim@gmail.com](mailto:deniainurrokhim@gmail.com)  
**Sutrisno**, Program Studi Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [sutrisno.fmipa@um.ac.id](mailto:sutrisno.fmipa@um.ac.id)  
**M. Muchson**, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang. E-mail: [m.muchson.fmipa@um.ac.id](mailto:m.muchson.fmipa@um.ac.id)

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Widarti, H.R., Pratama, R.W., Hakim, M.I., Rokhim, D.A., Sutrisno & Muchson, M. (2022). Bimtek Pembelajaran Kimia Analitik untuk Guru SMK Terintegrasi Triplet Multiple Representasi Berbasis Aplikasi Virtual Laboratory. *Jurnal Panrita Abdi*, 6(2), 244-255.