

## IDENTIFIKASI KESULITAN GURU MENGGUNAKAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN KIMIA

Fatmi Azzahra<sup>1</sup>, Burhanudin Milama<sup>1\*</sup>, Miessya Wardani<sup>1</sup>

Received: 09 Februari 2023 | Accepted: 02 April 2023 | Published online: 30 April 2023

UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal Uniska-Daltonjurnal 2023

**Abstrak** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang menjadi kesulitan guru menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran kimia. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah 8 orang guru kimia di daerah Ciputat yang memiliki akses sarana dan prasarana yang memadai. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara semi terstruktur. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis interaktif Miles dan Huberman. Penelitian ini dilakukan di 8 SMA/MA negeri dan swasta yang ada di daerah Ciputat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa hal yang menjadi kesulitan guru kimia menggunakan laboratorium virtual yaitu keterbatasan menggunakan teknologi (gagap teknologi), usia tua, ketidakmauan menerima teknologi baru, belum ada pelatihan/seminar/workshop, belum punya pengalaman, keterbatasan materi dalam laboratorium virtual, anggapan siswa tidak menyukai laboratorium virtual, perlu dukungan perangkat, program yang rumit, kemampuan IT, dan waktu yang terbatas. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwasanya ada 2 faktor yang menjadi kendala utama yaitu faktor internal (dari diri sendiri) dan faktor eksternal (dari lingkungan luar).

**Kata kunci:** Pembelajaran Kimia, Kesulitan Guru, Laboratorium Virtual



This is an open access article under the CC-BY 4.0 License. Copyright © 2023 by authors.

✉ Burhanudin Milama  
[Burhanudin.milama@uinjkt.ac.id](mailto:Burhanudin.milama@uinjkt.ac.id)

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

**Abstract** This research was conducted to find out what are the difficulties for teachers using virtual laboratories in chemistry lessons. The type of research is descriptive qualitative. The sample in this study was 8 chemistry teachers in the Ciputat area who had access to adequate facilities and infrastructure. Data collection techniques used semi-structured interviews. The data analysis technique used was Miles and Huberman's interactive analysis. This research was conducted in 8 public and private SMA/MAs in the Ciputat area. The results of the study show that several things make it difficult for chemistry teachers to use virtual laboratories, such as limitations in using technology (technological stuttering), old age, unwillingness to accept new technologies, no training/seminars/workshops, lack of experience, limited material in virtual laboratories, the assumption that students do not like virtual laboratories, needs of device support, complex programs, IT skills, and limited time. Based on the results of this study it can be concluded that two factors are the main obstacles, namely internal factors (from yourself) and external factors (from the outside environment).

**Keywords:** Chemistry Learning, Teacher Difficulty, Virtual Laboratory

### PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari rumpun ilmu sains atau IPA yang mempelajari tentang sifat, struktur dan komposisi, serta susunan dari suatu zat (Bakar, Haryanto, Afrida, dan Sanova, 2020). Proses pembelajaran ilmu kimia diharuskan mengarah pada keaktifan siswa dalam pembelajaran baik secara fisik, sosial, dan psikis dalam memahami konsep. Oleh karena itu dibutuhkan pendekatan dalam pembelajaran



untuk menggali pengetahuan dan keterampilan siswa yaitu dengan kegiatan praktikum (Utomo, 2009).

Kegiatan praktikum biasanya dilakukan di laboratorium sebagai tempat untuk melakukan aktivitas pengujian, kalibrasi, dan produksi berdasarkan metode keilmuan tertentu dalam rangka melaksanakan proses pendidikan (Permenpan RB No. 03, 2010). Laboratorium dikategorikan ke dalam dua bagian, yaitu laboratorium real dan laboratorium virtual (Hermansyah & Herayanti Lovy, 2015). Laboratorium real adalah laboratorium yang digunakan secara langsung oleh siswa untuk melakukan percobaan guna membuktikan kebenaran konsep, teori, dan fakta (Hartina, Rosidin, Suyatna, 2019). *Virtual laboratory* atau laboratorium virtual merupakan tempat berlangsungnya praktikum secara elektronik dengan menggunakan simulasi aplikasi pada komputer (Sulistia, 2014).

Laboratorium sangat jarang digunakan untuk kegiatan praktikum di sekolah. Berdasarkan observasi dengan guru-guru di beberapa sekolah yang ada di Ciputat menyebutkan bahwasanya laboratorium hanya digunakan di materi-materi tertentu dan bahkan hanya digunakan menjelang ujian. Hal ini dikarenakan laboratorium di sekolah kurang memadai baik dari segi alat dan bahan, juga kebanyakan laboratorium masih termasuk laboratorium terpadu (gabungan dengan fisika dan biologi). Penelitian yang dilakukan oleh Lutfi dan Sukarmin (2019) menguatkan pandangan penulis. Berdasarkan data dari hasil MGMP Kimia menunjukkan bahwa di SMA penggunaan laboratorium dalam pembelajaran kimia rata-rata sangat rendah. Ada yang hanya 1-2 kali dalam satu semester, 1-2 kali dalam setahun, bahkan ada yang hanya melakukan kegiatan praktikum menjelang ujian kelulusan. Hal ini terjadi dikarenakan tidak tersedianya laboratorium, alat dan bahan yang tidak ada, tidak adanya laboran, dan lain sebagainya. Begitu juga dengan Ardius (2019) berdasarkan hasil penelitiannya dikatakan bahwa guru-guru yang mengampu mata pelajaran sains, hanya 20% yang melaksanakan praktikum di dalam proses kegiatan belajar-mengajarnya, sedangkan 80% sisanya menyampaikan materi pembelajaran tanpa aktivitas praktikum di laboratorium. Keadaan yang demikian ini dapat

terjadi karena beberapa faktor, seperti misalnya: (1) belum tersedianya sarana dan prasarana laboratorium IPA di sekolah; (2) kegiatan praktikum sulit dilakukan dan berbahaya; (3) tidak adanya pengelola laboratorium khusus; (4) banyak waktu terbuang; dan (5) menimbulkan kerepotan dan kegaduhan serta siswa kurang fokus pada kegiatan pembelajaran.

Selain itu, kondisi pandemi covid-19 yang melanda Indonesia membawa perubahan dalam kegiatan pembelajaran yaitu menjadi pembelajaran daring untuk semua jenjang pendidikan, termasuk dalam pembelajaran kimia yang di dalam prosesnya membutuhkan praktikum (Handhika, Fatmaryati, Winarti, Budiarti, Khasanah, dan Viyanti, 2020). Pada proses pembelajaran daring ini kebanyakan guru hanya memberikan materi dan soal belaka tanpa adanya interaksi lebih lanjut dengan siswa, sehingga pembelajaran yang dilakukan menjadi kurang interaktif (Ariesca, Dewi, dan Setiawan, 2021). Hal ini juga berdampak dengan keberlangsungan proses praktikum di laboratorium real menjadi terhambat. Sehingga guru hanya membagikan video-video percobaan atau memberikan penugasan kepada peserta didik untuk melakukan praktikum sederhana di rumah dengan alat dan bahan seadanya.

Adanya kendala pada laboratorium real mengharuskan kita untuk mencari solusi atas kendala tersebut. Salah satu solusinya adalah memanfaatkan kemajuan teknologi. Dengan kemajuan teknologi, praktikum yang semestinya dilakukan di laboratorium dengan alat dan bahan yang diperlukan, ternyata bisa dilakukan secara virtual (Sulistia, 2014). Praktikum virtual ini dapat dijadikan solusi terkait keterbatasan alat dan bahan (sarana prasarana) di laboratorium real, juga dapat menjadi solusi untuk pembelajaran jarak jauh (Martanti, Malika, dan Setyaningsih, 2021).

Jika dibandingkan dengan laboratorium real, laboratorium virtual ini memberikan beberapa kelebihan. Odeh, Shanab, dan Anabtawi (2015) memaparkan beberapa kelebihan laboratorium virtual yaitu: mudah digunakan, memudahkan dalam memahami konsep, tersedia banyak waktu untuk praktikum, tempat yang aman dan nyaman, serta meningkatkan keterampilan. Selain kelebihan, laboratorium virtual juga memiliki kekurangan yaitu tidak



sepenuhnya bisa menggantikan kesan pembelajaran seperti di laboratorium real (Hikmah, 2017 dalam Lutfi dan Sukarmin, 2019).

Laboratorium virtual sangat jarang digunakan atau dimanfaatkan dalam pembelajaran kimia di sekolah-sekolah. Hal ini terjadi dikarenakan ketidakmampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muchson, Munzil, Setiawan, Sari, Novitasari, dan Rokhim (2021), masih banyak guru yang kesulitan dalam pemanfaatan teknologi, terlebih dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran kimia. 70-90 persen guru masih gagap teknologi. Keterbatasan

guru dalam memanfaatkan teknologi informasi ini menjadi bumerang terhadap profesionalitas keguruannya, karena seharusnya seorang guru itu bisa menerapkan dan mengamalkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan keterampilan yang dimiliki guna menciptakan pendidikan yang berkualitas.

Permasalahan-permasalahan yang dihadapi guru-guru dalam menggunakan laboratorium virtual ini perlu diteliti. Manfaat dari diadakan penelitian ini yaitu guru-guru bisa belajar untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran kimia, salah satunya dengan menggunakan laboratorium virtual.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif (Strauss dan Corbin, 1990 dalam Salim dan Syahrin, 2012, p. 41). Penelitian ini dilakukan dari tanggal 23-29 Juli 2022 di delapan SMA/MA negeri dan swasta yang berada di daerah Ciputat, Tangerang Selatan, Banten. Populasi dalam penelitian ini adalah guru-guru kimia yang berada di daerah Ciputat. Sampel dalam penelitian ini adalah beberapa guru kimia di SMA/MA yang berada di daerah Ciputat dengan ketersediaan sarana prasarana yang memadai.

Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan *non-probability sampling*. Teknik yang dipilih dalam *non-probability sampling* ini adalah *purposive sampling* yaitu suatu teknik pengambilan sampel dengan

berbagai pertimbangan (Siyoto dan Sodik, 2015). Jumlah guru kimia yang digunakan sebagai sampel penelitian ini adalah 8 orang dari SMA atau MA negeri dan swasta yang ada di daerah Ciputat yang sudah memenuhi tingkat kejenuhan data.

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan pedoman wawancara. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan interview atau wawancara. Untuk mengumpulkan data melalui metode wawancara ini menggunakan wawancara semi terstruktur (*semistructure interview*). Kemudian data dianalisis model interaktif dari Miles dan Huberman (Sugiyono, 2017, p. 337). Kegiatan dalam menganalisis data terdiri dari *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesulitan guru menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran kimia diidentifikasi dari 4 aspek yang ditanyakan di dalam pedoman wawancara, yaitu proses pembelajaran kimia selama pandemi, sarana prasarana pembelajaran, laboratorium virtual, dan kesulitan

pengembangan laboratorium virtual yang akan disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil penelitian berdasarkan aspek pembelajaran kimia selama pandemi

| Aspek yang diteliti | Sub aspek             | Responden | Hasil penelitian                                                                                        |
|---------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Kegiatan pembelajaran | A         | Media/ aplikasi pembelajaran menggunakan <i>E-learning</i> , <i>Google Meet</i> , <i>Zoom Meeting</i> . |



|                                   |                    |   |                                                                                                         |
|-----------------------------------|--------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pembelajaran kimia selama pandemi |                    | B | Media pembelajaran dengan <i>Google Classroom</i>                                                       |
|                                   |                    | C | Media pembelajaran menggunakan <i>Zoom Meeting, Google Meet, Google Classroom</i>                       |
|                                   |                    | D | Media pembelajaran: <i>Zoom Meeting, Whatsapp, Google Meet</i>                                          |
|                                   |                    | E | Media pembelajaran menggunakan <i>Google Classroom, Whatsapp, Google Form</i>                           |
|                                   |                    | F | Media pembelajaran: <i>Zoom Meeting, Google Classroom, Whatsapp</i>                                     |
|                                   |                    | G | Media pembelajaran menggunakan <i>Quizizz, Kahoot, Jamboard, Google Doc, Google Slide, Zoom Meeting</i> |
|                                   |                    | H | Media pembelajaran dengan menggunakan <i>Zoom Meeting</i>                                               |
|                                   | Kegiatan praktikum | A | Penugasan untuk praktikum sederhana di rumah                                                            |
|                                   |                    | B | Penugasan dengan praktikum sederhana di rumah                                                           |
|                                   |                    | C | Penugasan dengan meng- <i>share</i> video-video praktikum                                               |
|                                   |                    | D | Praktikum sederhana di rumah                                                                            |
|                                   |                    | E | Meng- <i>share</i> video-video percobaan                                                                |
|                                   |                    | F | Penugasan dengan praktikum di rumah                                                                     |
|                                   |                    | G | Penugasan dengan praktikum sendiri di rumah                                                             |
|                                   |                    | H | Demonstrasi praktikum secara virtual dan praktikum mandiri di rumah                                     |

Berdasarkan keterangan yang diberikan oleh narasumber, kegiatan pembelajaran di masa pandemi COVID-19 berlangsung secara daring menggunakan beberapa media pembelajaran diantaranya yaitu: *Zoom Meeting, Google Meet, Google Classroom, Google Doc, Google Slide, Google Form, Quizizz, Kahoot, Jamboard, WhatsApp*, dan *E-Learning* sekolah. Kegiatan praktikum menjadi terkendala sehingga dilakukan dengan alternatif lain yaitu dengan

memberikan penugasan kepada peserta didik untuk praktikum mandiri di rumah dan membagikan video-video percobaan. Dari keterangan ini menunjukkan bahwasanya praktikum tertunda, namun diganti dengan penugasan atau membagikan video percobaan kepada peserta didik. Handika, *et.al.* (2020) mengatakan bahwasanya pemberian tugas kepada peserta didik jika dirancang secara benar akan membantu mereka menguasai materi dengan baik.

**Tabel 2.** Hasil penelitian berdasarkan aspek sarana prasarana pembelajaran

| Aspek yang diteliti           | Sub aspek                          | Responden | Hasil penelitian                                                                 |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Sarana prasarana pembelajaran | Akses internet                     | A         | Internet aman, ada WIFI, siswa mudah mengakses internet                          |
|                               |                                    | B         | Akses internet di sekolah tersedia WIFI di setiap ruangan kelas                  |
|                               |                                    | C         | Tersedia WIFI di setiap kelas                                                    |
|                               |                                    | D         | Tersedia WIFI dengan kekuatan internet yang cukup                                |
|                               |                                    | E         | Di sekolah ada WIFI yang bisa diakses guru dan siswa, tidak ada kendala jaringan |
|                               |                                    | F         | Di sekolah ada WIFI dan di rumah dengan kuota                                    |
|                               |                                    | G         | Akses internet bagus tiap kelas punya WIFI                                       |
|                               |                                    | H         | Sarana internet di sekolah tersedia WIFI bisa digunakan guru dan siswa           |
|                               | Ketersediaan laboratorium          | A         | Laboratorium terpadu gabung dengan fisika dan biologi                            |
|                               |                                    | B         | Ada laboratorium gabungan kimia dan biologi                                      |
|                               |                                    | C         | Tersedia laboratorium terpadu untuk kimia, fisika, dan biologi                   |
|                               |                                    | D         | Laboratorium gabungan IPA                                                        |
|                               |                                    | E         | Tersedia laboratorium untuk satu yayasan                                         |
|                               |                                    | F         | Laboratorium gabungan dengan fisika dan biologi juga                             |
|                               |                                    | G         | Tersedia laboratorium kimia gabung dengan biologi                                |
|                               |                                    | H         | Tersedia laboratorium khusus untuk praktikum kimia                               |
|                               | Ketersediaan laboratorium komputer | A         | Terdapat laboratorium komputer di sekolah                                        |
|                               |                                    | B         | Ada laboratorium komputer dan memadai                                            |
|                               |                                    | C         | Tersedia laboratorium komputer                                                   |
|                               |                                    | D         | Tersedia laboratorium komputer                                                   |

|                     |   |                                                   |
|---------------------|---|---------------------------------------------------|
| Sumber daya listrik | E | Tersedia laboratorium komputer untuk satu yayasan |
|                     | F | Tersedia laboratorium komputer                    |
|                     | G | Tersedia laboratorium komputer                    |
|                     | H | Tersedia laboratorium komputer                    |
|                     | A | Sumber daya listrik menunjang                     |
|                     | B | Sumber daya listrik selama ini menunjang          |
|                     | C | Sumber daya listrik menunjang                     |
|                     | D | Sumber daya listrik cukup menunjang               |
|                     | E | Sumber daya listrik menunjang                     |
|                     | F | Sumber daya listrik menunjang                     |
|                     | G | Sumber daya listrik menunjang                     |
|                     | H | Sumber daya listrik yang menunjang                |

Akses sarana prasarana pembelajaran daring seperti akses internet, perangkat pembelajaran dinilai sudah memadai dan setiap sekolah sudah memiliki WIFI untuk menunjang pembelajaran. Seperti yang disampaikan oleh Handika, *et.al* (2020) yaitu faktor utama dalam penentu keberhasilan pembelajaran daring adalah jaringan/network. Selain akses internet, sarana lainnya yang menjadi pendukung keberlangsungan pembelajaran kimia adalah ketersediaan laboratorium, baik itu laboratorium kimia (laboratorium real) dan laboratorium komputer (salah satu perangkat untuk laboratorium virtual). Keberadaan laboratorium dalam pembelajaran kimia menunjang untuk mendapatkan pengalaman yang dapat

meningkatkan keterampilan dan kreativitas peserta didik (Fadhillah, 2019). Sebagaimana hasil wawancara dengan informan menyebutkan bahwasanya di sekolah tersedia laboratorium real untuk praktikum kimia, namun kebanyakan laboratoriumnya merupakan laboratorium terpadu/ gabungan dengan Fisika maupun Biologi, serta kondisi untuk laboratorium real masih terdapat kendala di beberapa fasilitas yang belum menunjang. Selain itu di setiap sekolah juga sudah tersedia laboratorium komputer sebagai salah satu sarana prasarana penunjang pembelajaran yang membutuhkan perangkat komputer. Ardius (2020) menyebutkan salah satu tantangan dalam penggunaan laboratorium virtual adalah keberadaan sarana telekomunikasi, termasuk di dalamnya perangkat komputer.

**Tabel 3.** Hasil penelitian berdasarkan aspek laboratorium virtual

| Aspek yang diteliti  | Sub aspek                                | Responden | Hasil penelitian                                                                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium virtual | Pengetahuan tentang laboratorium virtual | A         | Mengetahui laboratorium virtual dari dinas pendidikan                                                                                         |
|                      |                                          | B         | Pernah mendengar tentang laboratorium virtual                                                                                                 |
|                      |                                          | C         | Mengetahui tentang laboratorium virtual                                                                                                       |
|                      |                                          | D         | Pernah mendengar terkait laboratorium virtual                                                                                                 |
|                      |                                          | E         | Mengetahui tentang laboratorium virtual, laboratorium virtual kemendikbud dan salah satu laboratorium virtual dari universitas luar negeri    |
|                      |                                          | F         | Pernah mendengar tentang laboratorium virtual                                                                                                 |
|                      |                                          | G         | Mengetahui beberapa aplikasi laboratorium virtual seperti <i>Atom Builder</i> , <i>PhET Colorado</i> , <i>ChemLab</i> , dan <i>The Mole</i> . |
|                      |                                          | H         | Mengetahui tentang laboratorium virtual dan pernah menggunakan laboratorium virtual jenis <i>ChemLab</i>                                      |
|                      | Kelebihan laboratorium virtual           | A         | Kelebihan laboratorium virtual: ekonomis, simple, dan aman                                                                                    |
|                      |                                          | B         | Kelebihan laboratorium virtual: alat dan bahan mudah, lebih ekonomis                                                                          |
|                      |                                          | C         | Hemat dan <i>safety</i> atau aman                                                                                                             |
|                      |                                          | D         | Kelebihan laboratorium virtual yaitu waktu fleksibel                                                                                          |
|                      |                                          | E         | Kelebihan laboratorium virtual: tak terbatas oleh waktu atau fleksibel dan dapat meminimalisir kecelakaan kerja                               |
|                      |                                          | F         | Tidak mengetahui kelebihan lainnya                                                                                                            |



|                                 |   |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kekurangan laboratorium virtual | G | Kelebihan laboratorium virtual: menarik, mengembangkan imajinasi, merangsang kreatifitas anak, bersih                                                           |
|                                 | H | Kelebihan laboratorium virtual: efisien, waktu singkat, hemat, bisa mengakomodir pengetahuan siswa                                                              |
|                                 | A | Kekurangan laboratorium virtual: tidak melihat secara langsung perubahan-perubahan dan kurang pengalaman nyata                                                  |
|                                 | B | Kekurangan laboratorium virtual: susah digunakan oleh orang-orang generasi tua yang gagap teknologi                                                             |
|                                 | C | Kekurangan laboratorium virtual: tidak mempunyai pengalaman nyata                                                                                               |
|                                 | D | Tidak merasakan pengalaman langsung                                                                                                                             |
|                                 | E | Kekurangan laboratorium virtual: dukungan perangkat dan keinginan siswa mendapatkan pengalaman nyata                                                            |
|                                 | F | Tidak mengetahui kekurangannya                                                                                                                                  |
|                                 | G | Kekurangan laboratorium virtual: Kurang pengalaman nyata dan tidak bisa mengungkapkan fakta-fakta                                                               |
|                                 | H | Kekurangan laboratorium virtual: perlu perangkat yang mendukung, SDM harus bisa mengoperasikan, siswa harus memahami, gambar kadang tidak sesuai dengan aslinya |

Guru-guru sudah mengetahui tentang laboratorium virtual dan beberapa guru sudah pernah menggunakan laboratorium virtual seperti: *Atom Builder*, *PhET Colorado*, *ChemLab*, dan *The Mole*. Guru-guru menganggap bahwasanya laboratorium virtual itu penting digunakan sebagai salah satu alternatif jika tidak bisa menggunakan laboratorium real. Selain itu laboratorium virtual memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu: ekonomis, simpel, aman, fleksibel, menarik, mengembangkan imajinasi, mengkonkretkan yang abstrak, dan dapat mengakomodir pengetahuan siswa. Hal ini juga senada dengan yang disampaikan oleh Hermansyah dan Herayanti (2015), bahwasanya laboratorium virtual memiliki beberapa kelebihan diantaranya: meningkatkan penguasaan konsep siswa, membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan memecahkan masalah, serta dapat meningkatkan keterampilan di bidang ICT, tanpa mengabaikan pengetahuan akan laboratorium nyata. Begitu juga Reismeyanto dalam Nirwana (2016) juga

mengemukakan bahwa secara umum manfaat yang diperoleh dari penggunaan laboratorium virtual yaitu: proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan interaktif, pembelajaran bisa dilakukan kondisional, dapat menghemat biaya riset, serta riset yang dulunya tidak terlaksana bisa dilaksanakan dengan *virtual laboratory* ini.

Laboratorium virtual juga mempunyai kekurangan yaitu: tidak mendapatkan pengalaman langsung, tidak bisa mengungkapkan fakta-fakta, perlu dukungan perangkat yang memadai, dan gambar yang ditampilkan kadang tidak sesuai dengan aslinya. Hal ini senada dengan yang disampaikan oleh Hermansyah dan Herayanti (2015) yaitu pengalaman dari penggunaan laboratorium nyata tidak bisa tergantikan oleh simulasi laboratorium virtual ini. Sementara itu, Nirwana (2011) mengemukakan juga mengemukakan kekurangan yang senada dengan hasil penelitian yaitu: kurangnya pengalaman yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah dan kurangnya pengalaman untuk merangkai alat-alat laboratorium.

**Tabel 4.** Hasil penelitian berdasarkan aspek kesulitan

| Aspek yang diteliti | Sub aspek | Responden | Hasil penelitian                                                                                        |
|---------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kesulitan           | Internal  | A         | Keterbatasan menggunakan teknologi, kurang bisa membuat gambar bergerak dan tidak bisa membuat aplikasi |
|                     |           | B         | Kendala internal: faktor usia, gagap teknologi                                                          |
|                     |           | C         | Tidak disebutkan.                                                                                       |
|                     |           | D         | Belum paham menggunakan laboratorium virtual                                                            |
|                     |           | E         | Mempunyai sedikit ilmu                                                                                  |



|           |   |                                                                                                                                             |
|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksternal | F | Faktor internal: tidak mengerti tentang laboratorium virtual, faktor usia, dan ketidakmauan menggunakan teknologi                           |
|           | G | Belum ada ilmu yang dimiliki                                                                                                                |
|           | H | Tidak disebutkan.                                                                                                                           |
|           | A | Belum pernah mengikuti workshop ataupun seminar terkait laboratorium virtual, belum punya pengalaman belajar                                |
|           | B | Tidak disebutkan                                                                                                                            |
|           | C | Keterbatasan materi yang dipraktikumkan                                                                                                     |
|           | D | Menganggap laboratorium virtual sebagai alternatif, siswa dianggap belum tentu menyukai, free atau tidaknya lab virtual, dan kuota internet |
|           | E | Dukungan perangkat kurang, program yang rumit, pemahaman ilmu IT yang kurang                                                                |
|           | F | Tidak disebutkan                                                                                                                            |
|           | G | Faktor eksternal: ketidakterediaan waktu luang dan belum ada pelatihan                                                                      |
|           | H | Faktor eksternal: Waktu, perangkat lunak, analisis kebutuhan                                                                                |

Hasil wawancara dengan kedelapan guru menyebutkan bahwa guru-guru kimia sudah pernah mendengar atau mengetahui mengenai laboratorium virtual yang merupakan salah satu sarana untuk kegiatan praktikum secara daring, namun 4 dari 8 orang informan yang diwawancarai belum pernah menggunakan laboratorium virtual tersebut dikarenakan beberapa faktor, yaitu faktor yang berasal dari diri sendiri (internal) dan faktor dari lingkungan luar (eksternal). Faktor internal yang pertama yaitu gagap teknologi. Hal ini sejalan dengan yang telah disampaikan oleh Muchson, dkk, (2021), yaitu masih banyak guru yang belum bisa mengintegrasikan kemajuan teknologi ke dalam pembelajaran dikarenakan 70-90 persen guru masih gagap teknologi.

Faktor internal kedua yaitu faktor usia. Begitu juga dengan yang pernah disampaikan oleh Lutfi dan Sukarmin (2019), yang menjadi penyebab minimnya penggunaan laboratorium virtual di sekolah diakibatkan jarang guru menggunakan teknologi dan juga usianya yang sudah di atas 40 tahun. Yang ketiga yaitu belum mempunyai ilmunya. Yang terakhir yaitu ketidakmauan menggunakan laboratorium virtual. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Muschon, et al. (2021) menunjukkan fakta bahwa masih banyak guru kimia SMA yang masih kesulitan dalam pemanfaatan teknologi, terlebih dalam mengintegrasikan teknologi informasi dengan dunia pembelajaran kimia. Nah, dari sini juga bisa ditarik benang merahnya bahwa ketidakmauan dalam memanfaatkan teknologi baru ke dalam pembelajaran ini

diakibatkan oleh faktor internal lain seperti gagap teknologi dan faktor usia. Sementara itu, ada beberapa faktor eksternal yang menjadi kendala guru dalam menggunakan laboratorium virtual. Faktor eksternal pertama adalah belum ada pelatihan/ seminar/ workshop. Hasil ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Lutfi dan Sukarmin (2019), bahwa guru kimia SMA yang tergabung dalam MGMP kimia meminta diadakan pelatihan penggunaan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan. Artinya perlu pelatihan ataupun seminar terkait penggunaan laboratorium virtual sebagai salah satu sarana praktikum *online* ini. Sehingga dengan begitu akan membantu guru-guru untuk lebih melek teknologi dan bisa menggunakan serta mengoperasikannya. Faktor eksternal lainnya yaitu kurangnya pemahaman akan IT, ketidakterediaan waktu luang, program yang rumit, keterbatasan materi yang bisa dipraktikumkan dalam laboratorium virtual, serta siswa dianggap belum tentu menyukai laboratorium virtual tersebut. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan sarana prasarana pendukung sebagaimana yang disebutkan oleh Ardius (2020), yaitu tantangan dalam pengembangan laboratorium virtual ada pada dukungan sarana dan prasarana, guru-guru juga harus menguasai TIK terlebih dahulu agar menjadi sumber daya yang siap untuk mengoperasikan dan menerapkan laboratorium virtual.

Berdasarkan hasil wawancara diidentifikasi bahwasanya kesulitan guru menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran kimia adalah terletak pada kendala internal ataupun eksternalnya. Sebagaimana



yang sudah tercantum di hasil penelitian bahwasanya untuk kendala internal seperti gagap teknologi, faktor usia, dan ketidakmauan untuk menerima teknologi baru. Sementara kendala eksternal seperti belum ada pelatihan, belum ada

pengalam, kurang menguasai IT, belum ada waktu, dukungan perangkat, dan kendala di siswanya tertarik atau tidak dengan laboratorium virtual ini.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil terdapat 2 faktor yang menjadi kesulitan guru kimia belum menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran kimia yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terdiri dari: keterbatasan dalam menggunakan teknologi (gagap teknologi), faktor usia, dan ketidakmauan dalam menerima teknologi baru. Faktor eksternal meliputi: belum adanya workshop, pelatihan,

ataupun seminar tentang laboratorium virtual, belum ada ilmu/ pengalaman belajar, keterbatasan materi yang dipraktikkan dalam laboratorium virtual, menganggap laboratorium virtual sebagai alternatif dan siswa dianggap belum tentu menyukainya, dukungan perangkat, program yang rumit, dan pemahaman IT yang kurang, serta ketidaktersediaan waktu untuk mengembangkan laboratorium virtual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardius, A. (2020). Pemanfaatan Laboratorium Maya: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Teknodik*, 4 (2), 154-157.
- Ariesca, Y., Dewi, N.K., & Setiawan, H. (2021). Analisis Kesulitan Guru pada Pembelajaran Berbasis Online di SDN Se-Kecamatan Maluk. *Jurnal Progres Pendidikan*, 2 (1), 20-25.
- Bakar, A., Haryanto, Afrida, & Sanova, A. (2020). Implementasi Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Eksperimen Menggunakan Aplikasi Virtual Lab Authoring Tool Chemcolletive. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pinang Masak*, 1 (2), 40-47.
- . Fadhillah, N. (2019). Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Ketersediaan dan Pemanfaatan Fasilitas Laboratorium IPA Terhadap Motivasi Belajar IPA-Biologi Siswa Kelas VIII MTs Negeri 1 Kendal Tahun Ajaran 2018/2019. *SKRIPSI. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.
- Handhika, J., Fatmaryati, S.D., Winarti, Budiarti, S., Khasanah, N., & Viyanti. (2020). *Pembelajaran Sains di Era Akselerasi*

*Digital*. Magetan: CV AE Media Grafika.

- Hartina, L., Rosidin, U., & Suyatna, A. (2019). Pengaruh Penerapan Instrumen *Performance Assesment* pada Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Real Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6 (1), 25-31.
- Hermansyah, G., & Lovy, H. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 2407-6902. <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/242>.
- KBBI Daring. (2021). [www.kbbi.kemendikbud.go.id](http://www.kbbi.kemendikbud.go.id).
- Lutfi, A. & Sukarmin. (2019). Efektivitas Pelatihan Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru Kimia. *Jurnal Edusains*, 11 (2), 26-33.
- Martanti, N., Malika, E. R., & Setyaningsih, A. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Eksperimen Virtual Menggunakan PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(1), 83-92.



- Muchson, M., Munzil, Setiawan, N.C.E., Sari, M.E.F., Novitasari, S., & Rokhim, D.A. (2021). Program Pembinaan Pengembangan Media Bagi Guru Kimia MA/SMA pada MGMP Kimia Kabupaten Mojokerto Berbasis IoT. *Jurnal Panrita Abdi*, 5 (3), 420-431.
- Nirwana, R. R. (2016). Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan E-Reference Dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian Ilmu Kimia. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 115-123. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.1.451>.
- Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Nomor 03, 2010). Tentang Jabatan Fungsional. Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya.
- Salim & Syahrin. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Siyoto, S., & Sodik, M.A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Sleman: Literasi Media Publishing.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Sulistia, L. (2014). Pengaruh penerapan laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa pada konsep sistem peredaran darah. *Lita Sulistia*, 5-6.
- Utomo, M.P. (2009). Pengelolaan Praktikum di Laboratorium Kimia SMA/MA. *Makalah Pengabdian Pada Masyarakat FMIPA UNY 2009*.
- Winarti, A. & Sunarti. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Banjarmasin: FKIP ULM.

