*Jurnal Sains dan Edukasi Sains*
*Vol.8, No.2, Agustus 2025: 108-119*
*https://doi.org/10.24246/juses.v8i2p108-119*

# Optimalisasi Pembelajaran Jarak Jauh: Identifikasi Kebutuhan Pengguna dalam Pengembangan *Website Suplementary Learning* untuk Mata Kuliah Kimia Analitik Instrumen

**Dola Suciana*, Faizal Akhmad Adi Masbukhin, Ayu Fahimah Diniyah Wathi, Inas Sausan**

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka

*email korespondensi: dola.suciana@ecampus.ut.ac.id

***Received***: 22 Januari 2025; ***Revised***: 12 Maret 2025; ***Accepted***: 12 April 2025; ***Published***: 1 Agustus 2025

**ABSTRAK**

*Pembelajaran jarak jauh menjadi alternatif penting dalam pendidikan, terutama pada mata kuliah Kimia Analitik Instrumen. Namun, banyak mahasiswa yang masih mengalami kesulitan dalam memahami materi ini karena sifat mata kuliah ini yang kompleks dan membutuhkan pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip analisis kimia, sehingga perlu adanya website supplementray learning untuk membantu proses pembelajaran pada mata kuliah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dalam pengembangan website supplementary learning yang dapat mendukung proses pembelajaran. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data melalui pemberian kuisioner kepada 43 orang mahasiswa program studi pendidikan kimia yang sudah menempuh mata kuliah kimia analitik instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 72% mahasiswa mendukung pengembangan website belajar tambahan untuk meningkatkan pemahaman materi. Mereka menyampaikan bahwa latihan soal yang disertai feedback, penjelasan materi yang komprehensif, video penjelasan instrumen, serta video interaktif sangat dibutuhkan. Selain itu, mahasiswa juga mengharapkan adanya kesimpulan dan rekomendasi yang dapat memperjelas pemahaman mereka tentang materi yang dipelajari. Temuan ini memberikan gambaran jelas tentang kebutuhan mahasiswa, yang menjadi dasar pengembangan website pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif. Dengan memenuhi kebutuhan tersebut, diharapkan website ini dapat berkontribusi signifikan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Analitik Instrumen, serta mendukung keberhasilan pembelajaran jarak jauh secara keseluruhan.*

**Kata-kata kunci**: *Analisis kebutuhan; Kimia Analitik Instrumen; Pembelajaran jarak jauh; Pembelajaran interaktif; Website supplementary learning*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) telah mengalami akselerasi signifikan dalam dekade terakhir, terutama didorong oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (Bojović et al., 2020). Perubahan ini semakin terasa sejak pandemi COVID-19 yang menuntut perguruan tinggi untuk segera beradaptasi dengan model pembelajaran daring (Daniel, 2020). Sistem pendidikan yang sebelumnya dominan dengan interaksi tatap muka kini mulai beralih ke platform digital untuk menjamin keberlangsungan proses belajar-mengajar. Dalam konteks Pendidikan 4.0, di mana teknologi digital memainkan peran kunci dalam proses belajar mengajar, menuntut pendidikan jarak jauh tidak hanya menyediakan akses yang lebih luas, akan tetapi juga memungkinkan personalisasi pada proses pembelajaran (Hashim et al., 2022). Perubahan ini menuntut institusi pendidikan untuk dapat berinovasi dalam memberikan layanan pendidikan bagi peserta didiknya dengan lebih baik. Adapun Langkah yang bisa dilakukan adalah dengan memikirkan kembali strategi belajar yang sesuai, mengintegrasikan teknologi untuk meningkatkan pengalaman belajar dan memenuhi beragam kebutuhan peserta didik (Kanaiyalal, 2022).

Universitas Terbuka merupakan salah satu perguruan tinggi yang telah menerapkan sistem pembelajaran jarak jauh (Masruroh, 2020). Universitas Terbuka (UT) telah menjadi pionir dalam penerapan sistem pembelajaran jarak jauh (PJJ) di Indonesia (Zuhairi, 2019). UT menawarkan fleksibilitas bagi mahasiswa yang tersebar di seluruh Indonesia dan mancanegara, memungkinkan mereka untuk mengakses pendidikan berkualitas tanpa perlu hadir secara fisik di kampus. UT menggunakan kombinasi teknologi digital dan bahan ajar cetak untuk mendukung proses belajar (Zuhairi, 2019). Dengan adanya teknologi yang semakin maju, UT semakin mengintegrasikan penggunaan *Learning Management System* (LMS) untuk memperkaya pengalaman belajar (Amastini et al., 2020). Sistem pendidikan jarak jauh di UT menekankan

pentingnya pembelajaran mandiri, di mana mahasiswa diharapkan dapat secara aktif mengelola proses belajar mereka sendiri sambil memanfaatkan berbagai layanan pendukung yang disediakan oleh UT. Sistem dan operasional UT dirancang agar program pendidikan yang ditawarkan bisa diakses dengan fleksibel, tanpa hambatan, dan terbuka bagi semua kalangan (Darojat et al., 2023).

Meskipun memberikan fleksibilitas, pembelajaran jarak jauh juga menghadirkan tantangan signifikan, diantaranya adalah menjamin kualitas pembelajaran yang dilakukan dengan sistem PJJ telah sesuai dengan standar pendidikan nasional yang berlaku (Selvia et al., 2024). Selain itu, dalam PJJ para mahasiswa perlu mempunyai *self-regulation* yang baik untuk memastikan kesuksesan mereka dalam proses pembelajaran (Lubis, 2024). Selain kedua hal tersebut, tantangan lainnya adalah kesulitan dalam menyampaikan mata kuliah dengan tingkat kompleksitas tinggi (Deniz, Ş. & Özkutlu, 2024). Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Terbuka menawarkan mata kuliah Kimia Analitik Instrumen. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah yang kompleks karena berfokus pada prinsip, teknik, dan penggunaan instrumen dalam analisis kimia untuk menentukan komposisi sampel secara kuantitatif dan kualitatif. Mata kuliah ini menggabungkan pemahaman teori dasar dengan aplikasi praktis penggunaan instrumen laboratorium, menjadikannya esensial bagi pembelajaran kimia tingkat lanjut (Debus et al., 2021).

Dalam pembelajaran jarak jauh, strategi yang dapat diterapkan untuk mengajarkan mata kuliah ini adalah dengan penggunaan simulasi laboratorium virtual. Mengganti praktikum langsung dengan video demonstrasi eksperimen yang menunjukkan prosedur penggunaan instrumen secara detail (Lapitan et al., 2021). Selain itu, juga menggunakan penilaian formatif melalui kuis *online*, soal latihan, dan evaluasi lainnya yang memberikan umpan balik langsung kepada mahasiswa (Jurs & Špehte, 2021).

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam mengatasi kesulitan belajar peserta didik menghadapi beban kognitif yang tinggi adalah dengan menyusun materi pembelajaran secara bertahap dimulai dari konsep dasar sebelum melangkah ke konsep yang lebih kompleks (Chi, 2014). Pendekatan pembelajaran jenis ini disebut dengan pendekatan *scaffolding*. Dalam konteks pembelajaran jarak jauh, penerapan *scaffolding* sangat penting untuk membantu siswa mengatasi tantangan dalam memahami konsep-konsep kimia yang kompleks (Richardson et al., 2022). Selain itu, juga penting memberikan latihan mandiri dan umpan balik yang tepat waktu dan relevan agar siswa tetap berada di jalur yang benar kepada peserta didik (Watts, 2016). Pelaksanaan penilaian formatif juga merupakan sesuatu perlu dilakukan, karena dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaiki kesalahan mereka sebelum beralih ke konsep yang lebih sulit. Dalam konteks ini, untuk mengimplementasikan pendekatan pembelajaran bertahap, latihan mandiri atau tes formatif, salah satunya dengan mengintegrasikannya ke dalam *website supplementary learning*. Hal ini dilakukan untuk mendukung dan mengoptimalkan pembelajaran jarak jauh, dengan menyediakan sumber daya tambahan yang mudah diakses oleh mahasiswa (Hodges et al., 2020).

*Website supplementary learning* merupakan *platform* digital yang dapat digunakan oleh dosen untuk menyediakan materi pelajaran, sumber daya tambahan, serta fitur-fitur interaktif yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran daring (Martin & Bolliger, 2018). *Platform* ini juga menjadi penting karena memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengakses materi kapan saja, memperdalam pemahaman di luar waktu kelas, serta berkolaborasi dengan rekan sejawat secara daring (Bates, 2019). Melalui *website* ini, dosen dapat mengintegrasikan berbagai media pembelajaran, seperti video, simulasi interaktif, dan kuis *online*, yang dapat memperkaya pengalaman belajar mahasiswa (Bond et al., 2021). Dengan demikian, penggunaan *website supplementary learning* tidak hanya meningkatkan aksesibilitas materi, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses belajar mereka, sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan individu. Selain itu, fitur umpan balik yang cepat memungkinkan mahasiswa untuk mengetahui kemajuan mereka secara *real-time*, sehingga mereka dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan merencanakan strategi belajar yang lebih efektif. Dengan adanya fitur ini, diharapkan mahasiswa dapat lebih termotivasi untuk belajar secara mandiri dan mengoptimalkan waktu yang mereka miliki.

Penelitian mengenai kebutuhan pengguna dalam pembelajaran jarak jauh penting untuk dilakukan dalam rangka menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti aksesibilitas, kemudahan penggunaan, fitur interaktif, dan dukungan teknis yang memadai memainkan peran penting dalam meningkatkan efektivitas platform pembelajaran daring (Smyth et al., 2012). Kebutuhan ini harus diperhatikan dalam proses pengembangan *website* untuk memastikan bahwa mahasiswa dapat dengan mudah mengakses dan menggunakan fitur-fitur yang ada, sementara dosen dapat dengan efektif menyampaikan materi pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan standar akademik (Buchanan et al., 2013). Selain itu, penting untuk melibatkan pengguna dalam proses desain dengan melakukan survei atau wawancara guna mendapatkan umpan balik langsung yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengguna

secara keseluruhan. Dengan demikian, kolaborasi antara pengembang dan pengguna menjadi kunci untuk menciptakan platform yang tidak hanya fungsional tetapi juga responsif terhadap kebutuhan nyata di lapangan.

Oleh karena itu, dalam artikel ini dibahas identifikasi kebutuhan pengguna dalam pengembangan *website suplementary learning* untuk mata kuliah Kimia Analitik Instrumen. Secara lebih rinci, pada artikel ini akan dilakukan identifikasi elemen-elemen kunci yang harus ada dalam *website supplementary learning*, dengan fokus pada Program Studi Pendidikan Kimia. Dengan memahami kebutuhan pengguna secara lebih mendalam, pengembangan *website* ini diharapkan dapat mengoptimalkan pengalaman belajar mahasiswa dan meningkatkan efektivitas pembelajaran jarak jauh. Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan penting bagi pengembang *platform* pembelajaran daring untuk merancang sistem yang lebih adaptif, interaktif, dan inklusif sesuai dengan kebutuhan spesifik penggunanya.

## EKSPERIMEN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kebutuhan pengguna dalam pengembangan *website supplementary learning* pada Program Studi Pendidikan Kimia, khususnya pada mata kuliah Kimia Analitik Instrumen. Pendekatan ini dipilih untuk menggali informasi mendalam mengenai persepsi, preferensi, dan kebutuhan dari mahasiswa. Subjek penelitian terdiri dari 43 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Kimia. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dengan memilih mahasiswa yang telah mengikuti tutorial *online* mata kuliah Kimia Analitik. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuisioner melalui *google form*. Kuesioner disebarkan untuk mengumpulkan data mengenai pengalaman dan kendala yang dialami oleh mahasiswa dalam pembelajaran Kimia Analitik Instrumen menggunakan *e-learning* sebelumnya, serta harapan mereka untuk fitur yang perlu ada dalam *website supplementary learning* yang akan dikembangkan. Kuesioner ini menggunakan skala Likert 5 poin untuk mengukur tingkat setuju atau tidak setuju terhadap berbagai pernyataan.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dari perancangan instrumen, pengumpulan data melalui penyebaran kuisioner, dan analisis data. Etika penelitian diperhatikan dengan menjaga kerahasiaan identitas partisipan dan memastikan persetujuan yang diinformasikan sebelum partisipasi dalam penelitian. Dengan metode ini, diharapkan penelitian dapat memberikan wawasan yang komprehensif mengenai kebutuhan pengguna dalam pengembangan *website supplementary learning*, serta rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran jarak jauh.

## HASIL DAN DISKUSI

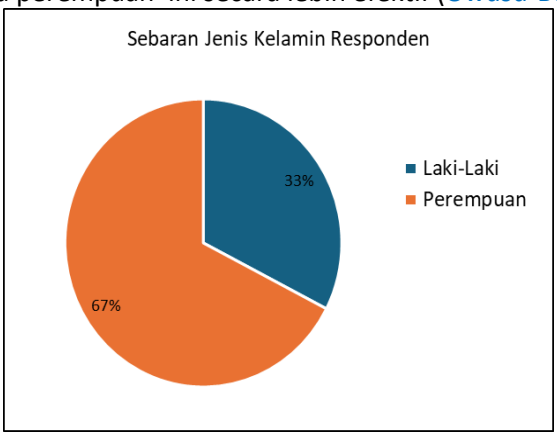
### 1. Karakteristik Pengguna

Berdasarkan data sebaran usia responden pada **Tabel 1** terlihat bahwa responden berasal dari berbagai rentang usia, mulai dari 17 hingga 55 tahun, dengan jumlah mahasiswa terbanyak pada rentang usia 26-35 tahun (15 orang) dan 36-45 tahun (14 orang). Variasi usia ini menunjukkan bahwa mahasiswa pendidikan kimia tidak terbatas pada kalangan usia muda, tetapi juga mencakup mahasiswa dewasa yang mungkin memiliki tantangan tersendiri dalam mengakses pendidikan formal secara penuh waktu. *Website supplementary learning* sangat relevan dalam konteks ini karena dapat memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa dari berbagai kelompok usia yang memiliki kebutuhan dan gaya belajar yang berbeda. Mahasiswa yang lebih muda (17-25 tahun) mungkin lebih terbiasa dengan teknologi digital dan memanfaatkan *platform* daring untuk pembelajaran (Mirtcheva-Ivanova, 2024). Sementara itu, mahasiswa yang lebih tua, terutama mereka yang berada di atas usia 26 tahun, memiliki keterbatasan waktu karena komitmen lain, seperti pekerjaan atau tanggung jawab keluarga (Virgiana et al., 2024). Bagi mereka, akses terhadap materi pembelajaran tambahan secara fleksibel, yang bisa diakses kapan saja dan di mana saja, menjadi sangat penting.

**Tabel 1**. Rentang Usia Responden

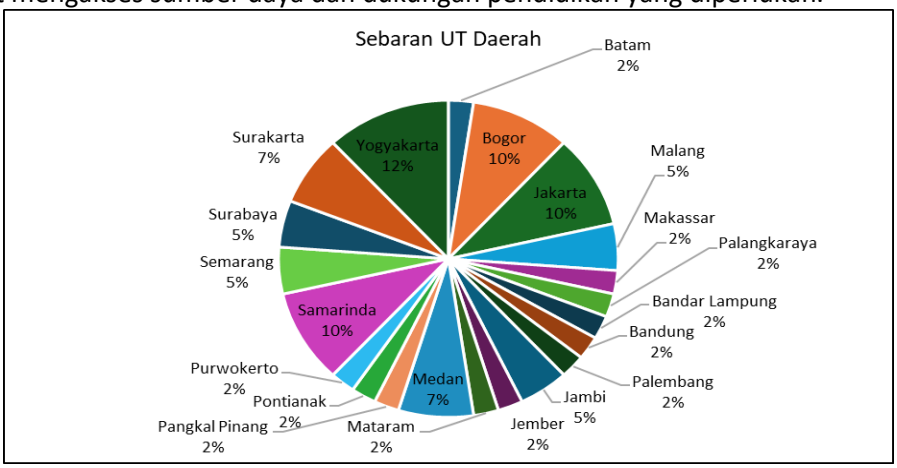
| No | Rentang Usia Mahasiswa | Jumlah |
|---|---|---|
| **1** | 17-25 tahun | 9 |
| **2** | 26-35 tahun | 15 |
| **3** | 36-45 tahun | 14 |
| **4** | 46-55 tahun | 5 |

Berdasarkan pada data sebaran jenis kelamin responden pada **Gambar 1**, diketahui bahwa sebagaian besar responden adalah perempuan dengan persentase 67% dan laki-laki dengan persentase 33%. Dalam konteks pendidikan, perbedaan demografis seperti jenis kelamin dapat mempengaruhi kebutuhan dan preferensi pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Muzaki pada tahun 2021 menunjukkan adanya perbedaan persepsi yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran daring. Perbedaan tersebut mencakup kenyamanan perempuan dalam menjawab pertanyaan selama perkuliahan daring, preferensi mereka untuk belajar dari rumah, serta kecenderungan mereka untuk memilih lebih banyak pembelajaran daring dibandingkan laki-laki setelah pandemi berakhir (Muzaki, 2021). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa perempuan dan laki-laki memiliki gaya belajar yang berbeda, sehingga *platform* pembelajaran jarak jauh yang dirancang dengan baik dan fleksibel dapat membantu memenuhi berbagai preferensi gaya belajar mahasiswa baik laki-laki atau perempuan ini secara lebih efektif (Owusu-Bempah et al., 2022).




**Gambar 1**. Sebaran Jenis Kelamin Responden

Berdasarkan data sebaran responden pada setiap unit pembelajaran jarak jauh Universitas Terbuka di Indonesia, yang ditampilkan dalam **Gambar 2**, terlihat bahwa responden berasal dari beragam daerah di Indonesia, yang tercermin dalam distribusi lokasi Universitas Terbuka di setiap daerah di Indonesia. Keragaman ini mencerminkan jangkauan luas dan peluang pendidikan yang ditawarkan oleh Universitas Terbuka, yang berupaya memberikan akses pendidikan kepada seluruh lapisan masyarakat di seluruh nusantara (Masruroh, 2020). Dengan demikian, *website supplementary learning* dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa, memastikan bahwa setiap individu dapat mengakses sumber daya dan dukungan pendidikan yang diperlukan.

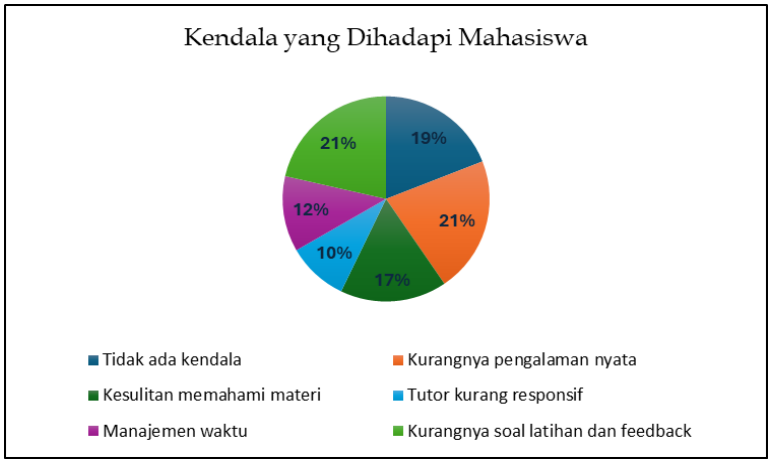



**Gambar 2**. Sebaran Wilayah UT Daerah

*Website supplementary learning* ini dapat menyediakan materi tambahan yang mendukung pembelajaran. Hal ini sangat penting bagi mahasiswa, khusunya mahasiswa pendidikan kimia yang mengalami keterbatasan dalam mengakses fasilitas laboratorium atau yang membutuhkan materi belajar tambahan serta latihan mandiri yang terstruktur (Novaliendry et al., 2023). Dengan adanya *platform* ini, diharapkan semua mahasiswa, tanpa terkecuali, dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka, sehingga mampu meraih kesuksesan dalam studi mereka (Marchak et al., 2023).

**2. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Mengikuti Perkuliahan**

Berdasarkan data yang ditampilkan pada **Gambar 3**, terdapat berbagai kendala yang dihadapi mahasiswa dalam mata kuliah Kimia Analitik Instrumen. Sebanyak 21% mahasiswa mengalami kurangnya pengalaman nyata, yang merupakan kendala terbesar. Hal ini menunjukkan bahwa akses terhadap fasilitas laboratorium dan kesempatan untuk melakukan praktik langsung sangat terbatas, padahal pengalaman nyata sangat penting untuk memperkuat pemahaman teoretis dalam Kimia Analitik Instrumen. Kurangnya pengalaman praktis dapat menghambat mahasiswa dalam mengaplikasikan teori yang dipelajari, sesuai dengan temuan literatur yang menyatakan bahwa praktik langsung memainkan peran krusial dalam pendidikan sains (Garcia et al., 2022). Selain itu, 21% mahasiswa melaporkan kurangnya soal latihan dan *feedback*, yang merupakan elemen penting dalam mengukur pemahaman mereka. Latihan soal dan umpan balik yang memadai dapat membantu mahasiswa memperkuat penguasaan materi. Dalam studi terbaru, penggunaan latihan soal secara daring terbukti efektif dalam meningkatkan retensi dan pemahaman konsep pada siswa sains (Pals et al., 2023).

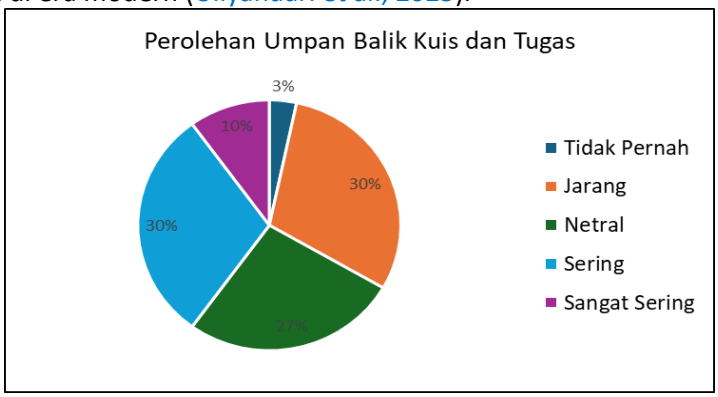



**Gambar 3**. Kendala yang Dihadapi Mahasiswa

Sebanyak 17 % mahasiswa juga mengakui adanya kesulitan memahami materi pada mata kuliah Kimia Analitik Instrumen, yang menunjukkan kompleksitas mata kuliah ini dan perlunya penjelasan lebih mendalam atau sumber belajar tambahan. Menurut Mayer (2014), penggunaan multimedia dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang kompleks, menunjukkan potensi pengembangan sumber daya digital yang lebih interaktif untuk membantu mereka. Sebanyak 12% mahasiswa menghadapi masalah dalam manajemen waktu, yang bisa jadi terkait dengan tuntutan akademik lain atau keterbatasan dalam mengatur waktu belajar. Manajemen waktu adalah keterampilan penting yang berpengaruh pada keberhasilan dalam pembelajaran online. Mahasiswa yang kurang terbiasa dalam mengatur waktu dengan baik seringkali mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas dan menjaga konsistensi belajar. Sementara itu, siswa yang mampu mengelola waktu mereka dengan efektif cenderung meraih prestasi akademik yang lebih baik (Kanwal et al., 2024). Fleksibilitas pembelajaran daring dapat membantu mengatasi kendala ini, karena memungkinkan mahasiswa belajar sesuai waktu mereka sendiri. Sementara itu, 10% mahasiswa menyebutkan bahwa kurangnya responsivitas tutor menjadi kendala, yang dapat menghambat proses belajar terutama ketika mereka memerlukan klarifikasi atau bimbingan tambahan. Dalam pendidikan sains, interaksi yang cepat dan tanggap antara mahasiswa dan tutor sangat penting untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep sulit. Hal ini selaras dengan penelitian yang menekankan pentingnya interaksi yang efektif antara tutor dan siswa dalam lingkungan pembelajaran daring (Ainousah, 2024).

Berdasarkan kendala-kendala ini, pengembangan *website supplementary learning* yang menyediakan simulasi laboratorium, soal latihan interaktif, serta materi pembelajaran yang lebih mendalam menjadi sangat penting. *Website supplementary learning* ini tidak hanya membantu mahasiswa mengatasi keterbatasan akses terhadap pengalaman praktis dan pembelajaran di laboratorium, tetapi juga mendukung fleksibilitas belajar yang mereka butuhkan (Jeffery et al., 2022). Laboratorium virtual memungkinkan mahasiswa mengakses simulasi eksperimen kapan saja dan di mana saja, mendukung pembelajaran jarak jauh serta mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium (Suryavanshi, 2024). Teknologi ini juga mengurangi biaya operasional karena tidak memerlukan bahan

kimia, alat fisik, atau pemeliharaan rutin, serta meningkatkan keamanan dengan meminimalkan risiko kecelakaan akibat kesalahan prosedur atau paparan bahan berbahaya (Ahzan et al., 2024). Soal latihan interaktif dalam pembelajaran daring memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mahasiswa. Dengan fitur umpan balik langsung, mahasiswa dapat mengetahui kesalahan mereka secara *real-time* dan memperbaikinya segera, sehingga mempercepat proses belajar (Fan et al., 2024). Selain itu, soal interaktif yang disajikan dalam berbagai format, seperti kuis berbasis gamifikasi, *drag-and-drop*, atau simulasi kasus, membuat pembelajaran lebih menarik dan memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif. Fleksibilitas akses juga memungkinkan mahasiswa berlatih kapan saja sesuai dengan kecepatan belajar mereka (Fonseca et al., 2024). Menyediakan sumber daya pembelajaran daring yang responsif dan interaktif dapat memperbaiki proses belajar mahasiswa Kimia Analitik Instrumen, sejalan dengan tren pembelajaran digital dalam pendidikan sains yang semakin relevan di era modern (Uliyandari et al., 2023).




**Gambar 4**. Perolehan Umpan Balik

Berdasarkan data yang diperoleh mengenai umpan balik dari mahasiswa dalam pengerjaan kuis dan tugas pada **Gambar 4**, dapat dilihat bahwa 3% mahasiswa tidak menerima umpan balik sama sekali, yang menunjukkan bahwa sebagian kecil dari mereka tidak memiliki akses untuk mengetahui kinerja mereka dalam belajar. Tanpa umpan balik, mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami kesalahan dan memperbaiki strategi belajar mereka, yang sangat penting untuk meningkatkan pemahaman materi (Bjælde et al., 2023). Selain itu, 30% mahasiswa melaporkan bahwa mereka jarang memperoleh umpan balik. Kondisi ini dapat mengakibatkan ketidakpastian dalam pembelajaran karena mahasiswa tidak mendapatkan arahan yang cukup untuk meningkatkan pemahaman mereka. Ketidakpastian ini dapat berdampak negatif terhadap motivasi dan kepercayaan diri mahasiswa.

Sebanyak 27% mahasiswa memilih untuk netral mengenai frekuensi umpan balik yang mereka terima, yang menunjukkan bahwa pengalaman mereka dengan umpan balik bervariasi dan tidak memberikan dampak signifikan dalam proses belajar mereka. Sementara itu, 30% mahasiswa menyatakan bahwa mereka sering memperoleh umpan balik, yang menunjukkan adanya upaya dari pengajar untuk memberikan bimbingan yang relevan. Umpan balik yang sering dapat membantu mahasiswa mengenali kekuatan dan kelemahan mereka, serta mengarahkan mereka untuk fokus pada area yang perlu diperbaiki. Namun, hanya 10% mahasiswa yang merasa sangat sering mendapatkan umpan balik, yang menunjukkan bahwa meskipun beberapa mahasiswa menerima dukungan yang baik, masih banyak yang tidak mendapatkan tingkat umpan balik yang optimal. Umpan balik yang intensif dan konstruktif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa, memperkuat pemahaman mereka, dan berkontribusi pada pencapaian akademik yang lebih baik (Hankins & Harrington, 2022).

**Tabel 2**. Perolehan Nilai Mahasiswa

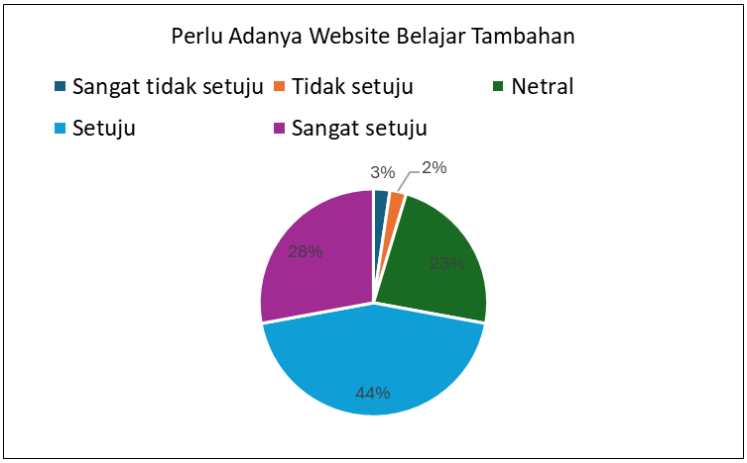
| Nilai Mahasiswa | Jumlah | Persentase |
|---|---|---|
| A | 7 | 17% |
| B | 16 | 38% |
| C | 11 | 26% |
| D | 2 | 5% |
| E | 6 | 14% |

Berdasarkan **Tabel 2**, meskipun proporsi mahasiswa yang berhasil meraih nilai A dan B cukup baik, yaitu 55%, terdapat 45% mahasiswa yang memperoleh nilai C, D, dan E, yang menunjukkan adanya tantangan dalam pemahaman materi yang diajarkan. Mereka mungkin mengalami kesulitan

dalam memahami beberapa aspek dari materi kimia analitik instrumen. Nilai C atau lebih rendah dianggap sebagai tanda bahwa mahasiswa tersebut berada di ambang pemahaman, tetapi masih memerlukan dukungan tambahan untuk mencapai hasil yang lebih baik (Moldagali et al., 2023). *Website supplementary learning* dapat berfungsi sebagai *platform* untuk menyediakan sumber daya tambahan, seperti modul interaktif, video pembelajaran, dan latihan soal yang dapat diakses kapan saja (Ahyan et al., 2022). Ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan mengulang materi sesuai kebutuhan mereka. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil akademik mahasiswa (Novitasari et al., 2024). Dengan adanya akses yang mudah ke materi pembelajaran tambahan, mahasiswa yang memperoleh nilai C atau lebih rendah dapat memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep yang sulit dan meningkatkan keterampilan praktis yang diperlukan dalam Kimia Analitik Instrumen.

### 3. Pentingnya Platform Belajar Tambahan

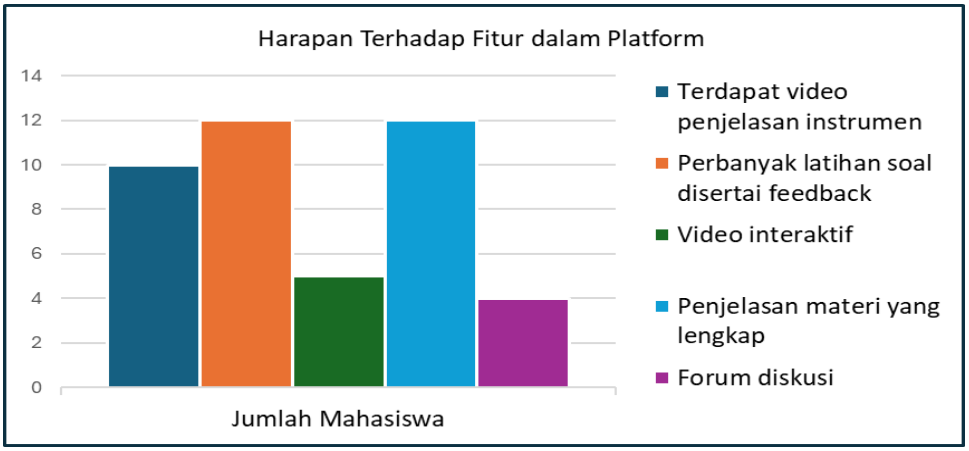
Berdasarkan data mengenai pendapat mahasiswa tentang perlunya website belajar tambahan, dapat dilihat bahwa 5% mahasiswa tidak setuju, 23% bersikap netral, 44% setuju, dan 28% sangat setuju.




**Gambar 5**. Pentingnya *Platform* Belajar Tambahan

Berdasarkan pada data yang ditunjukkan pada **Gambar 5**, diketahui bahwa mayoritas mahasiswa (72%) menganggap penting adanya *website* belajar tambahan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Pendapat positif ini berdasarkan pengalaman mahasiswa yang mengakui bahwa akses ke sumber daya belajar *online* dapat membantu mereka memahami materi dengan lebih baik, meningkatkan keterlibatan mereka dalam belajar, serta memberikan fleksibilitas dalam proses pembelajaran (Syahputri et al., 2022). *Website* belajar tambahan dapat menyediakan materi pembelajaran yang interaktif, seperti video, kuis, dan latihan soal, yang telah terbukti meningkatkan pemahaman konsep dan hasil akademik mahasiswa (Rahmadani & Bakri, 2023). Dengan demikian, pengembangan *platform* ini dapat menjadi langkah strategis untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di era digital saat ini. Dengan menyediakan lingkungan belajar yang adaptif dan responsif, *website supplementary learning* dapat berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil akademik mahasiswa, serta memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan (Gisip et al., 2024).

Berdasarkan harapan mahasiswa terkait fitur yang ada dalam *website supplementary learning* untuk mata kuliah Kimia Analitik Instrumen, data menunjukkan bahwa 10 orang berharap adanya video penjelasan terkait alat-alat yang digunakan, 12 orang menginginkan lebih banyak latihan soal disertai umpan balik, 4 orang ingin adanya video interaktif, 12 orang mengharapkan penjelasan materi yang lengkap, dan 3 orang ingin ada forum diskusi. Harapan-harapan ini mencerminkan kebutuhan mahasiswa akan sumber daya pembelajaran yang variatif dan interaktif, yang dapat mendukung pemahaman mereka terhadap materi kimia analitik yang kompleks (Ippoliti et al., 2022). Pertama, keinginan untuk adanya video penjelasan terkait alat-alat menunjukkan bahwa mahasiswa ingin memahami penggunaan alat-alat secara praktis dan aplikatif. Video tutorial dapat membantu mereka memahami visualisasi proses dan penggunaan alat yang sangat penting dalam kimia analitik, di mana penggunaan instrumen seringkali rumit dan memerlukan pemahaman yang mendalam (Schwarz & Kuonen, 2023).




**Gambar 6**. Harapan Terhadap Fitur *Platform Website*

Selain itu, permintaan untuk latihan soal yang disertai umpan balik menunjukkan bahwa mahasiswa menyadari pentingnya pemberian latihan dalam pembelajaran. Latihan soal tidak hanya membantu dalam memperkuat pemahaman konsep, tetapi umpan balik yang diberikan setelahnya dapat membantu mahasiswa mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam pemahaman mereka, meningkatkan efektivitas belajar (Rutz & Ehrlich, 2016). Keinginan untuk video interaktif dan penjelasan materi yang lengkap mencerminkan harapan mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menyeluruh. Video interaktif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan membantu mereka belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan menarik (Berrezueta-Guzman et al., 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Haerawan pada tahun 2024 menyatakan bahwa video interaktif telah terbukti secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, dalam penelitian ini ditemukan bahwa siswa yang menggunakan video interaktif memiliki tingkat interaksi 45% lebih tinggi dan menghabiskan 30% lebih banyak waktu untuk melihat konten daripada video non-interaktif (Haerawan et al., 2024). Sedangkan materi yang lengkap penting untuk memastikan bahwa mahasiswa memiliki semua informasi yang diperlukan untuk menguasai mata kuliah terakhir, meskipun jumlah mahasiswa yang menginginkan forum diskusi relatif kecil, keberadaan forum ini tetap penting. Forum diskusi dapat menyediakan ruang bagi mahasiswa untuk bertanya, berbagi pemahaman, dan berdiskusi mengenai materi pelajaran, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran (Fouché et al., 2022).

Secara keseluruhan, harapan mahasiswa tersebut menekankan pentingnya pengembangan *website supplementary learning* yang responsif dan interaktif dalam mendukung pembelajaran di mata kuliah kimia analitik instrumen. Dengan memenuhi kebutuhan tersebut, platform ini dapat meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa, membantu mereka mengatasi tantangan akademik, dan mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk praktik di bidang Kimia Analitik Instrumen.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa 72% mahasiswa juga setuju bahwa perlu adanya *website* belajar tambahan yang dapat menunjang proses pembelajaran. Hal tersebut karena masih banyaknya mahasiswa yang belum memahami materi kimia analitik instrument dengan baik, serta kendala lainnya yang telah dijabarkan. Dalam pengembangan *website* pembelajaran *supplementary learning* ini, mahasiswa menginginkan adanya latihan soal yang disertai *feedback*, penjelasan materi yang lengkap, video penjelasan instrumen, dan video interaktif. Kedepannya, perlu melibatkan pengguna secara aktif dalam proses pengembangan *website supplementray learning* ini, sehingga fitur yang ditawarkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka secara spesifik. Selain itu, disarankan agar diadakan pelatihan bagi dosen dan mahasiswa untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi pembelajaran jarak jauh. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan website yang responsif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna tidak hanya dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran jarak jauh, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman materi yang kompleks, seperti yang terdapat dalam mata kuliah Kimia Analitik Instrumen.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ahyan, R. R., Saputra, H. N., & Darman, D. (2022). Development of Web-Based Learning Media as A Chemistry Learning Supplement. *(JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran) Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran)*, *9*(3), 219. https://doi.org/10.17977/um031v9i32022p219

Ahzan, Z. N., Kusumah, Y. S., & Herman, T. (2024). A Critical Analysis of the Impact of Virtual Laboratories on Educational Advancement. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, *38*, 1–8. https://doi.org/10.55549/epess.841

Ainousah, B. (2024). Undergraduate Pharmacy student's perspectives and attitudes toward the online teaching of analytical chemistry courses: A cross-sectional study. *Journal of Medicine and Health Studies*, 47–57. https://doi.org/10.37881/jmahs.312

Amastini, F., Sari Kaunang, C. P., Nefiratika, A., Sensuse, D. I., & Lusa, S. (2020). Collaborative Learning in Virtual Learning Environment using Social Network Analysis: Case study Universitas Terbuka. *2020 7th International Conference on Electrical Engineering, Computer Sciences and Informatics (EECSI)*, 262–269. https://doi.org/10.23919/EECSI50503.2020.9251904

Bates, A. W. (Tony). (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning - 2nd Edition*. BCcampus.

Berrezueta-Guzman, S., Parmacli, I., Krusche, S., & ... (2024). Interactive Learning in Computer Science Education Supported by a Discord Chatbot. *ArXiv Preprint ArXiv …*, 4–9. https://arxiv.org/abs/2407.19266

Bjælde, O. E., Boud, D., & Lindberg, A. B. (2023). Designing feedback activities to help low-performing students. *Active Learning in Higher Education*, 14697874231212820. https://doi.org/10.1177/14697874231212820

Bojović, Ž., Bojović, P. D., Vujošević, D., & Šuh, J. (2020). Education in times of crisis: Rapid transition to distance learning. *Computer Applications in Engineering Education*, *28*(6), 1467–1489. https://doi.org/10.1002/cae.22318

Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x

Buchanan, T., Sainter, P., & Saunders, G. (2013). Factors affecting faculty use of learning technologies: implications for models of technology adoption. *Journal of Computing in Higher Education*, *25*(1), 1–11. https://doi.org/10.1007/s12528-013-9066-6

Chi, M. T. H. (2014). Two Kinds and Four Sub-Types of Misconceived Knowledge, Ways to Change it, and the Learning Outcomes. In *International Handbook of Research on Conceptual Change* (p. 22).

Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *PROSPECTS*, *49*(1–2), 91–96. https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3

Darojat, O., Idrus, O., & Sri ardiasih, L. (2023). Disruptive Change and Learning Innovations: Challenges And Opportunities For Universitas Terbuka. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *24*(3), 60–70.

Debus, B., Parastar, H., Harrington, P., & Kirsanov, D. (2021). Deep learning in analytical chemistry. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, *145*, 116459. https://doi.org/10.1016/j.trac.2021.116459

Deniz, Ş. & Özkutlu, V. M. (2024). *Navigating the Evolving Landscape of Distance Education : Pivotal Challenges Faced by the Educators and Strategic Solutions Uzaktan Eğitim in Değişen Dünyasında Yol Almak : Eğitimcilerin Karşılaştığı Temel Zorluklar ve Stratejik Çözü mler*. *11*(4).

Fan, Z., Qian, J., Wan, Z. H., & Yao, C. (2024). The Relationship Between Interaction and Student Achievement on Online Education Platforms. *Science and Technology of Engineering, Chemistry and Environmental Protection*, *1*(10). https://doi.org/10.61173/1n0h5663

Fonseca, I., Martins, N. C., & Lopes, F. (2024). Exploring Interactive Tools for Education and Online Assessment: A Comparative Analysis. *21st International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ithet61869.2024.10837627

Fouché, I., Kimani, W., & Nkosi, H. (2022). Using online discussion forums to promote student engagement in an academic literacies course. *Journal for Language Teaching*, *56*(2). https://doi.org/10.56285/jltvol56iss2a5384

Garcia, J., Uluan, A. Y., Barat, I. J., Lubay, J. N., Macagba, I., & Mahinay, H. (2022). Lived Experiences of Science Major Students in the Absence of Laboratory Activities. *American Journal of Education and Technology*, *1*(2), 75–82. https://doi.org/10.54536/ajet.v1i2.513

Gisip, J., Ibrahim, N., Ratim, S., & Abdul Ghani, F. S. (2024). Open educational resources (OER) in e-learning for higher education. *International Journal on E-Learning and Higher Education*, *19*(2), 449–467. https://doi.org/10.24191/ijelhe.v19n2.19227

Haerawan, H., Woolnough, C., & Barroso, U. (2024). The Effectiveness of Interactive Videos in Increasing Student Engagement in Online Learning. *Journal of Computer Science Advancements*, *2*(5), 244–258. https://doi.org/10.70177/jsca.v2i5.1322

Hankins, A., & Harrington, C. (2022). Lack of High-Quality, Frequent Feedback Contributes to Low Success Rates for Community College Students. *Impacting Education: Journal on Transforming Professional Practice*, *7*(4 SE-Themed-Student Research), 2–7. https://doi.org/10.5195/ie.2022.201

Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Mohd Sharef, N. (2022). Trends on Technologies and Artificial Intelligence in Education for Personalized Learning: Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *11*(1). https://doi.org/10.6007/IJARPED/v11-i1/12230

Hodges, C. M., S, L., & B, T. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and e-Learning. *Educause Review*, *27*(4). https://doi.org/10.3389/feduc.2022.921332

Ippoliti, F. M., Chari, J. V, & Garg, N. K. (2022). Advancing global chemical education through interactive teaching tools. *Chemical Science*, *13*(20), 5790–5796. https://doi.org/10.1039/D2SC01881K

Jeffery, A. J., Rogers, S. L., Pringle, J. K., Zholobenko, V. L., Jeffery, K. L. A., Wisniewski, K. D., Haxton, K. J., & Emley, D. W. (2022). Thinglink and the Laboratory: Interactive Simulations of Analytical Instrumentation for HE Science Curricula. *Journal of Chemical Education*, *99*(6), 2277–2290. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01067

Jurs, P., & Špehte, E. (2021). The Role of Feedback in the Distance Learning Process. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, *23*(2), 91–105. https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0019

Kanaiyalal, T. G. (2022). Reshaping Learning and Teaching: Ensuring Equal Accessibility, Affordability and Multi-Disciplinary approach in Higher Education through Technology. *Graduate Research in Engineering and Technology*, 39–44. https://doi.org/10.47893/gret.2022.1148

Kanwal, M., Abbasi, S., Kiran, S., & Quratulain. (2024). Role of Time Management in Developing Self-Regulating Study Habits among Students at University Level. *Bulletin of Business and Economics, 13*(2).

Lapitan, L. D., Tiangco, C. E., Sumalinog, D. A. G., Sabarillo, N. S., & Diaz, J. M. (2021). An effective blended

online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, *35*, 116–131. https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.01.012

Lubis, S. H. B. (2024). Self-Regulated Learning in Student with Online Learning System. *International Education Trend Issues*, *2*(2), 285–291. https://doi.org/10.56442/ieti.v2i2.854

Marchak, D., Kesner, M., & Frailich, M. (2023). Integrating Web-based Learning to Make Industrial and Everyday Life Chemistry Accessible to High-school Chemistry Students. *Digital Learning and Teaching in Chemistry*, 0. https://doi.org/10.1039/9781839167942-00127

Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement Matters: Student Perceptions on the Importance of Engagement Strategies in the Online Learning Environment. *Online Learning*, *22*(1). https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1092

Masruroh, F. (2020). Praktek Pendidikan Jarak Jauh Di Universitas Terbuka Indonesia. *Edutech*, *19*(2), 200–213. https://doi.org/10.17509/e.v1i2.24179

Mirtcheva-Ivanova, D. (2024). Application of Electronic Platforms to Increase the Knowledge of Learners. *Vide. Tehnologija. Resursi - Environment, Technology, Resources*, *2*, 448–452. https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8090

Moldagali, M., Kazartsev, E., Abisheva, S., Sabirova, R., & Moldagaliyeva, R. (2023). the Usage of Educational Websites As a Didactic Tool in the Educational Process. *Pedagogy and Psychology*, *56*(3(2023)). https://doi.org/10.51889/2960-1649.2023.15.3.007

Muzaki, H. (2021). Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19 Berdasarkan Perspektif Gender. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *6*(3), 416. https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14624

Novaliendry, D., Rahmani, A., SriWahyuni, T., & Fajri, B. R. (2023). Web-Based Virtual Laboratory Design in Class XI Chemistry Subject. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, *19*(17 SE-Papers), 4–18. https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i17.45491

Novitasari, A. T., Pratikto, H., & Rahayu, W. P. (2024). Pengembangan Modul Bahan Ajar Berbasis Website Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Mekanisme Pasar. *Research and Development Journal of Education*, *10*(1), 528. https://doi.org/10.30998/rdje.v10i1.23379

Owusu-Bempah, E., Opoku, D., & Sam-Mensah, R. (2022). Gender Differences in E-Learning Success in a Developing Country Context: A Multi-Group Analysis. *European Journal of Education and Pedagogy*, *3*(4), 61–69. https://doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.4.410

Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2023). Formative Assessment Strategies by Monitoring Science Students' Problem-Solving Skill Development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *23*(4), 644–663. https://doi.org/10.1007/s42330-023-00296-9

Rahmadani, R., & Bakri, Z. (2023). Interactive Website: Dynamic Virtual Classroom Creation Training. *12 Waiheru*, *9*(2), 202–209. https://doi.org/10.47655/12waiheru.v9i2.164

Richardson, J. C., Caskurlu, S., Castellanos-Reyes, D., Duan, S., Duha, M. S. U., Fiock, H., & Long, Y. (2022). Instructors' conceptualization and implementation of scaffolding in online higher education courses. *Journal of Computing in Higher Education*, *34*(1), 242–279. https://doi.org/10.1007/s12528-021-09300-3

Rutz, E., & Ehrlich, S. (2016). Increasing learner engagement in online learning through use of interactive feedback: Results of a pilot study. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, *2016-June*. https://doi.org/10.18260/p.25672

Schwarz, G., & Kuonen, M. (2023). Video-Supported Case Study for Course Review in Quantitative Instrumental Element Analysis. *Journal of Chemical Education*, *100*(10), 3849–3858. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00254

Selvia, N. L., Patimah, S., Warisno, A., & Murtafiah, N. H. (2024). Jaminan Kualitas dalam Pendidikan Jarak Jauh: Analisis Perbandingan Model dan Praktik. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, *18*(3), 1894. https://doi.org/10.35931/aq.v18i3.3494

Smyth, S., Houghton, C., Cooney, A., & Casey, D. (2012). Students' experiences of blended learning across a range of postgraduate programmes. *Nurse Education Today*, *32*(4), 464–468. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.05.014

Suryavanshi, A. P. (2024). Virtual Labs for Engineering Students from the Electronics Domain. *International Journal For Science Technology And Engineering*, *12*(11), 2433–2436. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.65542

Syahputri, V. N., Rahma, E. A., & Setiyana, R. (2022). "Websites Are More Helpful Because I Can Comeback": Students' Perspective on the Use of Learning Websites. *Proceedings of International Conference on Multidiciplinary Research*, *4*(1), 79–84. https://doi.org/10.32672/pic-mr.v4i1.3754

Uliyandari, M., Nirwana, N., Sutarno, S., & Sutarno, S. (2023). Development of Virtual Mentor-Based Chembo Learning Media to Improve The Learning Outcomes of Science Education Students. *Vidya Karya*, *38*(2), 78. https://doi.org/10.20527/jvk.v38i2.17295

Virgiana, M. K. B., Melani, A., & Aini, D. K. (2024). Tantangan Manajemen Waktu Pada Mahasiswa Paruh Waktu Dalam Memenuhi Prestasi Akademik. *Observasi : Jurnal Publikasi Ilmu Psikologi*, *2*(3), 78–90. https://doi.org/10.61132/observasi.v2i3.466

Watts, L. (2016). Synchronous and Asynchronous Communication in Distance Learning. *The Quarterly Review of Distance Education*, *17*(1), 23–32.

Zuhairi, A. (2019). the Operational Aspects of Open and Distance Learning. *Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh*, *20*, 52–67.