



Transformasi Pembelajaran Fisika Guru di Sulawesi Selatan melalui Eksperimen Virtual “Falstad”

Sri Agustini^{1*}, Dirgah Kaso Sanusi¹, Nurhasmi¹, Muhammad Arief Fitrah Istiyanto Aslim¹, Ahmad Yani¹

¹Universitas Negeri Makassar

Email: sri.agustini@unm.ac.id

Dikirim:
15 November 2025

Diterima:
3 Desember 2025

Diterbitkan:
6 Desember 2025

Abstrak – Perkembangan teknologi digital menuntut guru fisika untuk mampu mengintegrasikan media pembelajaran inovatif. Namun, di Sulawesi Selatan banyak guru yang menghadapi kendala dalam menggunakan laboratorium fisika secara fisik karena keterbatasan sarana. Sebagai solusi, simulasi virtual seperti Falstad Circuit Simulator memungkinkan eksperimen kelistrikan-magnetisme secara interaktif dan dapat diakses melalui browser. Pengabdian masyarakat ini menyelenggarakan pelatihan daring selama dua hari (15–16 Oktober 2025) melalui Zoom Meeting dan Google Meet, diikuti oleh 25 guru fisika SMA dari berbagai kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Selatan. Materi meliputi pengenalan simulasi, praktik langsung, diskusi kendala, dan perancangan pembelajaran berbasis simulasi. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata kompetensi guru dalam merancang pembelajaran fisika berbasis eksperimen virtual, penguasaan teknis Falstad, dan integrasi media virtual dalam pembelajaran. Hambatan yang muncul mencakup koneksi internet tidak stabil dan keterbatasan perangkat pendukung. Pelatihan ini menunjukkan bahwa metode daring berbasis simulasi dapat menjadi strategi efektif meningkatkan kompetensi guru fisika. Namun, untuk menjamin perubahan praktik pembelajaran yang nyata, diperlukan pendampingan lanjutan dan adaptasi terhadap kondisi lokal sekolah/daerah.

Kata Kunci : Guru Fisika, Eksperimen Virtual, Falstad

Declaration of conflicts of interests: No potential conflict of interest was reported by the authors.



Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pembelajaran fisika (Putri, 2023). Guru fisika dituntut untuk mampu beradaptasi dengan inovasi pembelajaran berbasis teknologi agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik, efektif, dan interaktif. Namun, di berbagai daerah, termasuk di Sulawesi Selatan, masih banyak guru yang menghadapi kendala dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam kegiatan belajar mengajar, terutama dalam melakukan eksperimen laboratorium yang memerlukan alat dan bahan cukup mahal serta fasilitas yang terbatas (Arvianti et al., 2024; Hulu, 2023).

Eksperimen virtual menjadi salah satu solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Salah satu aplikasi yang dapat dimanfaatkan adalah **Falstad Circuit Simulator**, sebuah platform simulasi interaktif yang memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai eksperimen fisika, khususnya pada topik kelistrikan dan magnetisme, secara virtual (Damarwan et al., 2021). Melalui penggunaan virtual lab seperti Falsad, guru dapat memahami konsep-konsep fisika secara lebih mendalam sekaligus mengembangkan keterampilan pedagogis dalam mengajarkan konsep tersebut kepada siswa (Rararati et al., 2025). Simulasi virtual seperti Falstad menawarkan sejumlah keunggulan yang sangat relevan dalam upaya pemberdayaan guru fisika di wilayah yang masih mengalami keterbatasan sarana laboratorium fisika. Misalnya, karena Falstad dapat dijalankan di browser atau versi sederhana tanpa membutuhkan instalasi rumit, maka akses terhadap alat tersebut menjadi lebih mudah dan cepat bagi guru-guru di sekolah yang belum memiliki laboratorium lengkap.

Falstad menyediakan visualisasi yang interaktif seperti arus dan tegangan yang diwakili dengan animasi (titik bergerak, perubahan warna) sehingga konsep yang bersifat abstrak seperti aliran arus, perubahan tegangan, atau rangkaian induktor/kapasitor menjadi lebih mudah dipahami dan dijelaskan oleh guru kepada siswa.

Selain itu, aplikasi ini memiliki pustaka rangkaian-contoh yang siap dimodifikasi, dan memungkinkan pengguna untuk mengubah nilai komponen secara dinamis, mempercepat atau memperlambat simulasi, melihat grafik tegangan-arus secara *real-time*. Hal ini memberikan fleksibilitas besar dalam merancang eksperimen pembelajaran yang variatif tanpa harus menyediakan banyak bahan fisik atau alat mahal. Dengan demikian, Falstad bukan hanya memfasilitasi pengajaran fisika di kelas, tetapi juga mendukung pengembangan kompetensi guru, baik dari sisi penguasaan konten, pemanfaatan teknologi pembelajaran, maupun kemampuan merancang dan memfasilitasi eksperimen virtual. Hal ini khususnya penting bagi guru fisika di Sulawesi Selatan yang mungkin menghadapi kendala sarana / prasarana ataupun akses ke pelatihan teknologi pembelajaran secara luas.

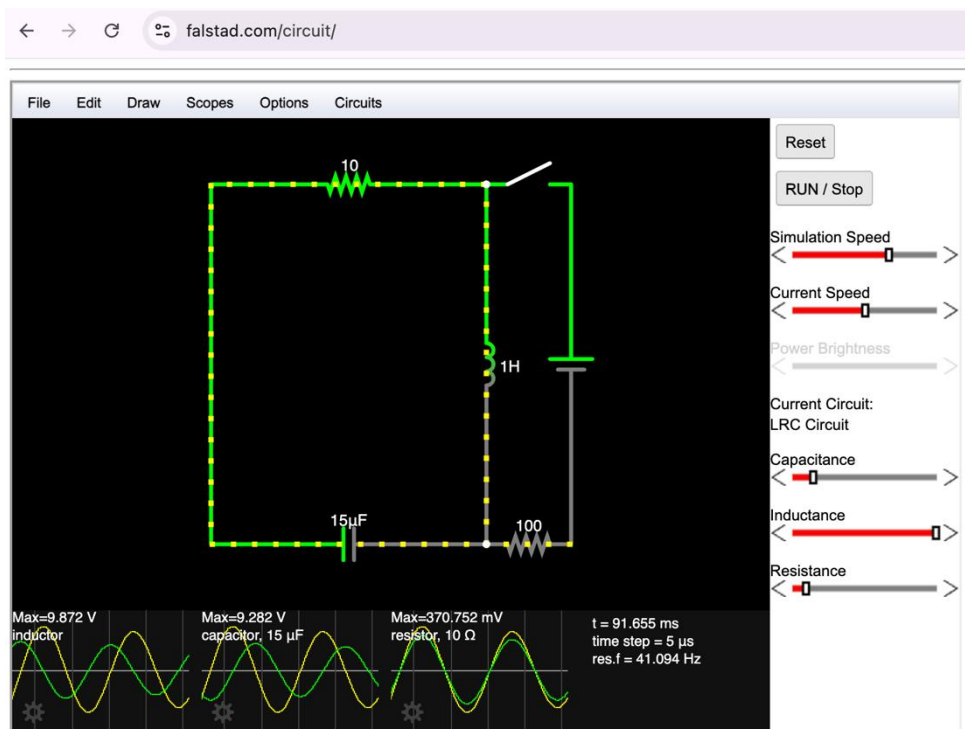
Upaya peningkatan kompetensi guru fisika melalui eksperimen virtual diharapkan tidak hanya memperkaya pemahaman konseptual, tetapi juga meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran inovatif berbasis teknologi. Dengan demikian, kegiatan pelatihan atau implementasi Falstad di Sulawesi Selatan diharapkan dapat berkontribusi terhadap peningkatan mutu pendidikan fisika dan pencapaian tujuan pembelajaran abad ke-21.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan secara daring melalui platform Zoom Meeting dan Google Meet selama dua hari, yaitu pada tanggal 15-16 Oktober 2025. Metode virtual dipilih karena peserta berasal dari berbagai kabupaten dan kota di Provinsi Sulawesi Selatan,

sehingga pelatihan dapat diikuti secara serentak tanpa kendala jarak. Kota Makassar digunakan sebagai pusat koordinasi administrasi kegiatan, dengan peserta tersebar di SMA dari beberapa daerah, termasuk Sinjai, Bone, Palopo, Enrekang, Gowa, Soppeng, Morowali dan wilayah lainnya.

Peserta kegiatan terdiri dari 30 guru fisika SMA di Sulawesi Selatan. Kriteria pemilihan mencakup guru yang aktif mengajar, memiliki akses internet memadai, dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian pelatihan. Hal ini memastikan bahwa guru yang terlibat mampu memanfaatkan materi pelatihan untuk pengembangan pembelajaran di sekolah masing-masing.



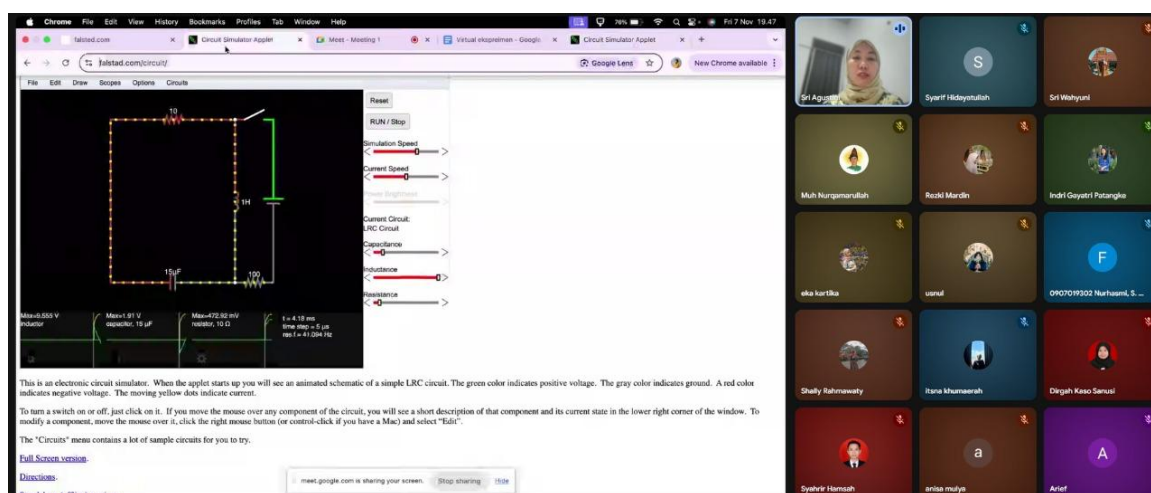
Gambar 1. Tampilan Ekperimen Virtual Falstad

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah persiapan dan koordinasi, meliputi penyusunan materi pelatihan dan panduan penggunaan berbagai media laboratorium virtual. Tahap kedua adalah pelatihan daring yang terbagi dalam dua sesi. Sesi pertama berisi pengenalan konsep laboratorium virtual Falstad dan praktik langsung merancang rangkain listrik. Sesi kedua difokuskan pada diskusi interaktif untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi guru saat menerapkan laboratorium virtual. Tahap terakhir adalah pendampingan dan evaluasi, di mana peserta membuat rancangan pembelajaran berbasis media virtual yang kemudian dinilai oleh tim pengabdian. Keberhasilan kegiatan diukur melalui peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam menggunakan laboratorium virtual Falstad.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Kegiatan pelatihan daring yang dilaksanakan pada tanggal 15–16 Oktober 2025 melalui platform Zoom Meeting dan Google Meet diikuti oleh **25 guru fisika SMA** dari berbagai kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Selatan (termasuk Sinjai, Bone, Palopo, Enrekang, Gowa, Soppeng, Morowali dan wilayah lainnya). Dengan metode daring, pelatihan berhasil mengumpulkan peserta dari wilayah yang tersebar jauh dan secara waktu bersamaan. Kota Makassar digunakan sebagai pusat koordinasi administrasi kegiatan. Dari hasil pengukuran (misalnya melalui kuesioner pra-pelatihan dan pasca-pelatihan kompetensi guru), ditemukan bahwa rata-rata skor kompetensi guru meningkat setelah pelatihan. Selain itu, peserta melaporkan peningkatan kepercayaan diri dalam menggunakan eksperimen virtual (misalnya simulasi) sebagai media pembelajaran fisika khususnya dalam materi listrik.



Gambar 2. Tampilan eksperimen virtual Falstad

Adapun aspek-aspek yang menunjukkan peningkatan meliputi: (1) Kemampuan merancang pembelajaran fisika berbasis eksperimen virtual menggunakan falstad; (2) Penguasaan teknis penggunaan simulasi seperti kemampuan dalam membuat rangkaian listrik; (3) Integrasi media virtual dalam rencana pembelajaran sehari-hari; (4) Kolaborasi antar-guru (sesama peserta) dalam berbagi pengalaman dan rencana implementasi di sekolah masing-masing.

Meskipun demikian, terdapat pula beberapa hambatan yang dilaporkan peserta, seperti koneksi internet yang tidak stabil di beberapa daerah, keterbatasan perangkat pendukung (misalnya komputer atau layar yang memadai), dan kebutuhan untuk dukungan lanjutan/pembinaan setelah pelatihan selesai.

B. Pembahasan

Pelatihan daring dua hari ini menunjukkan bahwa metode berbasis virtual dapat dijalankan secara efektif untuk meningkatkan kompetensi guru fisika di wilayah yang geografisnya tersebar seperti Sulawesi Selatan. Karena guru berasal dari berbagai kabupaten/kota, metode daring memfasilitasi pengumpulan peserta secara serentak, tanpa biaya dan waktu yang besar untuk

mobilitas ke satu lokasi fisik. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa pendekatan daring atau campuran bisa memperluas jangkauan pelatihan guru.

Isi pelatihan yang menitik-beratkan pada penggunaan simulasi virtual seperti Falstad memberi kesempatan kepada guru untuk mengeksplorasi konsep-konsep fisika yang kompleks (termasuk listrik dan magnetisme) dalam lingkungan yang interaktif. Studi menunjukkan bahwa penggunaan simulasi atau laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan memungkinkan eksperimen yang sulit atau tidak memungkinkan dilakukan secara fisik.

Namun, hambatan seperti keterbatasan koneksi internet dan perangkat keras jelas mempengaruhi kemampuan guru untuk mengoptimalkan pelatihan dan kemudian mengimplementasikannya di sekolah masing-masing. Ini mengingatkan bahwa meskipun teknologi memiliki potensi besar, faktor infrastruktur lokal tetap menjadi kendala nyata dalam konteks wilayah yang infrastrukturnya bervariasi.

Lebih jauh, untuk menjamin bahwa peningkatan kompetensi yang terjadi pada masa pelatihan benar-benar diterjemahkan ke dalam praktik pembelajaran di kelas, diperlukan tindakan lanjutan: pendampingan, monitoring, dan kolaborasi antar guru agar penggunaan simulasi tidak berhenti pada sesi pelatihan saja tetapi benar-benar diintegrasikan dalam pembelajaran sehari-hari.

Secara keseluruhan, hasil pelatihan ini sangat menjanjikan sebagai tahap awal dalam pengembangan kompetensi guru fisika di Sulawesi Selatan melalui eksperimen virtual. Dengan mitigasi terhadap hambatan-hambatan lokal dan dukungan lanjutan, metode ini dapat menjadi strategi yang efektif untuk memperkuat pembelajaran fisika yang lebih interaktif, sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

Kesimpulan

Pelatihan daring dua hari bagi 30 guru fisika di Sulawesi Selatan melalui Zoom dan Google Meet menunjukkan hasil yang menggembirakan dengan peningkatan kompetensi guru dalam merancang dan menggunakan eksperimen virtual. Walau demikian, untuk memastikan perubahan praktik yang nyata di kelas dibutuhkan dukungan lanjutan dan adaptasi terhadap kondisi lokal peserta.

Daftar Pustaka

Arvianti, L. A., Afifi, E. H. N., & Keliata, K. (2024). Inisiatif Guru Sekolah Dasar Menyediakan Media Dan Bahan Pratikum Sains Di Tengah Keterbatasan Fasilitas Laboratorium. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 2(2), 102–114. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1469>

- Damarwan, E. S., Hakim, M. L., Wardhana, A. S. J., & Kholis, N. (2021). Development of Electrical Circuit Learning Media Using Virtual Simulation. *Journal of Physics: Conference Series*, 2111(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2111/1/012042>
- Hulu, Y. (2023). Problematika Guru Dalam Pengembangan Teknologi dan Media Pembelajaran. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(6), 840–846. <https://doi.org/10.31004/anthor.v2i6.285>
- Putri, R. A. (2023). Pengaruh Teknologi dalam Perubahan Pembelajaran di Era Digital. *Journal of Computers and Digital Business*, 2(3), 105–111. <https://doi.org/10.56427/jcbd.v2i3.233>
- Rararati, P. A., Nuroso, H., Nuroso, H., Kurniawan, A. F., & Kurniawan, A. F. (2025). Kajian Literatur: Penggunaan Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika. *Lontar Physics Today*, 3(2), 045–054. <https://doi.org/10.26877/lpt.v3i2.21838>