

Peran Aplikasi Elemen Mesin sebagai *Mobile Learning* Interaktif untuk Optimasi Pembelajaran Digital pada Pendidikan Vokasi

Riana Nurmalasari¹, Hakkun Elmunsyah²

^{1,2}Universitas Negeri Malang, Indonesia

¹riana.nurmalasari.ft@um.ac.id

Abstrak

Berbagai model pembelajaran berbasis digital berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Terutama pasca pandemi, reformasi pembelajaran berbasis digital berkembang sangat pesat. Dunia pendidikan berlomba-lomba memanfaatkan teknologi komputer sebagai basis teknologi multimedia dalam pengembangan model media pembelajaran. Tanpa terkecuali pada tataran pendidikan tinggi seperti universitas. Universitas Negeri Malang (UM) menjadi salah satu universitas yang senantiasa terus mengembangkan media pembelajaran yang mampu menunjang pembelajaran pada abad 21 yang tidak terbatas ruang dan waktu. Salah satu program studi di UM yang perlu pengembangan media pembelajaran sebagai sarana penunjang pembelajaran yaitu D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur. Penggunaan sumber belajar pada perkuliahan elemen mesin pada program studi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur sangat terasa urgensinya karena sejauh ini pada prodi D4 belum banyak sumber belajar multimedia interaktif yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran aplikasi MEA dalam pelaksanaan pembelajaran mata kuliah elemen mesin. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi dari penelitian ini yaitu mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Malang semester 1 pada tahun pembelajaran 2023/2024. Instrumen yang digunakan yaitu kuesioner dengan skala *likert*. Uji coba instrumen menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif menggunakan SPSS. Berdasarkan hasil analisis diperoleh 5 kesimpulan. Pertama, kemudahan akses aplikasi MEA sebesar 78,6%. Kedua, kemudahan penggunaan aplikasi MEA untuk proses pembelajaran elemen mesin sebesar 82,1%. Ketiga, peran aplikasi MEA dalam membantu proses pembelajaran elemen mesin sebesar 75%. Keempat, kesesuaian teknologi penerapan MEA untuk pembelajaran jarak jauh pada mata kuliah elemen mesin sebesar 89,3%. Kelima, peran aplikasi MEA terhadap peningkatan hasil pembelajaran elemen mesin sebesar 82,1%. Sehingga secara garis besar aplikasi MEA memiliki peran yang sangat baik sebagai *mobile learning* interaktif untuk optimasi pembelajaran digital pada pendidikan vokasi.

Kata kunci: aplikasi MEA, pembelajaran, digital

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan pada abad 21, terutama pada bidang teknologi informasi senantiasa memberikan dampak pada dunia pendidikan. Tanpa terkecuali pada media sumber belajar (Amory, 2012). Selama ini pendekatan dalam proses belajar mengajar yang masih bersifat konvensional belum dapat menarik perhatian peserta didik secara maksimal (Upadhy & Vasavi, 2006). Berbagai model pembelajaran berbasis komputer berkembang seiring dengan perkembangan teknologi komputer itu sendiri, seperti pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis multimedia, pembelajaran berbasis *website*, serta kajian tentang pembelajaran *online* (Machmud et al., 2021). Terutama pasca pandemi, reformasi

pembelajaran berbasis digital sangat berkembang pesat (Fauziyyah, 2020; Heidari et al., 2021). Dunia pendidikan berlomba-lomba memanfaatkan teknologi komputer sebagai basis teknologi multimedia dalam pengembangan model media pengajaran (Pratolo & Solikhati, 2020). Tanpa terkecuali pada tataran pendidikan tinggi seperti universitas (Muktiarni et al., 2021). Universitas Negeri Malang (UM) menjadi salah satu universitas yang senantiasa terus mengembangkan media pembelajaran yang mampu menunjang pembelajaran pada abad 21 yang tidak terbatas ruang dan waktu (Widiyanti et al., 2023).

Salah satu program studi di UM yang perlu pengembangan media pembelajaran sebagai sarana penunjang pembelajaran yaitu pada fakultas vokasi. Hal ini dikarenakan fakultas vokasi merupakan fakultas yang baru berdiri dengan 11 program studi pilihan dan masih sangat baru. Diperlukan banyak pengembangan dalam berbagai aspek terutama aspek-aspek yang menunjang pembelajaran. D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur merupakan salah satu program studi keteknikan yang berfokus pada bidang manufaktur (Helu et al., 2017). Penggunaan sumber belajar pada perkuliahan elemen mesin pada program studi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur sangat terasa urgensinya karena sejauh ini pada prodi D4 belum banyak sumber belajar multimedia interaktif yang digunakan. Sebagian besar proses pembelajaran pada prodi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur masih didominasi pembelajaran konvensional dan belum memanfaatkan teknologi untuk proses belajar interaktif.

Sebagai upaya dalam peningkatan kualitas proses belajar mengajar khususnya pada perkuliahan diperlukan penggunaan media pembelajaran yang menarik (Hamburg, 2021; Priyanto & Suhandi, 2022). Hal ini dimaksudkan untuk memberikan visualisasi dan transfer materi dengan mudah dari tenaga pengajar kepada peserta didik. Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu Machine Elements Application (MEA). Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi mahasiswa belajar secara mandiri dengan topik dan materi yang menarik dalam durasi singkat serta mudah dipahami untuk matakuliah elemen mesin pada prodi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur.

Aplikasi MEA yang dibuat adalah pengembangan dari sumber belajar multimedia untuk pembelajaran elemen mesin. Konsep yang diusung dalam pengembangan aplikasi ini adalah media belajar interaktif yang dapat diakses menggunakan aplikasi HP baik secara *online* maupun *offline*. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa tidak mudah bosan selama belajar secara mandiri menggunakan aplikasi di HP/ Laptop mereka serta proses belajar dapat dilaksanakan secara lebih fleksibel dimanapun, kapanpun, serta tidak terbatas hanya di dalam kelas. Hingga saat ini belum ada aplikasi yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran mata kuliah elemen mesin, khususnya aplikasi yang bisa digunakan oleh mahasiswa untuk belajar secara mandiri. MEA yang dikembangkan untuk mata kuliah elemen mesin berisi teori dan konsep elemen mesin serta kuis untuk latihan pada setiap topik bahasannya. MEA dapat diakses secara online maupun offline untuk memudahkan mahasiswa belajar. Aplikasi ini dapat diunduh melalui *Play Store*. Penggunaan secara offline menggunakan komputer/ laptop yaitu dengan menggunakan android virtual yang dapat diinstal pada laptop.

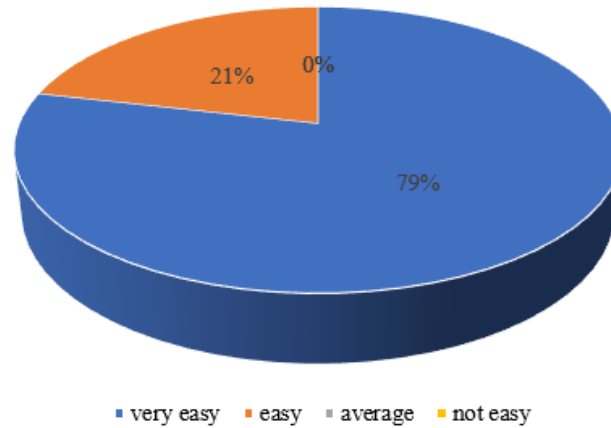
Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran aplikasi MEA dalam pelaksanaan pembelajaran mata kuliah elemen mesin. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi dari penelitian ini yaitu mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Malang semester 1 pada tahun pembelajaran 2023/2024 berjumlah 82 mahasiswa. Instrumen yang digunakan yaitu kuesioner dengan skala *likert*. Uji coba instrumen

menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif menggunakan SPSS.

Hasil

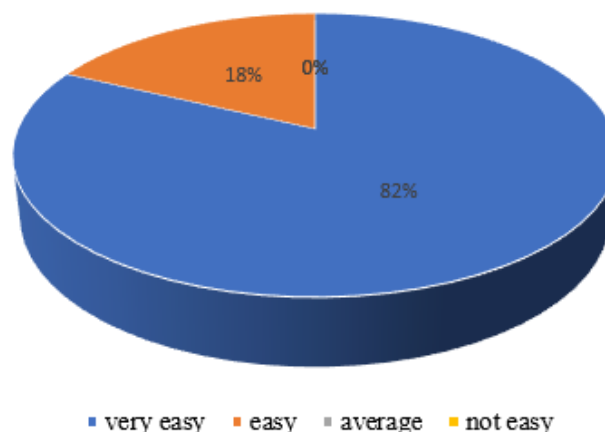
Kemudahan akses aplikasi MEA



Gambar 1. Kemudahan akses aplikasi MEA

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa tingkat kemudahan akses aplikasi MEA yaitu sangat mudah sebesar 78,6%. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan aplikasi MEA mudah diakses yaitu pengguna dapat menemukan aplikasi MEA di play store, cara instalasi pada ponsel mudah, tidak memerlukan ruang yang besar pada ponsel, dapat digunakan secara offline, dapat diakses menggunakan virtual android, serta sistem pengoperasiaanya mudah. Selain itu, faktor usia pengguna juga menjadi salah satu faktor utama kemudahan akses pada aplikasi MEA. Hal ini dikarenakan mayoritas yang menggunakan MEA untuk proses pembelajaran elemen mesin adalah mahasiswa dengan rentang usia 18-23 tahun. Usia tersebut merupakan usia kaum milenial yang sudah sangat akrab dengan teknologi serta penggunaanya. Sehingga bagi mereka akses aplikasi MEA sangat mudah.

Kemudahan penggunaan aplikasi MEA

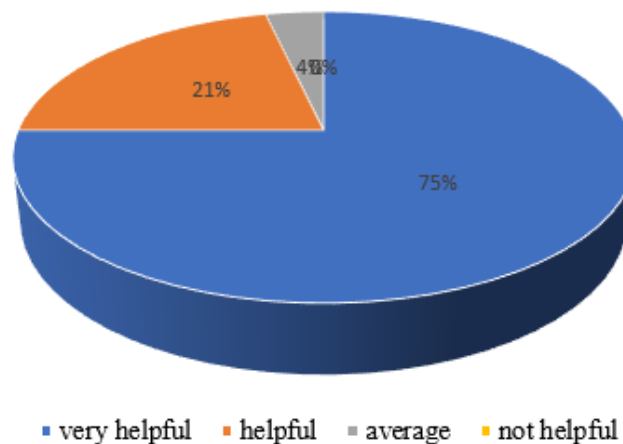


Gambar 2. Kemudahan penggunaan aplikasi MEA

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa tingkat kemudahan penggunaan aplikasi MEA yaitu sangat mudah sebesar 82,1%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi MEA sangat mudah dioperasikan. Fitur yang terdapat di dalam aplikasi MEA cukup jelas untuk digunakan belajar,

baik secara mandiri maupun di dalam kelas saat proses pembelajaran. Adapun fitur yang terdapat pada aplikasi MEA yaitu materi dan kuis. Mahasiswa dapat secara mandiri belajar materi elemen mesin secara offline kapanpun dan dimanapun. Seluruh materi yang terdapat pada aplikasi MEA terdiri dari penjelasan dan tampilan yang cukup menarik. Setelah mahasiswa mempelajari materi, mahasiswa bisa melanjutkan untuk mengerjakan kuis. Kuis yang tersedia bersifat acak sehingga antara mahasiswa satu dengan yang lainnya tidak akan mengerjakan kuis yang 100% sama. Selain itu, kuis hanya bisa diakses satu kali. Mahasiswa yang sudah mengerjakan kuis tidak bisa mengulanginya kecuali kuis direset. Kuis juga dilengkapi dengan timer, sehingga mahasiswa harus memastikan mereka benar-benar siap pada saat mengerjakan kuis agar hasilnya maksimal. Mahasiswa dapat secara langsung mengetahui hasil kuis mereka diakhir sesi setelah selesai mengerjakan kuis.

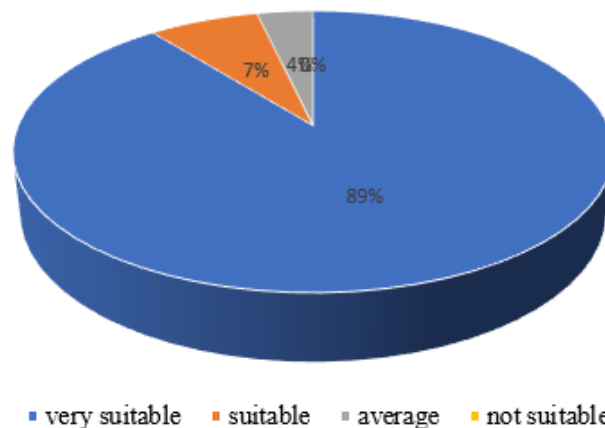
Peran aplikasi MEA dalam membantu proses pembelajaran elemen mesin



Gambar 3. Peran aplikasi MEA dalam pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa aplikasi MEA membantu proses pembelajaran elemen mesin sebesar 75%. Hingga saat ini belum ada aplikasi yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran mata kuliah elemen mesin, khususnya aplikasi yang bisa digunakan oleh mahasiswa untuk belajar secara mandiri di D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur UM. MEA yang dikembangkan untuk mata kuliah elemen mesin berisi teori dan konsep elemen mesin serta kuis untuk latihan pada setiap topik bahasannya. MEA yang dibuat adalah pengembangan dari sumber belajar multimedia untuk pembelajaran elemen mesin. Konsep yang diusung dalam pengembangan aplikasi ini adalah media belajar interaktif yang dapat diakses menggunakan aplikasi HP baik secara online maupun offline. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa tidak mudah bosan selama belajar secara mandiri menggunakan aplikasi di HP/ Laptop mereka serta proses belajar dapat dilaksanakan secara lebih fleksibel dimanapun, kapanpun, tidak terbatas hanya di dalam kelas.

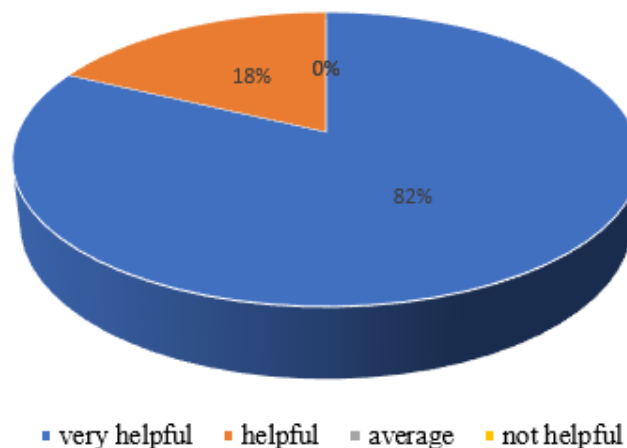
Kesesuaian aplikasi MEA untuk pembelajaran jarak jauh



Gambar 4. MEA untuk pembelajaran jarak jauh

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kesesuaian teknologi aplikasi MEA untuk pembelajaran jarak jauh pada mata kuliah elemen mesin yaitu sebesar 89,3%. Aplikasi MEA dikembangkan agar mampu untuk diakses mahasiswa kapanpun dan dimanapun. Hal ini jelas menunjukkan bahwa aplikasi MEA dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh secara mandiri maupun dibawah instruksi dosen. Pengembangan aplikasi MEA berkaitan dengan bahan ajar multimedia. Konsep multimedia berkembang menjadi suatu pengintegrasian lebih dari satu media, teks, grafik, suara, video dan animasi, dimana mahasiswa dapat mengendalikan penyampaian dari elemen-elemen multimedia yang beragam. Aplikasi MEA dikembangkan untuk memfasilitasi pembelajaran jarak jauh dengan tetap memperhatikan unsur kemenarikan dari aplikasi agar mahasiswa lebih tertarik dan semangat belajar. Aplikasi MEA sendiri sudah diterapkan pada pembelajaran jarak jauh selama masa pandemi untuk menunjang mata kuliah elemen mesin di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang.

Peran aplikasi MEA untuk meningkatkan hasil belajar elemen mesin



Gambar 5. Aplikasi MEA untuk meningkatkan hasil belajar

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa aplikasi MEA untuk meningkatkan hasil belajar mata kuliah elemen mesin yaitu sebesar 82,1%. Penggunaan aplikasi MEA pada mata kuliah elemen mesin cukup membantu mahasiswa untuk belajar secara mandiri baik pada saat perkuliahan maupun di waktu senggang mereka. Selain itu tampilan serta pengoperasian aplikasi

MEA yang cukup mudah, membuat mahasiswa lebih mudah belajar. Hal ini menjadi salah satu faktor adanya peningkatan hasil belajar dengan penggunaan aplikasi MEA.

Pembahasan

Kemudahan akses aplikasi MEA

Tingkat kemudahan akses aplikasi MEA yaitu sebesar 78,6%. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan mengakses aplikasi *mobile learning* cukup beragam dan telah banyak diteliti dalam berbagai literatur (Nurmalasari, 2021). Beberapa faktor kunci telah diidentifikasi secara detail. Diantaranya kegunaan aplikasi, kemudahan penggunaan yang dirasakan, inovasi pribadi, pengaruh sosial, efikasi diri, kualitas sistem, kepuasan kognitif, dan sikap serta niat perilaku untuk menggunakan aplikasi pembelajaran (Bakhsh et al., 2017; Kalogiannakis & Papadakis, 2019; Lisana & Suciadi, 2021; Naveed et al., 2020; Poong et al., 2016; Senaratne & Samarasinghe, 2019). Faktor-faktor ini sangat penting dalam membentuk persepsi dan sikap pengguna terhadap aplikasi *mobile learning* seperti penggunaan aplikasi MEA.

Selain itu, faktor-faktor seperti pengalaman sebelumnya, kesiapan keterampilan, fungsionalitas *platform*, dan tingkat pengalaman dengan teknologi seluler telah terbukti memengaruhi persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan aplikasi pembelajaran (Bakhsh et al., 2017; Callum & Jeffrey, 2013; Lisana & Suciadi, 2021). Selain itu, kecepatan akses informasi, ketersediaan konten kursus, partisipasi dalam diskusi, dan kontak langsung dengan pendidik telah diidentifikasi sebagai faktor motivasi siswa untuk menggunakan aplikasi pembelajaran (Nugraha & Budimansyah, 2022).

Selanjutnya faktor sosial, seperti pengaruh sosial dan norma subjektif, mempengaruhi niat perilaku pengguna terhadap aplikasi pembelajaran (Hu & Lai, 2019; Kalogiannakis & Papadakis, 2019). Kualitas koneksi internet, manfaat yang dirasakan, dan sikap terhadap penggunaan aplikasi juga terbukti menjadi faktor signifikan yang mempengaruhi kemudahan menggunakan aplikasi (Jou et al., 2022).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi beberapa faktor termasuk persepsi kegunaan, kemudahan penggunaan, inovasi, pengaruh sosial, efikasi diri, kepuasan kognitif, sikap, dan faktor sosial secara kolektif mempengaruhi kemudahan mengakses aplikasi pembelajaran digital. Memahami faktor-faktor ini penting untuk merancang sistem pembelajaran digital yang efektif yang memenuhi kebutuhan dan preferensi pengguna yaitu mahasiswa.

Kemudahan penggunaan aplikasi MEA

Tingkat kemudahan penggunaan aplikasi MEA yaitu sebesar 82,1%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi MEA sangat mudah dioperasikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan penggunaan aplikasi pembelajaran sangat penting untuk memastikan penerimaan dan efektivitasnya di kalangan pengguna. Beberapa penelitian telah menjelaskan faktor-faktor ini. Kepuasan kognitif dan kemudahan penggunaan merupakan faktor utama untuk memastikan penerimaan pembelajaran di kalangan siswa (Almaiah et al., 2019; Kumar et al., 2020). Selain itu, persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi manfaat secara signifikan mempengaruhi niat perilaku untuk menggunakan platform aplikasi pembelajaran (Nurmalasari, 2017; Nurmalasari et al., 2019).

Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa kemajuan teknologi telah memfasilitasi penggunaan multimedia dalam aplikasi *mobile learning*, meningkatkan aksesibilitas dan kegunaan sumber belajar digital (Uzunboylu & Özdamli, 2011). Beberapa penelitian mengidentifikasi manfaat yang dirasakan, kemudahan penggunaan, sikap, dan kondisi yang

memfasilitasi sebagai penentu penting penerimaan pembelajaran oleh mahasiswa (Naveed et al., 2020). Lebih lanjut, *perceived enjoyment* sebagai faktor tambahan pada *Technology Acceptance Model* (TAM), menekankan peran kenikmatan dalam penerimaan *mobile learning* (Lisana & Suciadi, 2021).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor seperti kepuasan kognitif, efikasi diri, persepsi kemudahan penggunaan, dan persepsi kegunaan memainkan peran penting dalam mempengaruhi kemudahan penggunaan aplikasi *mobile learning*. Faktor-faktor ini tidak hanya berdampak pada penerimaan pembelajaran di kalangan mahasiswa namun juga berkontribusi terhadap kegunaan dan efektivitas *platform* pembelajaran secara keseluruhan.

Peran aplikasi MEA dalam membantu proses pembelajaran elemen mesin

Aplikasi MEA membantu proses pembelajaran elemen mesin sebesar 75%. Pembelajaran digital adalah pendekatan pendidikan transformatif yang meningkatkan fleksibilitas, aksesibilitas, dan keterlibatan dalam proses pembelajaran di berbagai lingkungan pendidikan (Avirachmi Gresy Narwati et al., 2022). Pembelajaran digital memainkan peran penting dalam mentransformasi penyampaian pendidikan dan pelatihan (Zawacki-Richter, 2009). Pembelajaran digital menawarkan fleksibilitas dan mempersiapkan siswa dan guru menghadapi era digital yang terus berkembang (Briz-Ponce et al., 2017). Penerapan pembelajaran digital, mulai dari tingkat sekolah hingga pendidikan tinggi dan lingkungan perusahaan, mencakup lingkungan pembelajaran formal dan informal (Park, 2011). Pembelajaran digital mengembangkan gagasan masyarakat tentang wacana dan pengetahuan, yang berdampak pada berbagai aspek masyarakat di luar pendidikan (Traxler, 2007).

Pembelajaran digital menggunakan aplikasi mempunyai potensi untuk merevolusi pembelajaran dengan menekankan mobilitas dan memperkenalkan perspektif dan praktik baru (Kukulka-Hulme, 2009). Aplikasi pembelajaran digital mendukung kegiatan belajar mengajar, meningkatkan manajemen teknologi dan proses pembelajaran (Jamaris et al., 2021). Pemanfaatan pembelajaran digital dalam mata pelajaran berkontribusi pada proses pembelajaran yang lebih mudah dan mudah diakses (Lestari & Halimi, 2022).

Aplikasi pembelajaran berperan penting dalam membentuk kompetensi informasi mahasiswa dan mendorong pembelajaran mandiri (Kerimbaev et al., 2021). Pembelajaran digital memainkan peran penting dalam mengembangkan strategi pengajaran di pendidikan tinggi (Izkair et al., 2020). Optimasi teknologi dan motivasi mahasiswa sebagai pengguna sangat penting untuk efektivitas kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan digital (Nguyen & Hoang, 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran digital adalah pendekatan pendidikan dinamis dan transformatif yang meningkatkan fleksibilitas, aksesibilitas, dan keterlibatan dalam proses pembelajaran di berbagai lingkungan pendidikan. Perannya dalam mendorong pembelajaran aktif, pengalaman yang dipersonalisasi, dan penyebaran pengetahuan semakin diakui dan dihargai dalam lanskap pendidikan kontemporer.

Kesesuaian aplikasi MEA untuk pembelajaran jarak jauh

Kesesuaian teknologi aplikasi MEA untuk pembelajaran jarak jauh pada mata kuliah elemen mesin yaitu sebesar 89,3%. Pembelajaran digital adalah alat penting dalam meningkatkan pendidikan jarak jauh dengan memanfaatkan perangkat seluler untuk memfasilitasi interaksi pembelajaran dan mengatasi jarak transaksional (Chung & Khor, 2015). Ini memberikan fleksibilitas dalam jadwal dan lokasi pembelajaran, memungkinkan siswa mengakses konten pendidikan dengan mudah (Eom, 2022). Selain itu, pembelajaran jarak jauh secara digital menumbuhkan kolaborasi antara siswa dan guru, menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif (Schefer-Wenzl & Miladinovic, 2018). Pemanfaatan pembelajaran digital selama

pandemi Covid-19 menunjukkan pentingnya menjaga kelangsungan pendidikan dan mengatasi tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran jarak jauh (Rosmilawati & Damara, 2021).

Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran digital berdampak positif terhadap kemauan siswa untuk terus menggunakannya, meningkatkan kepuasan, manfaat yang dirasakan, dan dukungan guru, sehingga meningkatkan pengalaman belajar secara keseluruhan (Yin & She, 2021). Faktor-faktor seperti penolakan terhadap perubahan, pengelolaan pembelajaran mandiri, dan inisiatif pembelajaran pribadi berdampak pada hasil pembelajaran digital, yang menunjukkan bahwa penting menggaris bawahi aspek-aspek ini dalam keberhasilan penerapannya (Huang et al., 2011; Huang & Yu, 2019). Selain itu, kesiapan siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran digital, khususnya selama pandemi, telah menjadi pertimbangan penting bagi institusi pendidikan (Almaiah et al., 2021; Rysbayeva et al., 2022).

Integrasi teknologi digital dalam pendidikan jarak jauh telah merevolusi sistem pembelajaran tradisional, beralih dari berbasis kertas ke *e-learning* dan selanjutnya ke pembelajaran digital, menggabungkan teknologi canggih untuk pengalaman pembelajaran yang lebih efektif (Kabir & Kadage, 2017). Desain dan implementasi sistem pembelajaran digital telah berperan penting dalam menyediakan akses ke sumber daya pendidikan dan meningkatkan kualitas pembelajaran bagi pembelajar jarak jauh (X. Wang, 2015). Secara keseluruhan, pembelajaran digital telah menjadi komponen yang sangat diperlukan dalam pendidikan modern, menawarkan peluang bagi pendekatan pembelajaran inovatif dan meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas pendidikan jarak jauh (Nurmalasari & Mahamad, 2022).

Peran aplikasi MEA untuk meningkatkan hasil belajar elemen mesin

Aplikasi MEA mampu meningkatkan hasil belajar mata kuliah elemen mesin yaitu sebesar 82,1%. Aplikasi pembelajaran digital memainkan peran penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran dengan memberikan kesempatan untuk pengalaman belajar yang dipersonalisasi, spontan, dan ada di mana-mana (Miangah & Nezarat, 2012). Aplikasi digital telah terbukti meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kinerja di kalangan siswa (Nikou & Economides, 2018; Pechenkina et al., 2017). Dengan mengintegrasikan kegiatan pembelajaran mikro dan penilaian berbasis *mobile learning*, motivasi dan kinerja belajar siswa dalam berbagai mata pelajaran, termasuk sains, dapat ditingkatkan secara signifikan. Selain itu, penggunaan aplikasi pembelajaran yang digamifikasi terbukti meningkatkan keterlibatan, retensi, dan prestasi akademik siswa (Pechenkina et al., 2017).

Kualitas aplikasi pembelajaran digital sangat penting untuk efektivitasnya. Penelitian mengevaluasi kualitas aplikasi menggunakan ukuran seperti *Mobile App Rating Scale* (MARS) dan *Mobile App Rubric for Learning* (MARuL) untuk mengidentifikasi aplikasi berkualitas tinggi untuk tujuan pembelajaran (Gladman et al., 2021). Memastikan kualitas aplikasi pendidikan digital sangat penting untuk memaksimalkan manfaatnya dalam pendidikan.

Selain itu, kegunaan dan penerimaan aplikasi pembelajaran digital merupakan faktor kunci keberhasilannya. Faktor-faktor seperti kepuasan pengguna, kontekstualitas, dan dampak terhadap pembelajaran mempengaruhi penerimaan dan efektivitas aplikasi pembelajaran digital (Johnson et al., 2020; Liu et al., 2018; W. Wang, 2022). Aplikasi pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran berbasis digital dan permainan terbukti merangsang minat dan motivasi di kalangan pembelajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran digital mempunyai potensi merevolusi pendidikan dengan memberikan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan dipersonalisasi. Dengan berfokus pada kualitas, kegunaan, dan kepuasan pelajar, aplikasi ini dapat berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil pembelajaran di berbagai lingkungan pendidikan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh 5 kesimpulan. Pertama, kemudahan akses aplikasi MEA sebesar 78,6%. Kedua, kemudahan penggunaan aplikasi MEA untuk proses pembelajaran elemen mesin sebesar 82,1%. Ketiga, peran aplikasi MEA dalam membantu proses pembelajaran elemen mesin sebesar 75%. Keempat, kesesuaian teknologi penerapan MEA untuk pembelajaran jarak jauh pada mata kuliah elemen mesin sebesar 89,3%. Kelima, peran aplikasi MEA terhadap peningkatan hasil pembelajaran elemen mesin sebesar 82,1%. Sehingga secara garis besar aplikasi MEA memiliki peran yang sangat baik sebagai *mobile learning* interaktif untuk optimasi pembelajaran digital pada pendidikan vokasi.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) yang telah mendanai kegiatan penelitian ini, Fakultas Vokasi UM, D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur UM, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi.

References

- Almaiah, M. A., Alamri, M. M., & Al-Rahmi, W. M. (2019). Applying the UTAUT Model to Explain the Students' Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education. *Ieee Access*. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2957206>
- Almaiah, M. A., Al-Khasawneh, A., Althunibat, A., & Almomani, O. (2021). *Exploring the Main Determinants of Mobile Learning Application Usage During Covid-19 Pandemic in Jordanian Universities*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67716-9_17
- Amory, A. (2012). Instructivist Ideology: Education Technology Embracing the Past? *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494821003714707>
- Avirachmi Gresy Narwati, P. A. A., Mahamad, A. K., Saon, S., Azlan, M. A., & Nurmalasari, R. (2022). Automated Door Accessing System with Face Recognition and NFC. *Proceedings of the 12th National Technical Seminar on Unmanned System Technology 2020: NUSYS'20*, 589–599.
- Bakhsh, M., Mahmood, A., & Sangi, N. A. (2017). Examination of Factors Influencing Students and Faculty Behavior Towards M-Learning Acceptance. *International Journal of Information and Learning Technology*. <https://doi.org/10.1108/ijilt-08-2016-0028>
- Briz-Ponce, L., Pereira, A., Carvalho, L., Juanes, J. A., & Garca-Pealvo, F. J. (2017). Learning With Mobile Technologies – Students' Behavior. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.027>
- Callum, K. M., & Jeffrey, L. (2013). The Influence of Students' ICT Skills and Their Adoption of Mobile Learning. *Australasian Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.14742/ajet.298>
- Chung, S. H., & Khor, E. T. (2015). *Development of Interactive Mobile-Learning Application in Distance Education via Learning Objects Approach*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16211-9_38
- Eom, S. B. (2022). The Effects of the Use of Mobile Devices on the E-Learning Process and Perceived Learning Outcomes in University Online Education. *E-Learning and Digital Media*. <https://doi.org/10.1177/20427530221107775>
- Fauziyyah, N. (2020). Smart Educators for Digital Age Students. *Insania Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*. <https://doi.org/10.24090/insania.v25i1.3467>
- Gladman, T., Tylee, G., Gallagher, S., Mair, J., & Grainger, R. (2021). Measuring the Quality of Clinical Skills Mobile Apps for Student Learning: Systematic Search, Analysis, and

- Comparison of Two Measurement Scales. *Jmir Mhealth and Uhealth*. <https://doi.org/10.2196/25377>
- Hamburg, I. (2021). Reskilling Within Digital Lifelong Learning and Entrepreneurship in Vocational Education. *Language Education and Culture Research*. <https://doi.org/10.22158/lecr.v1n1p26>
- Heidari, E., Mehrvarz, M., Marzooghi, R., & Stoyanov, S. (2021). The Role of Digital Informal Learning in the Relationship Between Students' Digital Competence and Academic Engagement During the <scp>COVID</Scp>-19 Pandemic. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12553>
- Helu, M., Hedberg, T. D., & Feeney, A. B. (2017). Reference Architecture to Integrate Heterogeneous Manufacturing Systems for the Digital Thread. *Cirp Journal of Manufacturing Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2017.04.002>
- Hu, X., & Lai, C. (2019). Comparing Factors That Influence Learning Management Systems Use on Computers and on Mobile. *Information and Learning Sciences*. <https://doi.org/10.1108/ils-12-2018-0127>
- Huang, R., Jang, S.-J., Machtmes, K., & Deggs, D. (2011). Investigating the Roles of Perceived Playfulness, Resistance to Change and Self-management of Learning in Mobile English Learning Outcome. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01239.x>
- Huang, R., & Yu, C.-L. (2019). Exploring the Impact of Self-Management of Learning and Personal Learning Initiative on Mobile Language Learning: A Moderated Mediation Model. *Australasian Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.14742/ajet.4188>
- Izkair, A. S., Lakulu, M. M., & Mussa, I. H. (2020). Intention to Use Mobile Learning in Higher Education Institutions: Review Paper. *International Journal of Education Science Technology and Engineering*. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijeste-0302.157>
- Jamaris, Hidayat, H., & Muji, A. P. (2021). Mobile Learning Application: Effect of Learning Readiness and Community Learning Toward Technology Management and Mobile Learning. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (Ijoe)*. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v17i13.26871>
- Johnson, S. G., Potrebny, T., Larun, L., Ciliska, D., & Olsen, N. R. (2020). Usability Methods and Attributes Reported in Usability Studies of Mobile Apps for Health Care Education: Protocol for a Scoping Review. *Jmir Research Protocols*. <https://doi.org/10.2196/19072>
- Jou, Y.-T., Mariñas, K. A., Saflor, C. S., & Young, M. N. (2022). Investigating Accessibility of Social Security System (SSS) Mobile Application: A Structural Equation Modeling Approach. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14137939>
- Kabir, F. S., & Kadage, A. T. (2017). Icts and Educational Development: The Utilization of Mobile Phones in Distance Education in Nigeria. *Turkish Online Journal of Distance Education*. <https://doi.org/10.17718/tojde.285716>
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2019). Evaluating Pre-Service Kindergarten Teachers' Intention to Adopt and Use Tablets Into Teaching Practice for Natural Sciences. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2019.096479>
- Kerimbaev, N., Garvanov, I., & Tkach, G. (2021). Role of Mobile Applications in the Formation of Information Competence of Students. *Bulletin of Toraihyrov University Pedagogics Series*. <https://doi.org/10.48081/xvjh4288>
- Kukulka-Hulme, A. (2009). Will Mobile Learning Change Language Learning? *Recall*. <https://doi.org/10.1017/s0958344009000202>

- Kumar, J. A., Bervell, B., Annamalai, N., & Osman, S. (2020). Behavioral Intention to Use Mobile Learning: Evaluating the Role of Self-Efficacy, Subjective Norm, and WhatsApp Use Habit. *Ieee Access*. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3037925>
- Lestari, R., & Halimi, M. (2022). *The Utilization of Mobile Learning "Be One" in the Pancasila and Civics Subject*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220108.068>
- Lisana, L., & Suciadi, M. F. (2021). The Acceptance of Mobile Learning: A Case Study of 3D Simulation Android App for Learning Physics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (Ijim)*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i17.23731>
- Liu, L., Zhang, L., Ye, P., & Liu, Q. (2018). Influence Factors of Satisfaction With Mobile Learning APP: An Empirical Analysis of China. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i03.8381>
- Machmud, M. T., Widiyan, A. P., & Ramadhani, N. R. (2021). The development and policies of ICT supporting educational technology in Singapore, Thailand, Indonesia, and Myanmar. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(1), 78–85. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i1.20786>
- Miangah, T. M., & Nezarat, A. (2012). Mobile-Assisted Language Learning. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*. <https://doi.org/10.5121/ijdps.2012.3126>
- Muktiarni, M., Ana, A., Dwiyantri, V., Sari, A. R., & Mupita, J. (2021). Digital platform trends in vocational education during the covid-19 pandemic. *Journal of Technical Education and Training*, 13(3), 180–189. <https://doi.org/10.30880/jtet.2021.13.03.018>
- Naveed, Q. N., Alam, M. M., & Tairan, N. (2020). Structural Equation Modeling for Mobile Learning Acceptance by University Students: An Empirical Study. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12208618>
- Nguyen, L. M. T., & Hoang, T. S. (2020). Mobile Technology to Promote Education 4.0 in Vietnam. *Vietnam Journal of Education*. <https://doi.org/10.52296/vje.2020.73>
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-Based Micro-Learning and Assessment: Impact on Learning Performance and Motivation of High School Students. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12240>
- Nugraha, R., & Budimansyah, D. (2022). *The Use Mobile Learning in Higher Education: What Were the Cause of Student's Satisfaction on Civic Education Learning Use*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220108.096>
- Nurmalasari, R. (2017). Challenges and Opportunities of Vocational Education on Asean Economic Community. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ISLAMIC EDUCATION (ICIE)*, 1(1).
- Nurmalasari, R. (2021). Contribution of Job Readiness Application and Student Competency Towards Job Readiness and Job Opportunities in Industry. *2021 7th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering (ICEEIE)*, 1–4.
- Nurmalasari, R., & Mahamad, A. K. (2022). The Role of Machine Element Applications (MEA) as Interactive Mobile Learning to Support the Implementation of Distance Learning in Machine Element Course. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(5).
- Nurmalasari, R., Oktaviastuti, B., & Nafiah, A. (2019). The Role and Teacher's Understanding in Implementing Curriculum on Vocational High School. *JPP (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 26(2), 57–59.
- Park, Y. (2011). A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies Into Four Types. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i2.791>
- Pechenkina, E., Laurence, D., Oates, G., Eldridge, D. S., & Hunter, D. (2017). Using a Gamified Mobile App to Increase Student Engagement, Retention and Academic Achievement.

- International Journal of Educational Technology in Higher Education*.
<https://doi.org/10.1186/s41239-017-0069-7>
- Poong, Y. S., Yamaguchi, S., & Takada, J. (2016). Investigating the Drivers of Mobile Learning Acceptance Among Young Adults in the World Heritage Town of Luang Prabang, Laos. *Information Development*. <https://doi.org/10.1177/0266666916638136>
- Pratolo, B. W., & Solikhati, H. A. (2020). Investigating Teachers' Attitude Toward Digital Literacy in EFL Classroom. *Journal of Education and Learning (Edulearn)*. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i1.15747>
- Priyanto, P., & Suhandi, N. P. M. (2022). Indonesian Higher Education Institutions Competitiveness and Digital Transformation Initiatives. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 11(1), 86–95. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v11i1.34263>
- Rosmilawati, I., & Damara, A. E. (2021). The Implementation of Distance Learning During the Covid-19 Pandemic in the Mobile Classroom Community. *Digital Press Social Sciences and Humanities*. <https://doi.org/10.29037/digitalpress.47396>
- Rysbayeva, A., Kadirbayeva, R., Baiyazovna, B. S., Baiseitova, N., Makhabbat, A., & Abdigapbarova, U. (2022). Investigation of Mobile Learning Readiness of Students According to Tablet Usage. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.32175>
- Schefer-Wenzl, S., & Miladinovic, I. (2018). Mobile Distance Learning Driven Software Development Education. *International Journal of Information and Education Technology*. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.5.1058>
- Senaratne, S. I., & Samarasinghe, S. M. (2019). Factors Affecting the Intention to Adopt M-Learning. *International Business Research*. <https://doi.org/10.5539/ibr.v12n2p150>
- Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The Moving Finger Writes and Having Writ *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>
- Upadhyaya, C., & Vasavi, A. R. (2006). *Work, culture and sociality in the Indian information technology (IT) industry: A sociological study*.
- Uzunboylu, H., & Özdamlı, F. (2011). Teacher Perception for M-Learning: Scale Development and Teachers' Perceptions. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00415.x>
- Wang, W. (2022). Influences of Education App-Assisted Teaching Technology on Learning Efficacy of Learners. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i21.35369>
- Wang, X. (2015). *The Design and Implementation of English Learning System in Open and Distance Education*. <https://doi.org/10.2991/icemet-15.2015.43>
- Widiyanti, W., Nurmalasari, R., Marsono, M., Yoto, Y., & Suyetno, A. (2023). The importance of synergy between industry and educational institutions using technology to support implementation freedom to learn-independent campus. *AIP Conference Proceedings*, 2590(1).
- Yin, J., & She, J. (2021). A Study on Factors Influencing University Students' Willingness to Continue Using Mobile Learning in the Post-Coronavirus Period. *SHS Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112301010>
- Zawacki-Richter, O. (2009). Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i4.751>