

Pengembangan Video Pembelajaran Interaktif Berbasis *Microlearning* untuk Meningkatkan Kompetensi Praktik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan

Trimailuzi^{1*}, Wisnu Prayogo², Ridho Azahar³, Mena Fadillia Lukman⁴, Liana Atika⁵, Zhili Izzadati Khairuni⁶, Sarra Rahmadani⁷, Cut Meuthia Rani⁸, Mita Dwi Putri⁹, Wahyu Hutria¹⁰, Siti Ulgari¹¹

^{1*,2,4,5,6,7,8,9,10,11} Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

³ Universitas Negeri Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jun 01, 2026

Accepted Jul 16, 2026

Published Online Aug 31, 2026

Keywords:

Video pembelajaran interaktif

Microlearning

Praktek batu dan plumbing

Pendidikan teknik bangunan

Pembelajaran vokasi

ABSTRACT

Mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing membutuhkan media pembelajaran yang mampu menampilkan prosedur kerja secara konkret, khususnya pada materi pasangan batu, plesteran, dan instalasi plumbing sederhana. Pembelajaran selama ini masih bergantung pada penjelasan langsung, papan tulis, dan *jobsheet*, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan memahami urutan kerja, penggunaan alat, keselamatan kerja, dan standar hasil pekerjaan. Kondisi awal menunjukkan aktivitas belajar 45,33%, ketuntasan hasil belajar 16,67%, dan kompetensi praktik dengan skor rata-rata 64,17. Selain itu, waktu praktik banyak terserap untuk penjelasan dan demonstrasi berulang sehingga kesempatan latihan mahasiswa terbatas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning* untuk meningkatkan kompetensi praktik mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yang meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Data diperoleh melalui validasi ahli, angket praktikalitas dosen dan mahasiswa, observasi aktivitas belajar, hasil belajar, serta penilaian kompetensi praktik. Uji coba melibatkan 30 mahasiswa. Hasil validasi menunjukkan media valid hingga sangat valid, dengan aspek didaktik 94,79%, konstruk 95,14%, dan teknis 88,54%. Praktikalitas dosen mencapai 95,00% dan mahasiswa 91,67%, keduanya berkategori sangat praktis. Efektivitas ditunjukkan oleh peningkatan aktivitas belajar menjadi 84,33%, ketuntasan belajar menjadi 96,67%, dan kompetensi praktik menjadi 85,88. Dengan demikian, media dinyatakan layak, praktis, dan efektif meningkatkan kompetensi praktik mahasiswa.

This is an open access under the [CC-BY-SA](#) licence



Corresponding Author:

Trimailuzi,

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan,

Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Medan,

Jalan Willem Iskandar Pasar V, Medan, 20221, Indonesia,

Email: trimailuzi@unimed.ac.id

How to cite: Trimailuzi, T., Prayogo, W., Azahar, R., Lukman, M. F., Atika, L., Khairuni, Z. I., ... Ulgari, S. (2026). Pengembangan Video Pembelajaran Interaktif Berbasis *Microlearning* untuk Meningkatkan Kompetensi Praktik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 6(2), 1269–1286. <https://doi.org/10.51574/jrip.v6i2.5609>

Pengembangan Video Pembelajaran Interaktif Berbasis Microlearning untuk Meningkatkan Kompetensi Praktik Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan

1. Pendahuluan

Pendidikan Teknik Bangunan berada pada irisan pendidikan vokasi dan pembentukan calon pendidik yang harus menguasai pengetahuan sekaligus keterampilan kerja. Mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing menuntut mahasiswa mengenali alat dan bahan, menyiapkan campuran, memasang batu atau bata, melakukan plesteran, menyambung pipa, menerapkan keselamatan kerja, dan memeriksa mutu hasil. Karakter materi tersebut bersifat prosedural sehingga penjelasan verbal dan jobsheet cetak belum selalu mampu memperlihatkan detail gerakan, urutan tindakan, kesalahan umum, serta standar hasil secara konsisten. Data awal pada naskah penelitian memperlihatkan bahwa uji coba melibatkan 30 mahasiswa. Aktivitas belajar sebelum penggunaan media berada pada rata-rata 45,33%, ketuntasan nilai minimal 75 baru dicapai oleh 5 mahasiswa atau 16,67%, sedangkan skor awal kompetensi praktik sebesar 64,17. Waktu praktik sekitar lima jam juga banyak terserap untuk penjelasan teori dan demonstrasi ulang, sementara mahasiswa masih mengalami kesulitan menggunakan sendok semen, mengaduk spesi, memasang bata, mengerjakan plesteran, dan memahami instalasi plumbing sederhana. Kondisi ini menunjukkan jarak antara informasi yang disampaikan dosen dengan kemampuan mahasiswa menerjemahkannya menjadi tindakan kerja yang tepat. Studi pada 62 siswa vokasi menemukan bahwa kelompok yang belajar melalui video memperoleh kemampuan lebih baik daripada kelompok yang menggunakan modul teks (Anistyasari & Fazain, 2022). Penelitian konstruksi bangunan di SMKN 3 Surabaya melaporkan kelayakan video tutorial sebesar 84,40% dan respons peserta didik sebesar 83,53% (Muhtar & Soeparno, 2021), sedangkan pengembangan video K3 pekerjaan bangunan pada 20 siswa menghasilkan skor 3,80 dari ahli media, 4,17 dari ahli materi, dan 4,30 dari pengguna (Mendrova, 2022).

Video pembelajaran memiliki kekuatan pada kemampuan menampilkan proses secara konkret, dapat dihentikan, diputar ulang, dan dipelajari sesuai kecepatan mahasiswa. Meta-analisis Noetel et al. (2021) menyaring 9.677 rekaman penelitian, menelaah 329 artikel penuh, lalu memasukkan 105 studi dengan 7.776 mahasiswa. Penggantian metode lama dengan video menghasilkan peningkatan sebesar $g=0,28$, sementara penambahan video pada pembelajaran menghasilkan manfaat lebih kuat sebesar $g=0,80$. Kajian Navarrete et al. (2025) terhadap 257 artikel video-based learning mengelompokkan desain video ke dalam delapan unsur, yaitu audio, visual, teks, perilaku instruktur, aktivitas mahasiswa, fitur interaktif, gaya produksi, dan desain instruksional. Temuan tersebut menegaskan bahwa video efektif bukan sekadar rekaman demonstrasi panjang. Materi perlu disegmentasi, diberi penanda langkah, dilengkapi pertanyaan, serta diarahkan pada aktivitas belajar yang jelas. Pendekatan microlearning sesuai dengan kebutuhan itu karena membagi materi menjadi unit kecil yang fokus pada satu tujuan. Leong et al. (2021) mengidentifikasi 476 publikasi microlearning pada periode 2006–2019 dan menunjukkan pertumbuhan perhatian akademik terhadap format singkat. Díaz-Redondo et al. (2021) menjelaskan microlearning melalui tujuh dimensi yang mencakup waktu, isi, kurikulum, format, proses, media, dan model belajar, sekaligus menunjukkan bahwa microcontent dapat diintegrasikan ke Learning Management System. Micro-lecture umumnya disajikan dalam video kurang dari sepuluh menit dan pada penelitian Tang et al. (2022) memberikan capaian serta kepuasan belajar lebih baik daripada pembelajaran ekspositori. Penelitian Jiang et al. (2022) terhadap 233 siswa selama satu semester memperlihatkan bahwa model penggunaan micro-lecture mampu menjelaskan 76,9% variasi capaian belajar dan 77,3% variasi kepuasan belajar, dengan persepsi kegunaan serta sikap pengguna sebagai faktor.

Meskipun penelitian terdahulu memperlihatkan potensi video dan microlearning, sebagian besar pengembangan di Indonesia masih berfokus pada siswa sekolah menengah,

materi pemrograman, K3, atau dasar konstruksi yang berdiri sendiri. Pengembangan video pemrograman dasar berbasis model 4-D menghasilkan skor validitas 0,93, praktikalitas 0,85, dan ketuntasan klasikal 0,81 (Sari et al., 2022). Bukti tersebut belum menjawab kebutuhan pembelajaran terpadu di universitas yang menggabungkan pekerjaan batu, plesteran, dan plumbing dalam satu mata kuliah praktik. Belum banyak media yang menghubungkan demonstrasi prosedur dengan segmentasi *microlearning*, kuis interaktif, pengulangan mandiri, jobsheet, serta penilaian kompetensi kerja. Kesenjangan ini penting karena mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan memiliki peran ganda sebagai calon praktisi dan calon pendidik. Mereka perlu mampu melakukan pekerjaan sesuai standar sekaligus menjelaskan alasan pemilihan alat, urutan kerja, risiko keselamatan, toleransi mutu, dan cara mengevaluasi hasil. Penelitian ini mengembangkan video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning* dengan model 4-D melalui tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Materi disusun dalam segmen pengenalan alat dan bahan, K3, pembuatan spesi, pasangan batu atau bata, plesteran, pengenalan komponen plumbing, penyambungan pipa, pemeriksaan hasil, dan refleksi. Setiap segmen diarahkan pada satu kompetensi agar mahasiswa dapat belajar sebelum praktik, mengulang bagian yang belum dikuasai, dan menggunakan waktu workshop untuk latihan intensif. Produk diuji pada 30 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Medan melalui validasi ahli, angket dosen, angket mahasiswa, observasi aktivitas, tes hasil belajar, dan rubrik kompetensi praktik. Pengukuran mencakup aspek didaktik, konstruk, teknis, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, ketuntasan belajar, penerapan K3, ketepatan prosedur, keterampilan menggunakan alat, kerapian hasil, ketepatan waktu, kerja sama, dan tanggung jawab mahasiswa.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning* yang mengintegrasikan beberapa kompetensi praktik konstruksi meliputi pengenalan alat dan bahan, K3, pembuatan spesi, pasangan batu atau bata, plesteran, pengenalan komponen plumbing, dan penyambungan pipa ke dalam segmen pembelajaran pendek yang berorientasi pada satu kompetensi kerja. Video tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga dilengkapi dengan penanda langkah, teks penjelas, pertanyaan reflektif, evaluasi singkat, serta dapat diintegrasikan dengan jobsheet dan kegiatan praktik. Selain itu, penelitian mengevaluasi produk secara lebih komprehensif melalui aspek validitas, praktikalitas, keterpakaian, aktivitas belajar, ketuntasan hasil belajar, dan kompetensi praktik mahasiswa.

Secara praktis, pengembangan media ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan mahasiswa terhadap demonstrasi berulang dari dosen, meningkatkan kesiapan mahasiswa sebelum memasuki workshop, serta memberikan kesempatan untuk mempelajari kembali prosedur yang belum dikuasai secara mandiri. Secara pedagogis, penerapan *microlearning* berpotensi mengalihkan sebagian penyampaian informasi prosedural ke tahap sebelum praktik sehingga waktu perkuliahan dapat lebih banyak digunakan untuk latihan, supervisi, koreksi teknik, dan penguatan kompetensi kerja. Implikasi penelitian ini diharapkan memberikan dasar bagi pengembangan model pembelajaran praktik vokasional yang memadukan demonstrasi digital, pembelajaran mandiri, dan latihan langsung sebagai satu rangkaian pembelajaran berbasis kompetensi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning* pada mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing untuk meningkatkan kompetensi praktik mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Medan. Produk dikembangkan menggunakan model 4-D melalui tahap *define, design, develop, dan disseminate*, serta diuji berdasarkan validitas, praktikalitas, keterpakaian, aktivitas belajar, ketuntasan hasil belajar, dan kompetensi praktik mahasiswa.

2. Metode Penelitian

Desain Penelitian dan Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Metode tersebut dipilih karena penelitian diarahkan untuk menghasilkan produk berupa video pembelajaran interaktif berbasis microlearning pada mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing. Produk yang dikembangkan tidak hanya dinilai dari bentuk dan kualitas tampilannya, tetapi juga diuji berdasarkan validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya dalam mendukung peningkatan kompetensi praktik mahasiswa. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang terdiri atas empat tahap, yaitu define, design, develop, dan disseminate. Tahap define digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, capaian pembelajaran mata kuliah, dan kesulitan yang muncul dalam pelaksanaan praktik. Tahap design berisi kegiatan penyusunan rancangan media, naskah video, storyboard, urutan materi, tampilan visual, dan bentuk evaluasi. Tahap develop meliputi proses produksi, penyuntingan, validasi ahli, revisi produk, serta uji coba kepada mahasiswa. Tahap disseminate dilakukan melalui penyebaran video menggunakan platform digital yang dapat diakses melalui laptop atau telepon pintar.

Subjek Penelitian dan Produk yang Dikembangkan

Subjek uji coba penelitian terdiri atas 30 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Medan yang mengikuti mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing. Pemilihan subjek didasarkan pada keterlibatan langsung mahasiswa dalam kegiatan praktik pemasangan batu, plesteran, dan instalasi plumbing sederhana. Selain mahasiswa, penelitian melibatkan empat validator yang memiliki keahlian pada bidang materi, media pembelajaran, dan bahasa. Dua orang dosen pengampu mata kuliah dilibatkan untuk menilai praktikalitas media. Pengamatan aktivitas pembelajaran dilakukan oleh dua orang observer yang terdiri atas seorang dosen dan seorang teknisi. Produk yang dikembangkan berupa video pembelajaran interaktif dengan pendekatan microlearning. Materi praktik dibagi menjadi beberapa segmen pendek dan terstruktur. Setiap segmen berfokus pada satu keterampilan atau satu tahapan kerja. Isi video mencakup pengenalan alat dan bahan, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, pembuatan campuran atau spesi, teknik pasangan batu atau bata, teknik plesteran, pengenalan komponen plumbing, teknik penyambungan pipa, serta pemeriksaan kualitas hasil pekerjaan. Video dilengkapi dengan narasi, teks penjelas, subtitle, penanda langkah kerja, pertanyaan reflektif, dan evaluasi singkat. Produk dirancang agar dapat digunakan mahasiswa sebelum kegiatan praktik, selama pembelajaran, dan setelah praktik sebagai bahan pengulangan mandiri.

Prosedur Pengembangan Video Pembelajaran

Tahap define diawali dengan analisis kebutuhan pembelajaran pada mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing. Analisis dilakukan terhadap karakteristik mahasiswa, capaian pembelajaran, materi praktik, media yang telah digunakan, serta kesulitan mahasiswa dalam memahami urutan kerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa membutuhkan media yang mampu memperlihatkan penggunaan alat, pengolahan bahan, prosedur keselamatan kerja, dan tahapan praktik secara nyata. Hasil tahap ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan isi, bentuk, dan karakteristik video yang dikembangkan. Tahap design dilakukan dengan menyusun rancangan awal video. Kegiatan pada tahap ini meliputi penentuan format media, penyusunan naskah, pembuatan storyboard, perancangan tampilan, penyusunan urutan materi, dan penentuan bentuk evaluasi. Materi dibagi menjadi beberapa bagian kecil sesuai prinsip microlearning. Setiap bagian video memuat satu topik utama agar informasi tidak terlalu padat dan lebih mudah dipelajari kembali oleh mahasiswa. Tahap develop mencakup proses produksi dan penyuntingan video. Pengambilan gambar dilakukan pada kegiatan praktik dengan memperhatikan ketepatan prosedur, kejelasan gerakan, sudut pengambilan gambar, kualitas suara, dan pencahayaan. Video yang telah direkam kemudian disunting dengan menambahkan narasi, teks, subtitle, ilustrasi, penanda langkah, dan rangkuman materi. Produk awal

selanjutnya divalidasi oleh para ahli. Saran dari validator digunakan untuk memperbaiki ketepatan isi, kualitas tampilan, bahasa, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian media dengan capaian pembelajaran. Tahap disseminate dilakukan setelah media dinyatakan layak dan telah melalui proses revisi. Video disebar dalam bentuk digital melalui Learning Management System, Google Classroom, penyimpanan awan, tautan video privat, atau kode QR yang terhubung dengan jobsheet. Bentuk distribusi tersebut memungkinkan mahasiswa mengakses materi secara fleksibel sebelum memasuki workshop dan mengulang kembali tahapan yang belum dikuasai.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian disusun berdasarkan variabel yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas video pembelajaran interaktif berbasis microlearning. Instrumen terdiri atas angket validasi media, angket praktikalitas dosen, angket keterpakaian mahasiswa, lembar observasi aktivitas belajar, tes hasil belajar, dan rubrik penilaian kompetensi praktik. Setiap instrumen dikembangkan berdasarkan indikator yang sesuai dengan tujuan pengukuran.

Angket validasi media digunakan oleh empat validator untuk menilai tiga dimensi utama, yaitu aspek didaktik, konstruk, dan teknis. Aspek didaktik mencakup kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan prosedur praktik, dan dukungan media terhadap proses pembelajaran. Aspek konstruk mencakup sistematika penyajian, kejelasan bahasa, segmentasi materi, konsistensi penyajian, serta keterpaduan antara teks, narasi, dan visual. Aspek teknis mencakup kualitas gambar, suara, keterbacaan teks, tampilan media, serta kemudahan pengoperasian.

Angket praktikalitas dosen digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan media, efisiensi waktu pelaksanaan, kemudahan interpretasi, kesetaraan fungsi media dalam mendukung pembelajaran, serta kemampuan media dalam menumbuhkan minat belajar. Angket keterpakaian mahasiswa mencakup kemudahan penggunaan video, efisiensi waktu penggunaan, dan daya tarik media. Sementara itu, lembar observasi aktivitas mahasiswa mengukur lima aspek, yaitu ketekunan memperhatikan penjelasan dosen, keaktifan memberikan respons, penggunaan media video, penyelesaian tugas atau latihan, serta keterlibatan dalam kegiatan praktik.

Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan mahasiswa yang berkaitan dengan materi Praktek Batu dan Plumbing. Penilaian hasil belajar merupakan kombinasi tes objektif sebesar 30%, tugas sebesar 30%, dan hasil kerja praktik sebesar 40%, dengan batas ketuntasan minimum sebesar 75. Kompetensi praktik dinilai menggunakan rubrik kinerja yang mencakup sepuluh aspek, yaitu persiapan alat dan bahan, penerapan K3, pembuatan campuran atau spesi, teknik pasangan batu atau bata, teknik plesteran, pengenalan komponen plumbing, teknik penyambungan pipa, kerapian dan kualitas hasil kerja, ketepatan waktu, serta kerja sama dan tanggung jawab.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data penelitian dikumpulkan melalui angket validasi, angket praktikalitas, angket keterpakaian media, lembar observasi aktivitas belajar, tes hasil belajar, wawancara terbatas, dan rubrik penilaian kompetensi praktik. Angket validasi digunakan untuk menilai aspek didaktik, konstruk, dan teknis media. Aspek didaktik berkaitan dengan kesesuaian isi video terhadap tujuan pembelajaran. Aspek konstruk mencakup sistematika penyajian, penggunaan bahasa, dan keterpaduan unsur media. Aspek teknis menilai kualitas gambar, suara, teks, tampilan, serta kemudahan penggunaan video. Praktikalitas media dinilai oleh dua dosen pengampu mata kuliah. Indikator penilaian meliputi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, kemudahan interpretasi, kesesuaian media dengan pembelajaran, dan kemampuan media dalam menumbuhkan minat belajar. Keterpakaian media oleh mahasiswa dinilai melalui indikator kemudahan penggunaan, waktu pelaksanaan, dan daya tarik video. Skor yang diperoleh dari setiap instrumen diubah menjadi persentase dengan membandingkan jumlah skor hasil

penilaian terhadap skor maksimum.

Efektivitas media dianalisis melalui perubahan aktivitas belajar, ketuntasan hasil belajar, dan kompetensi praktik mahasiswa. Aktivitas belajar diamati berdasarkan ketekunan mahasiswa dalam memperhatikan penjelasan, keaktifan memberikan respons, penggunaan video, penyelesaian tugas, dan keterlibatan dalam kegiatan praktik. Hasil belajar diperoleh dari tes objektif sebesar 30%, tugas sebesar 30%, dan hasil kerja praktik sebesar 40%. Mahasiswa dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai sekurang-kurangnya 75. Kompetensi praktik dinilai melalui pengamatan langsung menggunakan rubrik yang mencakup sepuluh aspek. Aspek tersebut meliputi persiapan alat dan bahan, penerapan K3, pembuatan campuran atau spesi, teknik pasangan batu atau bata, teknik plesteran, pengenalan komponen plumbing, penyambungan pipa, kerapian hasil kerja, ketepatan waktu, serta kerja sama dan tanggung jawab. Analisis dilakukan dengan membandingkan skor mahasiswa sebelum dan setelah menggunakan video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning*.

3. Hasil dan Pembahasan

Validitas Video Pembelajaran Interaktif Berbasis *Microlearning*

Sebelum digunakan dalam pengumpulan data, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui pengujian kelayakan untuk memastikan kesesuaian indikator dengan konstruk yang diukur. Validitas isi dilakukan melalui *expert judgment* oleh validator yang memiliki kompetensi pada bidang materi, media pembelajaran, dan bahasa. Validator menilai relevansi setiap butir terhadap indikator dan tujuan pengukuran serta memberikan masukan terhadap kejelasan redaksi, kesesuaian substansi, dan keterukuran indikator. Hasil penilaian digunakan sebagai dasar untuk merevisi instrumen sebelum digunakan pada tahap uji coba.

Hasil validasi video pembelajaran interaktif berbasis *microlearning* disajikan pada Gambar 1 melalui penilaian empat validator terhadap aspek didaktik, konstruk, dan teknis. Aspek didaktik memperoleh skor rata-rata 94,79% dengan kategori sangat valid. Nilai ini menunjukkan bahwa isi video telah sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing. Materi juga dinilai mampu mendukung pemahaman mahasiswa terhadap pengenalan alat dan bahan, penerapan K3, pembuatan spesi, pekerjaan pasangan batu atau bata, teknik plesteran, serta instalasi plumbing sederhana. Aspek konstruk memperoleh skor tertinggi sebesar 95,14% dan berada pada kategori sangat valid. Capaian tersebut menggambarkan bahwa urutan penyajian, kejelasan bahasa, pembagian materi, serta hubungan antara narasi dan visual telah tersusun secara sistematis. Segmentasi materi menjadi unit pendek memberi ruang bagi mahasiswa untuk memusatkan perhatian pada satu tahapan kerja sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya. Aspek teknis memperoleh skor 88,54% dengan kategori valid. Skor ini memperlihatkan bahwa kualitas gambar, suara, teks, tampilan, dan kemudahan pengoperasian telah memenuhi syarat penggunaan, meskipun masih tersedia ruang perbaikan pada unsur teknis tertentu. Penilaian oleh empat validator juga memberi dasar yang lebih kuat karena keputusan kelayakan tidak hanya bertumpu pada satu sudut pandang keahlian. Pola penilaian pada Gambar 1 sejalan dengan penelitian Aritonang et al. (2023). Video berbasis *microlearning* yang mereka kembangkan memperoleh skor 90% dari ahli isi, 93,3% dari ahli desain, dan 94% dari ahli media. Kesamaan pola tersebut memperkuat pentingnya pemeriksaan isi, desain instruksional, dan kualitas media secara terpisah sebelum produk diterapkan.

Perbedaan skor antaraspek pada Gambar 1 memberi informasi yang berguna untuk proses penyempurnaan produk. Skor konstruk yang mencapai 95,14% menandakan bahwa struktur *microlearning* telah diterima sangat baik oleh validator. Materi praktik tidak disajikan sebagai satu rekaman panjang, tetapi dibagi berdasarkan tujuan dan urutan pekerjaan. Pendekatan ini relevan dengan Betancur-Chicué dan García-Valcárcel Muñoz-Repiso (2023), yang memvalidasi rancangan *microlearning* melalui kajian literatur dan penilaian sejawat untuk memastikan kejelasan serta relevansi setiap topik. Skor teknis sebesar 88,54% tetap perlu

diperhatikan karena video praktik menuntut detail visual yang lebih tinggi daripada materi konseptual. Posisi tangan, tekstur campuran, kemiringan alat, bentuk sambungan pipa, dan kondisi hasil kerja harus terlihat jelas agar mahasiswa tidak meniru prosedur secara keliru. Ragazou dan Karasavvidis (2023) menemukan bahwa pemberian penanda visual dan bentuk latihan pada video memberi kontribusi terhadap performa tugas serta efikasi diri mahasiswa. Temuan tersebut mendukung penggunaan teks penunjuk, sorotan bagian penting, jeda latihan, dan pertanyaan singkat pada video yang dikembangkan. Validitas teknis juga berkaitan dengan kesiapan media untuk digunakan sebelum kegiatan workshop. Del Río-Gamero et al. (2022) melaporkan bahwa video enam menit sebelum praktik laboratorium teknik membantu mahasiswa meningkatkan keterampilan dan rasa percaya diri. Sebanyak 85% mahasiswa menilai video membantu pencapaian tujuan belajar, sedangkan 87% merasa lebih percaya diri saat menjalankan praktik. Masukan validator pada bagian teknis dapat diarahkan pada kejernihan audio, ukuran teks, durasi setiap segmen, sudut kamera, dan konsistensi penanda langkah kerja secara lebih rinci. Dalam konteks mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing, penilaian ahli pada Gambar 1 memastikan bahwa demonstrasi digital tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga selaras dengan tuntutan kompetensi kerja.

Tabel 1. Hasil Uji Praktikalitas

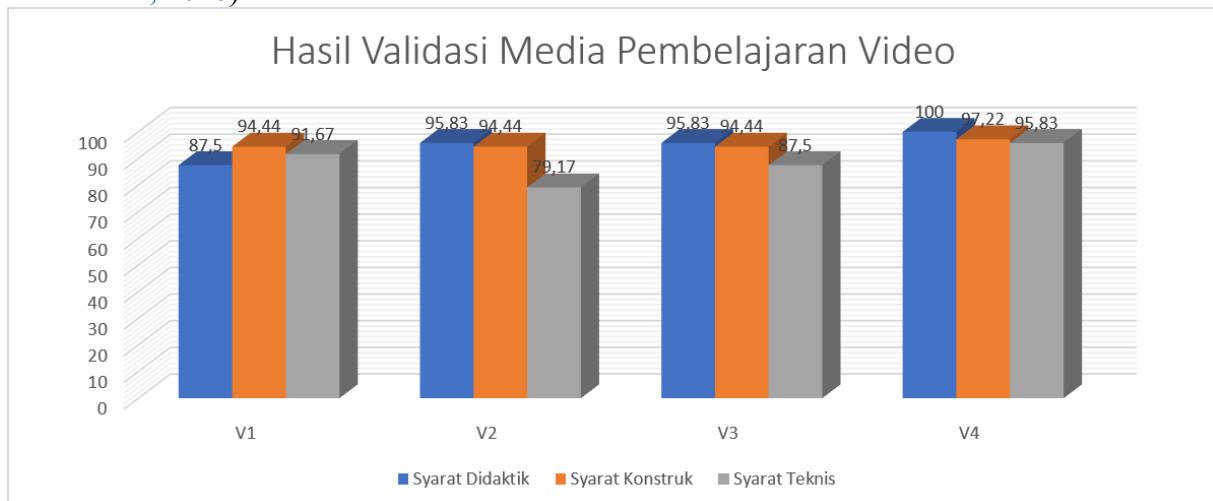
No	Indikator	Rata-rata (%)	Kategori
1	Kemudahan penggunaan media	100	Sangat Praktis
2	Waktu yang digunakan dalam pelaksanaan	93,75	Sangat Praktis
3	Mudah diinterpretasikan	93,75	Sangat Praktis
4	Memiliki ekivalensi yang sama	87,5	Praktis
5	Menimbulkan minat	100	Sangat Praktis
Rata-rata		95,00	Sangat Praktis

Praktikalitas Media Berdasarkan Penilaian Dosen

Penilaian dilakukan terhadap lima indikator yang merepresentasikan kemudahan penerapan video dalam perkuliahan Praktek Batu dan Plumbing. Kemudahan penggunaan media memperoleh skor 100% dengan kategori sangat praktis. Nilai tersebut memperlihatkan bahwa dosen dapat mengoperasikan media tanpa prosedur teknis yang rumit. Video juga dapat ditempatkan sebagai sumber belajar sebelum demonstrasi, pendamping jobsheet, atau panduan saat mahasiswa meninjau kembali tahapan pekerjaan. Indikator waktu pelaksanaan memperoleh skor 93,75% dan berada pada kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa penyajian materi dalam segmen microlearning membantu dosen mengatur waktu penjelasan secara lebih efisien. Materi yang telah direkam tidak perlu didemonstrasikan berulang dari awal ketika mahasiswa belum memahami satu langkah kerja. Dosen dapat mengarahkan mahasiswa menuju segmen tertentu tentang persiapan alat, pembuatan spesi, pasangan bata, plesteran, atau penyambungan pipa. Kemudahan interpretasi juga mencapai 93,75%. Skor tersebut menandakan bahwa narasi, urutan visual, teks penjelas, dan penanda langkah telah membantu dosen memahami fungsi media serta menghubungkannya dengan kegiatan praktik. Pola penggunaan ini memberi dosen kendali terhadap urutan materi tanpa mengurangi kesempatan mahasiswa untuk mengamati prosedur secara mandiri. Aladawiya et al. (2023) menemukan bahwa video microlearning berbasis pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten memperoleh penerimaan tinggi dari guru dan peserta didik karena materinya singkat, terarah, serta mudah diakses pada waktu dan tempat yang berbeda. Temuan itu mendukung penilaian dosen bahwa media yang praktis perlu mudah dioperasikan sekaligus sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Indikator kesetaraan fungsi media memperoleh skor 87,50% dengan kategori praktis, lebih rendah daripada empat indikator lainnya pada Tabel 1. Perbedaan ini dapat dipahami karena video tidak sepenuhnya menggantikan demonstrasi langsung, pengawasan keselamatan, koreksi posisi alat, dan umpan balik dosen selama praktik. Media berfungsi sebagai penguat

yang menyiapkan pengetahuan prosedural sebelum mahasiswa bekerja di workshop. Conde-Caballero et al. (2024) melaporkan penerimaan positif terhadap microlearning pada 213 mahasiswa. Skor persepsi kemudahan penggunaan mencapai 6,07 dari skala 7, sedangkan persepsi kegunaan mencapai 5,38. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemudahan akses perlu disertai kesesuaian isi dengan tujuan belajar. Indikator kemampuan media dalam menimbulkan minat memperoleh skor 100% dengan kategori sangat praktis. Tampilan prosedur secara konkret memberi variasi pada pembelajaran yang sebelumnya bergantung pada penjelasan lisan, papan tulis, dan jobsheet. Segmentasi juga memungkinkan mahasiswa mempelajari satu keterampilan tanpa harus menelusuri video berdurasi panjang. McKee dan Ntokos (2022) menganalisis 135 video serta 4.198 respons mahasiswa dan menemukan rentang durasi 5–8 menit sebagai rentang optimal secara umum. Temuan tersebut relevan bagi pengembangan segmen praktik yang fokus pada satu tujuan kerja. Tseng (2021) menemukan bahwa anotasi dosen pada video meningkatkan keterlibatan perilaku dan kognitif mahasiswa. Sebanyak 58% variasi keterlibatan belajar berkaitan dengan dukungan anotasi, sementara 19 dari 22 mahasiswa pada kelompok eksperimen mengakui manfaat anotasi bagi pemahaman dan retensi. Penilaian dosen menegaskan bahwa penerapan media memerlukan pengarahannya agar segmen digunakan sesuai capaian kompetensi praktik. Rata-rata keseluruhan praktikalitas pada Tabel 1 mencapai 95,00% dengan kategori sangat praktis. Skor ini merepresentasikan kemudahan penggunaan dan daya tarik media dalam konteks perkuliahan praktik (Ananda et al., 2026; Atika et al., 2026).



Gambar 1. Hasil Uji Validitas

Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Setelah Penggunaan Media

Data pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan rata-rata aktivitas mahasiswa dari 45,33% dengan kategori cukup menjadi 84,33% dengan kategori sangat baik. Kenaikan sebesar 39 poin persentase memperlihatkan perubahan yang kuat setelah video pembelajaran interaktif berbasis microlearning diterapkan. Ketekunan mahasiswa dalam memperhatikan penjelasan dosen meningkat dari 70% menjadi 86,67%. Aktivitas memberikan respons melalui pertanyaan atau pendapat naik dari 28,33% menjadi 70%. Perubahan terbesar terdapat pada penggunaan media video selama pembelajaran, yaitu dari 30% menjadi 96,67% atau meningkat 66,67 poin persentase. Aktivitas mengerjakan tugas dan latihan meningkat dari 26,67% menjadi 76,67%. Keterlibatan mahasiswa dalam pelaksanaan praktik juga bertambah dari 71,67% menjadi 91,67%. Perubahan ini menunjukkan bahwa media tidak hanya menarik perhatian mahasiswa pada tahap awal pembelajaran. Video juga membantu mereka mengenali urutan kerja, menyiapkan tindakan, dan berpartisipasi lebih aktif saat praktik berlangsung. Lackmann et al. (2021) menemukan bahwa video berbentuk infografis mampu mempertahankan keterlibatan emosional dan kognitif lebih lama daripada rekaman kuliah biasa. Penelitian tersebut juga

memperlihatkan hubungan positif antara keterlibatan dan performa belajar. Temuan ini relevan dengan peningkatan perhatian serta penggunaan media pada Tabel 2 karena video yang memadukan visual, teks, dan demonstrasi dapat menjaga fokus mahasiswa selama mempelajari prosedur praktik. Mahasiswa dapat mengulang bagian tertentu tanpa menunggu demonstrasi kelas berikutnya.

Peningkatan respons, penyelesaian latihan, dan keterlibatan praktik pada Tabel 2 perlu dibaca sebagai perubahan aktivitas yang saling berkaitan. Mahasiswa yang telah melihat tahapan pekerjaan melalui segmen singkat memiliki gambaran awal mengenai alat, bahan, keselamatan kerja, serta urutan tindakan. Kondisi tersebut mengurangi ketergantungan pada penjelasan ulang dari dosen dan memberi lebih banyak waktu untuk bertanya tentang bagian yang belum dipahami. Kestin dan Miller (2022) menunjukkan bahwa video dengan visual yang diperkuat dan pertanyaan tersemat menghasilkan capaian belajar lebih tinggi dibandingkan format lain, dengan ukuran efek sebesar 0,58. Fitur interaktif mendorong mahasiswa memproses informasi sebelum menerima penjelasan berikutnya. Pola ini mendukung kenaikan aktivitas bertanya dari 28,33% menjadi 70% dan aktivitas mengerjakan latihan dari 26,67% menjadi 76,67%. Campillo-Ferrer dan Miralles-Martínez (2021) melibatkan 179 mahasiswa calon guru dan menemukan persepsi positif terhadap kelas terbalik, terutama pada kegiatan praktis di kelas serta peningkatan kemandirian belajar. Hasil tersebut sejalan dengan kenaikan aktivitas praktik menjadi 91,67% karena video memberi kesempatan belajar awal sebelum mahasiswa memasuki workshop. Meski demikian, keterlibatan terhadap konten digital perlu diarahkan secara terstruktur. Walsh et al. (2021) menganalisis data log 468 mahasiswa dan menemukan pola penggunaan video yang cenderung terfragmentasi, tidak konsisten, serta menurun selama semester sebelum kembali meningkat menjelang ujian. Temuan tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan video saja belum cukup. Dosen perlu menetapkan waktu akses, memberi tugas singkat, menghubungkan setiap segmen dengan jobsheet, dan menggunakan pertanyaan pemantik saat pembelajaran. Pada mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing, pengaturan tersebut dapat mempertahankan aktivitas mahasiswa pada seluruh tahap, mulai dari persiapan, pengamatan demonstrasi, diskusi, latihan, hingga pelaksanaan pekerjaan. Dosen juga dapat menilai kesiapan melalui respons sebelum praktik dimulai.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa

No	Aspek Aktivitas yang Diamati	% Sebelum	Kategori	% Sesudah	Kategori
1	Mahasiswa tekun memperhatikan penjelasan dosen	70	Baik	86,67	Sangat Baik
2	Mahasiswa aktif memberikan respon (bertanya, berpendapat)	28,33	Kurang	70	Baik
3	Mahasiswa menggunakan media video dalam pembelajaran	30	Kurang	96,67	Sangat Baik
4	Mahasiswa mengerjakan tugas/latihan	26,67	Kurang	76,67	Baik
5	Mahasiswa melakukan praktek	71,67	Baik	91,67	Sangat Baik
	Rata-rata	45,33	Cukup	84,33	Sangat Baik

Keterpakaian Video Pembelajaran Berdasarkan Respons Mahasiswa

Hasil keterpakaian video pembelajaran berdasarkan respons mahasiswa disajikan pada Tabel 3. Gambar 1 tidak digunakan sebagai dasar analisis pada subbab ini karena memuat hasil

validitas media oleh ahli. Tabel 3 menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan media video memperoleh skor 90% dengan kategori sangat praktis. Efisiensi waktu pelaksanaan mencapai 95% dan menjadi indikator tertinggi. Daya tarik media memperoleh skor 90%. Rata-rata keseluruhan sebesar 91,67% menempatkan video pembelajaran interaktif berbasis microlearning pada kategori sangat praktis menurut mahasiswa. Nilai tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengakses, memahami, dan memanfaatkan video tanpa mengalami hambatan penggunaan yang berarti. Skor waktu yang lebih tinggi memperlihatkan bahwa pembagian materi ke dalam segmen pendek membantu mahasiswa menemukan tahapan kerja yang dibutuhkan secara cepat. Mahasiswa tidak perlu memutar satu rekaman panjang untuk mengulang teknik tertentu. Mereka dapat memilih bagian tentang persiapan alat, pembuatan spesi, pemasangan bata, plesteran, atau penyambungan pipa sesuai kebutuhan praktik. Hasil ini selaras dengan penelitian Román-Sánchez et al. (2023) terhadap 110 mahasiswa keperawatan. Intervensi microlearning berbasis video selama tujuh minggu memperoleh respons kepuasan yang tinggi dan berkorelasi positif dengan nilai ujian. Mahasiswa menilai video membantu pemahaman, persiapan tes, minat belajar, partisipasi, serta fungsi media sebagai sumber didaktik. Penelitian Aquino (2022) yang melibatkan 130 mahasiswa juga melaporkan bahwa bahan belajar berbasis video dinilai sangat dapat diterima pada aspek kegunaan, konsistensi, fleksibilitas, dan nilai estetika. Kesamaan temuan tersebut memperlihatkan bahwa keterpakaian media berkaitan dengan kejelasan fungsi, kemudahan akses, dan kesesuaian video dengan aktivitas yang harus dilakukan mahasiswa.

Skor daya tarik sebesar 90% pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa unsur visual, demonstrasi prosedur, narasi, teks penjelas, dan segmentasi microlearning dapat mempertahankan minat mahasiswa pada materi praktik. Daya tarik dalam konteks ini tidak hanya berkaitan dengan tampilan. Mahasiswa membutuhkan video yang memperlihatkan gerakan tangan, posisi alat, urutan kerja, kondisi bahan, serta contoh hasil pekerjaan secara jelas. Materi yang menarik tetapi tidak tepat secara prosedural berisiko menghasilkan peniruan yang keliru. Romanenko et al. (2023) menguji microlearning pada mahasiswa tingkat ketiga melalui video pendek, kartu digital, infografis, dan tugas melalui perangkat seluler. Tingkat kepuasan pada dua mata kuliah mencapai 82% dan 93%. Sebanyak 87,5% hingga 90% mahasiswa bersedia merekomendasikan format tersebut. Mahasiswa menyoroti kemudahan, mobilitas, dan pembagian materi menjadi bagian kecil sebagai nilai utama. Temuan itu mendukung skor efisiensi waktu sebesar 95% karena microlearning memberi ruang belajar yang fleksibel tanpa memisahkan media dari kegiatan praktik. Haagsman et al. (2020) menemukan bahwa pertanyaan yang muncul di dalam video dapat meningkatkan hasil tes dan memengaruhi perilaku menonton melalui keterlibatan yang lebih baik. Studi tersebut juga melibatkan survei persepsi mahasiswa terhadap manfaat video interaktif. Hasil ini memberi dasar bagi penggunaan kuis singkat, jeda refleksi, atau pertanyaan pemantik pada video Praktek Batu dan Plumbing. Respons mahasiswa pada Tabel 3 tetap perlu dibaca bersama konteks penggunaan media. Video berfungsi sebagai pendamping demonstrasi dosen, jobsheet, diskusi, dan latihan langsung di workshop. Nilai rata-rata 91,67% menggambarkan penerimaan terhadap media dalam kondisi uji coba pada 30 mahasiswa, bukan ukuran tunggal untuk menggantikan pembelajaran praktik secara langsung.

Tabel 3. Penilaian Keterpakaian Media Pembelajaran Video Mata Kuliah Praktek Batu dan Plumbing oleh Mahasiswa

No	Indikator	Rata-rata %	Kategori
1.	Kemudahan penggunaan media video	90%	Sangat Praktis
2.	Waktu yang digunakan dalam pelaksanaan	95%	Sangat Praktis
3.	Daya tarik media	90%	Sangat Praktis
	Rata-rata	91,67%	Sangat Praktis

Tabel 4. Nilai mahasiswa yang tuntas setelah menggunakan Media pembelajaran

No	Kriteria Keberhasilan	Sebelum		Sesudah	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1.	$\geq$ dari 75	5	16,67%	29	96,67%
2.	$<$ dari 75	25	83,33%	1	3,33%

Efektivitas Media terhadap Ketuntasan Belajar dan Kompetensi Praktik Mahasiswa

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa sebelum penggunaan media hanya 5 dari 30 mahasiswa memperoleh nilai sekurang-kurangnya 75. Persentase ketuntasan pada tahap awal sebesar 16,67%, sedangkan 25 mahasiswa atau 83,33% belum mencapai batas tersebut. Setelah pembelajaran menggunakan video, jumlah mahasiswa yang tuntas meningkat menjadi 29 orang atau 96,67%. Mahasiswa yang memperoleh nilai di bawah 75 berkurang menjadi satu orang atau 3,33%. Perubahan sebesar 80 poin persentase menunjukkan bahwa media mendukung pemahaman materi dan pelaksanaan tugas pada mata kuliah. Video memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mempelajari prosedur sebelum masuk ke workshop. Setiap bagian dapat diputar ulang saat mahasiswa belum memahami satu tahapan kerja. Flatt et al. (2023) melaporkan hasil yang searah melalui uji acak pada 42 mahasiswa kedokteran. Kelompok yang menerima pembelajaran tatap muka disertai video mengalami peningkatan skor keterampilan lebih besar daripada kelompok tatap muka saja, dengan perbedaan peningkatan yang signifikan pada $p=0,005$. Iqbal et al. (2022) juga menemukan perbedaan kompetensi yang signifikan setelah mahasiswa memperoleh demonstrasi langsung dan video prosedural. Penelitian tersebut melibatkan 50 mahasiswa yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan intervensi, lalu dinilai melalui ujian praktik terstruktur. Data pada Tabel 4 memperlihatkan perubahan distribusi nilai karena hampir seluruh mahasiswa mencapai batas ketuntasan setelah intervensi.

Tabel 5. Hasil Penilaian Kompetensi Praktik Mahasiswa

No	Aspek Kompetensi Praktik	Skor Sebelum	Skor Sesudah	Peningkatan	Kategori Akhir
1	Persiapan alat dan bahan	68,33	86,67	18,34	Sangat Baik
2	Penerapan K3	65,00	88,33	23,33	Sangat Baik
3	Pembuatan campuran/spesi	64,17	85,00	20,83	Sangat Baik
4	Teknik pasangan batu/bata	63,33	86,17	22,84	Sangat Baik
5	Teknik plesteran	61,67	84,33	22,66	Sangat Baik
6	Pengenalan komponen plumbing	60,83	85,50	24,67	Sangat Baik
7	Teknik penyambungan pipa	59,17	83,67	24,50	Sangat Baik
8	Kerapian dan kualitas hasil kerja	62,50	84,17	21,67	Sangat Baik
9	Ketepatan waktu pengerjaan	66,67	86,00	19,33	Sangat Baik
10	Kerja sama dan tanggung jawab	70,00	89,00	19,00	Sangat Baik
	Rata-rata	64,17	85,88	21,71	Sangat

No	Aspek Kompetensi Praktik	Skor Sebelum	Skor Sesudah	Peningkatan	Kategori Akhir
					Baik

Peningkatan kompetensi praktik mahasiswa dijelaskan lebih rinci pada Tabel 5. Skor rata-rata kompetensi meningkat dari 64,17 menjadi 85,88 atau bertambah 21,71 poin. Seluruh sepuluh aspek berada pada kategori akhir sangat baik. Peningkatan tertinggi terjadi pada pengenalan komponen plumbing sebesar 24,67 poin, diikuti teknik penyambungan pipa sebesar 24,50 poin dan penerapan K3 sebesar 23,33 poin. Teknik pasangan batu atau bata meningkat 22,84 poin. Teknik plesteran bertambah 22,66 poin. Kerapian dan kualitas hasil kerja naik 21,67 poin. Data tersebut memperlihatkan bahwa manfaat media muncul pada kemampuan prosedural, keselamatan kerja, dan mutu hasil. Kenaikan pada persiapan alat dan bahan sebesar 18,34 poin menjadi yang paling rendah, meski skor akhirnya mencapai 86,67. Kerja sama dan tanggung jawab meningkat 19 poin karena aspek ini juga dipengaruhi oleh interaksi kelompok serta pengawasan saat praktik. Zhao et al. (2021) menemukan bahwa mahasiswa pada pembelajaran terbalik berbasis tugas memperoleh skor tes dan nilai akhir lebih tinggi daripada kelompok pembelajaran berpusat pada ceramah. Perbedaan juga terlihat pada domain kognitif, afektif, dan psikomotor dalam mata kuliah yang menuntut kegiatan hands-on. Rauch et al. (2021) memberi temuan yang lebih hati-hati. Kelompok video memperoleh skor praktik lebih tinggi, tetapi perbedaannya belum signifikan. Sebanyak 95,8% mahasiswa tetap mendukung penggunaan video dalam pendidikan keterampilan. Temuan tersebut menunjukkan perlunya menempatkan video sebagai pendamping latihan langsung, bukan pengganti pengalaman kerja di workshop. Pada penelitian ini, setiap segmen membantu mahasiswa mengamati posisi alat, urutan tindakan, penerapan K3, dan standar hasil sebelum menjalankan pekerjaan batu serta instalasi plumbing.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan video pembelajaran interaktif berbasis microlearning pada mata kuliah Praktek Batu dan Plumbing melalui model pengembangan 4-D yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate. Media dikembangkan dalam bentuk segmen pembelajaran pendek yang mencakup pengenalan alat dan bahan, penerapan K3, pembuatan spesi, pekerjaan pasangan batu atau bata, teknik plesteran, pengenalan komponen plumbing, dan penyambungan pipa. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria layak, dengan skor aspek didaktik sebesar 94,79%, konstruk 95,14%, dan teknis 88,54%. Praktikalitas berdasarkan penilaian dosen mencapai 95,00%, sedangkan keterpakaian berdasarkan respons mahasiswa mencapai 91,67%. Penggunaan media pada 30 mahasiswa diikuti peningkatan aktivitas belajar dari 45,33% menjadi 84,33%, ketuntasan belajar dari 16,67% menjadi 96,67%, serta kompetensi praktik dari rata-rata 64,17 menjadi 85,88 atau meningkat sebesar 21,71 poin. Temuan tersebut menunjukkan bahwa video pembelajaran interaktif berbasis microlearning layak dan praktis digunakan sebagai media pendukung pembelajaran serta berpotensi memperkuat kesiapan dan kompetensi praktik mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan.

Berdasarkan temuan penelitian, video pembelajaran berbasis microlearning direkomendasikan untuk digunakan sebagai media pendamping, bukan sebagai pengganti demonstrasi langsung dan praktik di workshop. Dosen dapat memberikan segmen video sebelum kegiatan praktik sebagai materi persiapan, mengintegrasikannya dengan jobsheet dan pertanyaan pemantik, serta mengarahkan mahasiswa untuk mengulang segmen tertentu ketika mengalami kesulitan pada suatu prosedur. Penggunaan pendekatan ini diharapkan dapat mengurangi waktu demonstrasi berulang dan memberikan porsi waktu yang lebih besar untuk latihan, supervisi, koreksi prosedur, dan umpan balik selama kegiatan praktik.

Bagi program studi, media dapat dikembangkan menjadi repositori video praktik berbasis kompetensi yang mencakup mata kuliah praktik lainnya. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian dengan jumlah peserta yang lebih besar, melibatkan beberapa kelas atau institusi, menggunakan kelompok pembanding, dan melakukan pengujian inferensial untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat. Penelitian lanjutan juga dapat menguji retensi keterampilan dalam jangka waktu tertentu dan membandingkan efektivitas berbagai durasi atau bentuk interaktivitas dalam video microlearning.

5. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, uji coba media dilakukan pada 30 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Medan yang mengikuti satu mata kuliah, sehingga temuan penelitian belum dapat digeneralisasikan secara langsung pada mahasiswa dari program studi, perguruan tinggi, atau mata kuliah praktik lainnya. Kedua, pengujian efektivitas dilakukan dengan membandingkan kondisi mahasiswa sebelum dan sesudah penggunaan media dalam kelompok yang sama tanpa kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Oleh karena itu, peningkatan aktivitas, hasil belajar, dan kompetensi praktik belum dapat sepenuhnya diatribusikan hanya kepada penggunaan video microlearning, karena terdapat kemungkinan pengaruh faktor lain selama proses pembelajaran.

Ketiga, analisis efektivitas dalam penelitian ini terutama didasarkan pada perubahan skor dan persentase secara deskriptif. Penelitian belum menggunakan pengujian inferensial untuk mengukur signifikansi statistik maupun besar efek intervensi. Keempat, penilaian keterpakaiannya media menggunakan respons mahasiswa setelah menggunakan produk sehingga masih memungkinkan adanya unsur subjektivitas persepsi pengguna. Selain itu, media hanya diuji pada materi Praktek Batu dan Plumbing sehingga efektivitas pendekatan microlearning pada jenis keterampilan vokasional lainnya masih memerlukan pengujian lebih lanjut.

Keterbatasan tersebut tidak menghilangkan temuan bahwa terjadi peningkatan indikator pembelajaran setelah penggunaan media, tetapi membatasi tingkat generalisasi dan interpretasi hubungan sebab-akibat dari hasil penelitian. Oleh sebab itu, penelitian berikutnya perlu melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam, menggunakan desain eksperimen dengan kelompok pembanding, serta menerapkan analisis statistik inferensial dan pengukuran retensi keterampilan untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat.

6. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, pengolahan data, penulisan naskah, maupun publikasi artikel ini. Penelitian dilakukan secara independen dan tidak dipengaruhi oleh kepentingan pribadi, kelembagaan, atau hubungan lain yang dapat memengaruhi objektivitas hasil penelitian.

7. Kontribusi Penulis

T. berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, penyusunan metodologi, koordinasi pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, dan penulisan draf awal. W.P. berkontribusi dalam pengembangan metodologi, analisis data, validasi hasil, dan penelaahan naskah. R.A. berkontribusi dalam penyusunan landasan teori, pengembangan instrumen, analisis hasil, dan revisi substansi artikel. M.F.L. berkontribusi dalam pengembangan media pembelajaran, pengumpulan data, dokumentasi, dan penyuntingan naskah. L.A. berkontribusi dalam perancangan media, pemeriksaan materi, analisis hasil, dan revisi artikel. Z.I.K. berkontribusi dalam penyusunan materi pembelajaran, visualisasi produk, dokumentasi, dan penelaahan naskah. S.R. berkontribusi dalam pelaksanaan uji coba, observasi aktivitas mahasiswa, pengolahan data, dan pembahasan hasil. C.M.R. berkontribusi dalam penelusuran literatur,

pengembangan kajian teori, interpretasi hasil, dan penyuntingan artikel. M.D.P. berkontribusi dalam persiapan kegiatan penelitian, pengumpulan data lapangan, dokumentasi, dan administrasi penelitian. W.H. berkontribusi dalam pengumpulan data, pengelolaan dokumen, pemeriksaan format, dan penyelesaian versi akhir artikel. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi final naskah. Persentase kontribusi masing-masing penulis adalah T. 30%, W.P. 12%, R.A. 10%, M.F.L. 8%, L.A. 8%, Z.I.K. 7%, S.R. 7%, C.M.R. 6%, M.D.P. 6%, dan W.H. 6%.

8. Pernyataan Ketersediaan Data

Data yang mendukung hasil penelitian ini tersedia dari penulis koresponden, T., atas permintaan yang wajar. Data tersebut mencakup hasil validasi ahli, angket praktikalitas dosen, respons mahasiswa, hasil observasi aktivitas belajar, nilai hasil belajar, dan penilaian kompetensi praktik mahasiswa. Penyediaan data tetap memperhatikan kerahasiaan identitas partisipan dan ketentuan etika penelitian yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Aladawiya, R., Suparno, & Fidhyallah, N. F. (2023). Microlearning videos through technological, pedagogical, and content knowledge: The lens of user experience. *Jurnal Pendidikan Ekonomi, Perkantoran, dan Akuntansi*, 4(2), 226–232. <https://doi.org/10.21009/jpepa.0402.19>
- Ananda, S. Z. F., Matondang, Z., Putra, R., & Prayogo, W. (2026). Pengembangan e-jobsheet fotogrametri udara menggunakan drone pada elemen penginderaan jauh program keahlian Teknik Geomatika di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 12(3), 326–336. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i3.17556>
- Anistyasari, Y., & Fazain, F. R. (2022). Pengaruh video based learning terhadap kemampuan pemrograman dasar. *Journal of Vocational and Technical Education*, 4(2), 44–51. <https://doi.org/10.26740/jvte.v4n2.p44-51>
- Aquino, J. M. (2022). Students' evaluation in the developed video-based learning materials for physical education in higher education institutions. *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 3(2), 111–124. [https://doi.org/10.25299/es:ijope.2022.vol3\(2\).9428](https://doi.org/10.25299/es:ijope.2022.vol3(2).9428)
- Aritonang, R., Parmiti, D. P., & Sudarma, I. K. (2023). Video pembelajaran berbasis microlearning pada muatan IPAS. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 3(2), 75–83. <https://doi.org/10.23887/jmt.v3i2.63538>
- Atika, L. W., Putra, R., Yolanda, Y., Sitompul, A., & Zulfiani, P. C. (2023). Kelayakan media pembelajaran e-jobsheet bagi mahasiswa vokasional Pendidikan Teknik Bangunan dengan model pembelajaran project based learning di Universitas Negeri Medan. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(10), 3191–3202. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.1418>
- Betancur-Chicué, V., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2023). Microlearning for the development of teachers' digital competence related to feedback and decision making. *Education Sciences*, 13(7), Article 722. <https://doi.org/10.3390/educsci13070722>
- Campillo-Ferrer, J. M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8, Article 176. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4>
- Conde-Caballero, D., Castillo-Sarmiento, C. A., Ballesteros-Yáñez, I., Rivero-Jiménez, B., & Mariano-Juárez, L. (2024). Microlearning through TikTok in higher education: An evaluation of uses and potentials. *Education and Information Technologies*, 29, 2365–2385. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11904-4>

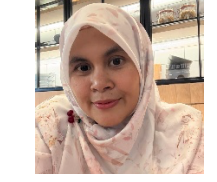
- Del Río-Gamero, B., Santiago, D. E., Schallenberg-Rodríguez, J., & Melián-Martel, N. (2022). Does the use of videos in flipped classrooms in engineering labs improve student performance? *Education Sciences*, 12(11), Article 735. <https://doi.org/10.3390/educsci12110735>
- Díaz-Redondo, R. P., Caeiro-Rodríguez, M., López-Escobar, J. J., & Fernández-Vilas, A. (2021). Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms. *Multimedia Tools and Applications*, 80, 3121–3151. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09523-z>
- Flatt, E., Brewer, P., Racy, M., Mushtaq, F., Ashworth, R., Ali, F., & Tomlinson, J. (2023). Can educational video resources improve learning when used to augment traditional teaching of clinical examination? A randomized control trial of novice medical students. *BMC Medical Education*, 23, Article 21. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03974-8>
- Haagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J., & Koster, M. C. (2020). Pop-up questions within educational videos: Effects on students' learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 713–724. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09847-3>
- Iqbal, A., Ganji, K. K., Khattak, O., Shrivastava, D., Srivastava, K. C., Arjumand, B., AlSharari, T., Alqahtani, A. M. A., Hamza, M. O., & AbdelrahmanDafaalla, A. A. E. G. (2022). Enhancement of skill competencies in operative dentistry using procedure-specific educational videos (e-learning tools) post-COVID-19 era—A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), Article 4135. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074135>
- Jiang, P., Wijaya, T. T., Mailizar, Zulfah, & Astuti. (2022). How micro-lectures improve learning satisfaction and achievement: A combination of ECM and extension of TAM models. *Mathematics*, 10(19), Article 3430. <https://doi.org/10.3390/math10193430>
- Kestin, G., & Miller, K. (2022). Harnessing active engagement in educational videos: Enhanced visuals and embedded questions. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), Article 010148. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010148>
- Lackmann, S., Léger, P.-M., Charland, P., Aubé, C., & Talbot, J. (2021). The influence of video format on engagement and performance in online learning. *Brain Sciences*, 11(2), Article 128. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020128>
- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88–102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- McKee, C., & Ntokos, K. (2022). Online microlearning and student engagement in computer games higher education. *Research in Learning Technology*, 30, Article 2680. <https://doi.org/10.25304/rlt.v30.2680>
- Mendrova, N. R. (2022). Development of learning video media on building construction basic lessons: Study of class X students in the Modeling and Building Information Design Expertise Program at SMK Negeri 2 Binjai. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 11(1), 56–64. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v11i1.17584>
- Muhtar, C. A., & Soeparno, S. (2021). Pengembangan media pembelajaran menggunakan video tutorial praktik pada mata pelajaran dasar-dasar konstruksi dan ilmu ukur tanah SMKN 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(2). <https://doi.org/10.26740/jkptb.v7i2.41884>
- Navarrete, E., Nehring, A., Schanze, S., Ewerth, R., & Hoppe, A. (2025). A closer look into recent video-based learning research: A comprehensive review of video characteristics, tools, technologies, and learning effectiveness. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35, 1631–1694. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00481-x>

- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Ragazou, V., & Karasavvidis, I. (2023). Effects of signaling and practice types in video-based software training. *Education Sciences*, 13(6), Article 602. <https://doi.org/10.3390/educsci13060602>
- Rauch, A., Jahn, F., Roesner, A., Hahnel, S., & Schierz, O. (2021). Impact of the DC/TMD instructional video on the practical skills of undergraduate students—A single-blinded, randomized controlled trial. *European Journal of Dental Education*, 25(3), 435–441. <https://doi.org/10.1111/eje.12618>
- Román-Sánchez, D., De-La-Fuente-Rodríguez, J. M., Paramio, A., Paramio-Cuevas, J. C., Lepiani-Díaz, I., & López-Millán, M.-R. (2023). Evaluating satisfaction with teaching innovation, its relationship to academic performance and the application of a video-based microlearning. *Nursing Open*, 10(9), 6067–6077. <https://doi.org/10.1002/nop2.1828>
- Romanenko, Y. N., Solodovnikova, E., & Maksimenko, N. (2023). Microlearning as a new method of teaching soft skills to university students. *Frontiers in Education*, 8, Article 1177516. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1177516>
- Sari, Y. N., Ridhani, D., & Dewi, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis video pada mata pelajaran pemograman dasar di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Vokasi Informatika*, 2(1), 38–43. <https://doi.org/10.24036/javit.v2i1.105>
- Tang, J., Wijaya, T. T., Weinhandl, R., Houghton, T., Lavicza, Z., & Habibi, A. (2022). Effects of micro-lectures on junior high school students' achievements and learning satisfaction in mathematics lessons. *Mathematics*, 10(16), Article 2973. <https://doi.org/10.3390/math10162973>
- Tseng, S.-S. (2021). The influence of teacher annotations on student learning engagement and video watching behaviors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00242-5>
- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., & Costin, Y. (2021). Investigating student engagement with intentional content: An exploratory study of instructional videos. *The International Journal of Management Education*, 19(2), Article 100505. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100505>
- Zhao, L., He, W., & Su, Y.-S. (2021). Innovative pedagogy and design-based research on flipped learning in higher education. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 577002. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.577002>

Biografi Penulis



Trimailuzi is a lecturer and researcher at the Building Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include vocational and building engineering education, project-based learning, learning media development, and building technology. Email: trimailuzi@unimed.ac.id

	Wisnu Prayogo is a lecturer and researcher at the Environmental Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. His research interests include environmental engineering, surface water monitoring and management, wastewater management, solid waste management, and urban drainage systems. Email: wisnuprayogo@unimed.ac.id
	Ridho Azahar is a researcher affiliated with the Vocational and Technology Education Study Program, Graduate School, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia. His research interests include vocational education, civil engineering education, flipped classroom, digital learning media, green skills, technical drawing, and higher-order thinking skills. Email: ridhoazahar.2023@student.uny.ac.id
	Mena Fadillia Lukman is a lecturer and researcher at the Building Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include technical and vocational education and training, building engineering education, digital learning media, curriculum and instructional development, and employability skills. Email: fadillia@unimed.ac.id
	Liana Atika is a lecturer and researcher at the Building Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include technical and vocational education and training, building engineering education, digital learning media, project-based learning, and employability skills. Email: liana_atika@unimed.ac.id
	Zhilli Izzadati Khairuni is a lecturer and researcher at the Architecture Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include architectural design, behavioral architecture, child-friendly and inclusive design, furniture and interior design, traditional architecture, and the built environment. Email: zhilli_ft@unimed.ac.id
	Sarra Rahmadani is a lecturer and researcher at the Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include civil engineering, hydrology, urban drainage systems, rainfall analysis, flood modelling and mitigation, and water resources engineering. Email: sarra048@unimed.ac.id
	Cut Meuthia Rani is a lecturer and researcher at the Construction Management Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include civil and structural engineering, construction management, sustainable construction materials, bridge structures, urban drainage systems, and flood-disaster mitigation. Email: cutrani@unimed.ac.id

	Mita Dwi Putri is a lecturer and researcher at the Building Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include technical and vocational education and training, building engineering education, digital learning media, technical drawing, surveying and mapping education, construction materials, and vocational students' work readiness. Email: mitadwiputri@unimed.ac.id
	Wahyu Hutria is a lecturer and researcher at the Building Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Research interests include technical and vocational education and training, building engineering education, construction learning media, project-based learning, concrete materials and technology, and vocational students' work readiness. Email: ayuhutria@unimed.ac.id
	Siti Ulgari is a lecturer and researcher at the Mechanical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia. Her research interests include technical and vocational education and training, mechanical and automotive engineering education, digital learning media, HOTS-oriented instructional design, and occupational safety and health education. Email: siti.ulgari@unimed.ac.id