

PENINGKATAN EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN DESAIN WEB LANJUT DENGAN DIGITAL MICROLEARNING

Ressy Dwitias Sari¹, Hamidillah Ajie², Via Tuhamah Fauziastuti³, Mhd. Dominique Mendoza⁴, Anna Maulidita Widy Anggraena⁵

^{1,2,3,5}Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta,

⁴Teknik Elektro Universitas Negeri Medan

¹ressydwitiassari@unj.ac.id, ²hamidillah@unj.ac.id, ³viatuhamah@unj.ac.id,

⁴aenaen@unimed.ac.id, ⁵mauliditaanna@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran berbasis komputer yang memanfaatkan IT disebut dengan e-learning. E-learning memungkinkan adanya pembelajaran daring. Program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) di Universitas Negeri Jakarta (UNJ), secara penuh memanfaatkan fasilitas e-learning dalam melaksanakan proses pembelajaran dan evaluasi untuk belajar mengajar. Mata kuliah Desain Web Lanjut berorientasi pada target produk akhir yang dibuat. Kendala yang dirasakan dalam proses pembelajaran ialah materi mata kuliah yang sangat banyak mengakibatkan mahasiswa sering kehilangan fokus saat pemberian materi berlangsung. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahan ajar berpengaruh dalam penerapan microlearning untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa terkait materi yang diberikan di mata kuliah. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan kondisi proses pembelajaran mata kuliah Desain Web Lanjut di Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) UNJ, maka dibutuhkan pelaksanaan inovasi pembelajaran dengan menerapkan microlearning dengan bahan ajar berupa video. 42 mahasiswa dilibatkan pada penelitian kuantitatif ini, yang terbagi menjadi dua kelompok: kelas eksperimen yang menggunakan microlearning dan kelas kontrol yang tidak menggunakan microlearning. Data yang dianalisis berasal dari hasil pretest dan posttest pada kedua kelompok tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa data penelitian normal, homogen dan memiliki perbedaan signifikan antara hasil pembelajaran menggunakan microlearning dan non-microlearning dengan $<0,001$ sig. yang berarti $<0,05$. Tingkat keefektifitasan penggunaan microlearning sebesar 76% dengan kategori efektif, dibanding non-microlearning sebesar 62% dengan kategori cukup efektif.

Kata Kunci: E-learning, Microlearning, Video, Inforgrafis

Abstract: Computer-based learning that utilizes IT is referred to as e-learning, which enables online learning. The study program of Informatics and Computer Engineering Education (PTIK) at Universitas Negeri Jakarta (UNJ), fully utilizes e-learning facilities for conducting learning and evaluation processes. The Advanced Web Design course focuses on the creation of a final product. A challenge faced during the learning process is the extensive course material, which often causes students to lose focus during the delivery of the material. Prior research has demonstrated that teaching materials is crucial in the implementation of microlearning to enhance students' knowledge related to the course material. According to earlier studies and the present learning environment at PTIK UNJ's Advanced Web Design course. Innovation is essential by introducing microlearning with educational resources in the form of infographics and videos. 42 students are included in this quantitative study, split into two groups: an experimental class that uses microlearning and a control class that doesn't. The data analyzed is derived from pretest and posttest results from both groups. The study's findings indicate that the research data is normal, homogeneous, and shows a significant contrast between the learning outcomes achieved with or without microlearning, with < 0.001 sig value, which is < 0.05 . The effectiveness level of microlearning is 76%, categorized as effective, compared to non-microlearning at 62%, categorized as moderately effective.

Keywords: E-Learning, Microlearning, Video, Infographics

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 mendorong lembaga pendidikan untuk bertransformasi dan memanfaatkan teknologi informasi dalam proses pembelajaran. Baik pendidik maupun mahasiswa harus menyelidiki dan menggunakan teknologi internet dalam kegiatan belajar sehari-hari.

Media dalam konteks pendidikan adalah bentuk alat komunikasi nyata, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, yang menjadi bagian integral dari teknologi pembelajaran untuk mencapai keefektifan sehingga dapat menarik perhatian siswa, memotivasi mereka, dan meningkatkan minat mereka dalam belajar (Rachmatullah, Zulela & Sumantri, 2019).

Seperti yang dikutip dalam Anwar, dkk (2022), media pembelajaran adalah upaya penyampaian pesan dari pengirim ke penerima yang melibatkan pemikiran, emosi, fokus, dan rasa ingin tahu siswa, sehingga meningkatkan pengalaman belajar. Dalam mengembangkan media pembelajaran, penting untuk mempertimbangkan kemudahan penggunaan, daya tarik, dan kegunaannya. Manfaat, daya tarik, kemudahan penggunaan dan relevansi menjadi 4 komponen utamanya (Agus, Farid & Tri, 2019).

Namun, transformasi ini membawa tantangan, seperti ketergantungan pada akses internet dan kuota data, serta kesulitan mahasiswa untuk tetap fokus akibat kualitas jaringan dan lingkungan belajar mereka (Maharani & Ahmad, 2022). Penelitian Nofriands, dkk (2021) juga mengidentifikasi tantangan lain dalam pembelajaran daring, yaitu kelelahan belajar yang disebabkan oleh durasi instruksi yang lama dan banyaknya materi yang disampaikan. Institusi pendidikan tinggi kini dituntut untuk terus berinovasi dan mengoptimalkan integrasi teknologi ke dalam proses pendidikan dengan tetap menjaga kualitas dan partisipasi mahasiswa.

Dalam konteks ini, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) di Universitas Negeri Jakarta (UNJ) telah sepenuhnya memanfaatkan fasilitas e-learning untuk proses pembelajaran dan evaluasi. Materi yang disediakan dalam e-learning meliputi e-book, presentasi PowerPoint, video, dan teks yang dapat diakses melalui platform seperti Microsoft Teams, Google Classroom, dan situs web pembelajaran daring UNJ. Secara khusus, mata kuliah Desain Web Lanjut menggunakan pendekatan pembelajaran campuran dengan metode sinkron dan asinkron, meskipun menghadapi tantangan dalam menjaga fokus mahasiswa karena banyaknya materi yang harus dipelajari.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dalam mata kuliah Desain Web Lanjut, inovasi dalam metode pengajaran yang bisa diterapkan adalah *microlearning*, menyajikan konten dalam segmen-segmen kecil yang terfokus (Susila & Riayana, 2020). Penelitian Rafli & Andri (2022), menggambarannya sebagai pendekatan pengajaran jangka pendek yang menyampaikan konten pembelajaran yang ringkas. *Microlearning* memanfaatkan teknologi yang ramah pengguna, menggabungkan pendekatan

sinkron dan asinkron, serta memberikan akses mudah ke berbagai platform pembelajaran daring (Yusnidar & Wilda, 2022). Konten *microlearning* sering kali mencakup berbagai format media seperti infografis, video, dan elemen interaktif, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pembelajaran dan mengurangi beban kognitif (S.Leela, S.Chookaew, & P Nilsook, 2023), menjadikannya metode yang fleksibel dan nyaman (Simanjutak & Haris, 2023)

Penelitian Kuzminska, O.Morze, & Smymova (2022) menunjukkan bahwa *microlearning* efektif di berbagai lingkungan, termasuk pelatihan korporat dan pendidikan tinggi, dengan meningkatkan keterlibatan, retensi, dan penerapan pengetahuan. Sebuah studi Pappas (2016) mengungkapkan bahwa pada lingkup universitas, *microlearning* meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil pembelajaran. *Microlearning* telah terbukti menjadi teknik pelatihan yang sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kepercayaan diri mahasiswa dalam penelitian Zarshenas, dkk (2022). Penelitian Yusnidar & Wilda (2022) mengungkapkan bahwa *microlearning* berbasis studi kasus dalam pembelajaran teknik penelitian secara signifikan mempengaruhi hasil belajar, sementara penelitian Nyokro, Ahmad & Nandi (2023) menyimpulkan bahwa bahan ajar video berbasis *microlearning* memiliki validitas tinggi dan secara signifikan mempengaruhi ekoliterasi mahasiswa.

Bahan ajar atau materi pembelajaran datang dalam berbagai bentuk untuk mendukung proses belajar dan mengajar, di antaranya:

Motion Graphics

Penelitian Umam (2016), mendeskripsikan *motion graphics* sebagai cabang dari desain grafis yang melibatkan manipulasi elemen seperti bentuk, ukuran, arah, dan tekstur yang dianimasikan untuk menciptakan ilusi kehidupan. Video dan animasi digunakan untuk menghasilkan gerakan. Dari cetakan statis, desain grafis telah berkembang untuk menggabungkan media interaktif, sinema, animasi, dan desain lingkungan (Humairah, dkk 2015). *Motion graphics* didefinisikan oleh penelitian Sukarno & Setiawan (2014), sebagai media visual berbasis waktu yang menggabungkan desain grafis dengan sinema, yang menggabungkan beberapa komponen. Penelitian Hassan & Amal (2016),

mendefinisikannya sebagai presentasi visual yang mengorganisasi dan menganimasikan kata-kata, grafik, dan gambar dalam satu bingkai. Motion infographics dirancang untuk tampilan layar, dengan elemen-elemen yang selalu bergerak, (Hesham, 2016). Mereka menggabungkan teks, gerakan, dan grafik, sering kali disertai dengan suara atau narasi, menjadikannya alat yang kuat untuk meningkatkan pembelajaran dan keterlibatan (Lonsdale, dkk 2019).

Infografis

Infografis dapat digunakan dalam format cetak (poster, diagram majalah, iklan) atau digital (situs web, tampilan layar) dan tidak menyertakan elemen animasi (Hesham, 2016). Infografis menggabungkan "informasi" dan "grafis" untuk membuat data dan teks menjadi lebih menarik dan mudah dipahami (Lonsdale, dkk 2019). Alat visual singkat ini fokus pada kejelasan, pemahaman cepat, dan retensi. Dengan menyajikan informasi secara grafis, infografis menarik perhatian, sehingga memudahkan otak untuk memproses informasi pada pandangan pertama. Mereka adalah alat pendidikan yang berharga yang menyederhanakan informasi kompleks untuk berbagai audiens (Lonsdale, dkk 2019)..

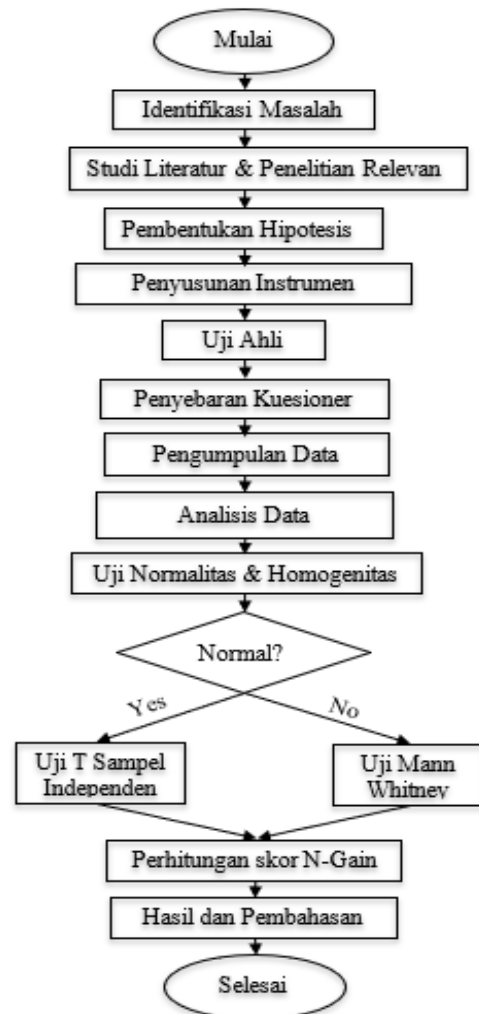
Berdasarkan studi-studi sebelumnya dan kondisi pembelajaran saat ini dalam mata kuliah Desain Web Lanjut di PTIK UNJ, para peneliti menerapkan inovasi dengan memanfaatkan microlearning yang menyampaikan konten instruksional melalui materi singkat dan terfokus, seperti video dan infografis guna mengkaji efektivitas penerapan microlearning dalam mata kuliah Desain Web Lanjut di PTIK UNJ.

METODE PENELITIAN

Pendekatan kuantitatif dipilih pada penelitian ini karena keefektifannya dalam menganalisis perubahan atau peningkatan pada variabel yang diukur. Variabel-variabel tersebut mencakup tingkat efektivitas siswa, yang dinilai melalui hasil pretest dan posttest. Penggunaan metode kuantitatif memastikan bahwa penelitian didukung oleh data yang jelas, terperinci, dan spesifik, sehingga memungkinkan pemahaman yang menyeluruh mengenai dampak dari intervensi yang diterapkan.

Tahapan penelitian ini dijelaskan secara sistematis pada Gambar 1 dari awal penelitian,

masalah yang diidentifikasi, peneliti melakukan tinjauan literatur secara komprehensif untuk mengumpulkan studi yang relevan dan memahami konteks yang lebih luas dari masalah penelitian. Tinjauan literatur ini menjadi dasar pengembangan hipotesis, yang kemudian digunakan untuk memandu persiapan instrumen penelitian. Sebelum menggunakan instrumen tersebut, dilakukan tinjauan ahli untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya, yang melibatkan konsultasi dengan spesialis di bidang terkait.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Setelah tinjauan ahli selesai, peneliti melanjutkan dengan mendistribusikan kuesioner kepada peserta yang telah dipilih. Setelah fase pengumpulan data, data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak analisis statistik SPSS 20 untuk pengujian Normalitas, Homogenitas, dan Uji T-Independent Sample atau Mann-Whitney. Tahap ini memastikan bahwa data dianalisis sesuai dengan

karakteristiknya, sehingga menghasilkan temuan yang akurat dan andal.

Setelah melakukan uji statistik yang diperlukan, peneliti menghitung skor N-Gain untuk mengevaluasi lebih lanjut efektivitas intervensi. Skor N-Gain memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peningkatan yang terjadi dari pretest ke posttest. Hasil dari analisis ini dikompilasi dalam laporan penelitian, yang mencakup pembahasan temuan dan kesimpulan yang diambil dari studi tersebut. Setelah laporan selesai, proses penelitian berakhir, memberikan gambaran menyeluruh mengenai hasil dan kontribusi studi terhadap bidang yang diteliti.

Hipotesis Penelitian

Berikut adalah hipotesis penelitian berdasarkan tinjauan literatur dan studi yang relevan:

- H0: Tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar antara siswa dengan penggunaan microlearning dan yang tidak.
- H1: Terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar antara siswa dengan penggunaan microlearning dan yang tidak

Instrumen Penelitian

Pilihan ganda dengan 20 soal digunakan sebagai instrumen penelitian, masing-masing soal memiliki empat pilihan jawaban, dengan 5 poin untuk satu jawaban benar. Sebelum instrumen digunakan, dilakukan review ahli dengan berkonsultasi kepada ahli di bidangnya, yaitu Bapak Hamidillah Ajie, seorang dosen Desain Web Lanjut yang telah mengajar mata kuliah ini selama lebih dari lima tahun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Analisis deskriptif data dilakukan dengan menentukan nilai tertinggi, terendah, rata-rata, dan standar deviasi yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai distribusi data dan variasinya, sebagai acuan dalam interpretasi hasil lebih lanjut.

Tabel 1. Deskripsi Data Kelas Eksperimen

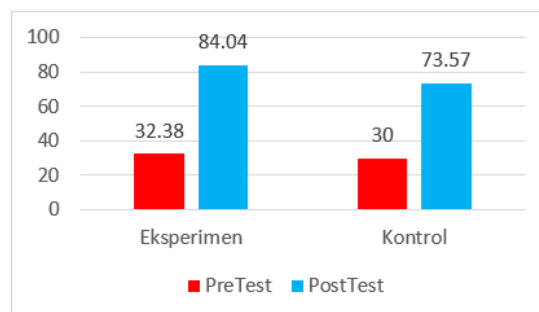
	PreTest	PostTest
Jumlah	21	21
Rata-rata	32.38	84.04
Stan. Dev	10.56	5.83
Skor Maks	60	90
Skor Min	15	70

Tabel 1 menunjukkan analisis deskriptif kelas eksperimen dengan rata-rata pre-test sebesar 32,38, standar deviasi 10,56, nilai terendah 15, dan tertinggi adalah 60. Sementara itu, rata-rata post-test sebesar 84,04, standar deviasi sebesar 5,83. Nilai post-test tertinggi adalah 90, sedangkan yang terendah adalah 70. Setelah menggunakan microlearning, dapat dikatakan bahwa hasil belajar meningkat secara signifikan.

Tabel 2. Deskripsi Data Kelas Kontrol

	PreTest	PostTest
Jumlah	21	21
Rata-rata	30	73.57
Stan. Dev	10.61	9.51
Skor Maks	50	85
Skor Min	15	50

Tabel 2 menunjukkan analisis deskriptif kelas kontrol dengan rata-rata pre-test sebesar 30, standar deviasi 10,61, nilai terendah 15, dan tertinggi adalah 60. Sementara itu, rata-rata post-test sebesar 73,57, standar deviasi sebesar 9,51. Nilai post-test tertinggi adalah 85, sedangkan yang terendah adalah 50. Setelah menggunakan microlearning, peningkatan juga dialami oleh kelas kontrol.



Gambar 2. Rata-rata Hasil Belajar Siswa

Rata-rata di kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan, sebagaimana terlihat pada Gambar 1, dengan selisih 51.66 sedangkan kelas kontrol memiliki selisih sebesar 43.57.

Uji Normalitas

Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk pengujian normalitas karena ukuran sampel kurang dari 50, dengan menggunakan SPSS 25.0 dan 5% tingkat signifikansi. Kriterianya yaitu:

- Distribusi data normal jika nilai Sig. > 0.05
- Distribusi tidak normal jika nilai Sig. < 0,05.

Table 3. Hasil Uji Normalitas

	<i>Class</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>PreTest</i>	Eksperimen	0.938	21	0.195
	Kontrol	0.923	21	0.098
<i>PostTest</i>	Eksperimen	0.973	21	0.789
	Kontrol	0.957	21	0.449

Distribusi normal karena nilai 0.195 didapat untuk PreTest Eksperimen, nilai 0.789 untuk PostTest Eksperimen, nilai 0.098 untuk PreTest Kontrol dan nilai 0.449 untuk PostTest Kontrol.

Uji Homogenitas

Pengujian hipotesis dapat dimulai jika data homogen. Kriterianya adalah sebagai berikut:

- Data homogen jika nilai Sig. *Based on mean* lebih besar dari 0,05.
- Data tidak homogen jika nilai Sig. *Based on mean* kurang dari 0,05.

Table 4. Hasil Uji Homogenitas

		<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig.</i>
<i>PreTest</i>	<i>Based on Mean</i>	0.230	0.634
	<i>Based on Median</i>	0.262	0.612
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0.262	0.612
	<i>Based on trimmed mean</i>	0.285	0.597
<i>PostTest</i>	<i>Based on Mean</i>	3.029	0.089
	<i>Based on Median</i>	1.935	0.172
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	1.935	0.172
	<i>Based on trimmed mean</i>	2.772	0.104

Data penelitian dianggap homogen, seperti yang ditunjukkan oleh hasil uji homogenitas pada Tabel 4, karena nilai 0,634 didapat untuk sig. *Based on Mean* untuk Pretest dan 0,089 untuk Posttest.

Uji T Sampel Independen

Alih-alih menggunakan uji Mann Whitney, dilakukan Uji T Sampel Independen karena data berdistribusi normal. Berikut adalah dasar pengambilan keputusan:

- Tidak ada perbedaan jika nilai Sig. > 0.05
- Ada perbedaan jika nilai Sig. < 0.05

Tabel 5. Hasil Uji T Sampel Independen

	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig</i>
<i>Equal variances assumed</i>	4.304	40	<0,001
<i>Equal variances not assumed</i>	4.304	33.198	<0,001

Ditunjukkan perbedaan signifikan pada tabel 5 dalam hasil belajar antara microlearning dan non-microlearning, didukung oleh diterimanya H1 dan nilai sig. sebesar < 0,001.

Uji N-Gain

Skor N-gain digunakan untuk mengevaluasi efektivitas mahasiswa PTIK UNJ dalam mata kuliah Desain Web Lanjut. Tabel berikut menampilkan pemetaan skor N-gain:

Tabel 6. Interpretasi Skor

<i>Persentase</i>	<i>Interpretasi</i>
> 76	Efektif
56 - 75	Cukup Effectif
40 – 55	Kurang Efektif
< 40	Tidak Efektif

Tabel 6 menunjukkan bahwa jika nilai N-Gain kurang dari 40%, itu dianggap tidak efektif; jika berada di antara 40% hingga 55%, itu dianggap kurang efektif; jika berkisar antara 56% hingga 75%, itu dianggap cukup efektif; dan jika melebihi 76%, itu dianggap efektif.

Tabel 7. Hasil N-Gain Kelas Eksperimen

	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
<i>N-Gain Score</i>	21	0.57	0.88	0.7622	0.078
<i>N-Gain Percent</i>	21	57.14	88.24	76.22	7.879
<i>Valid N (listwise)</i>	21				

Berdasarkan Tabel 7, skor N-gain kelas Eksperimen adalah 0,7622 atau 76,22%, yang diklasifikasikan sebagai efektif.

Tabel 8. Hasil Skor N-Gain Kelas Kontrol

	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
<i>N-Gain Score</i>	21	0.41	0.80	0.6239	0.1087
<i>N-Gain Percent</i>	21	41.18	80	62.39	10.87
<i>Valid N (listwise)</i>	21				

Di sisi lain, tabel 8 mendapati skor N-gain kelas Kontrol adalah 0,6239 atau 62,39%, yang diklasifikasikan sebagai cukup efektif.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *microlearning* dalam mata kuliah Desain Web Lanjut di PTIK UNJ secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, berkesinambungan dengan penelitian Yusnidar & Wilda (2022) yang mengutarakan bahwa peningkatan hasil belajar dan motivasi siswa bisa didapat melalui *microlearning*. Gagasan bahwa *microlearning* dapat mengatasi kelelahan belajar dan memfasilitasi pemahaman yang lebih baik didukung oleh peningkatan skor post-test rata-rata di kelas eksperimen.

Selain itu, penelitian ini menegaskan bahwa *microlearning* dapat mengurangi kelelahan belajar yang sering ditemui dalam pembelajaran daring konvensional. Penelitian Nofriends, dkk (2021) menyebutkan bahwa kelelahan belajar adalah tantangan besar dalam pendidikan daring karena sesi yang panjang dan materi yang berlebihan. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan skor post-test yang signifikan di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, yang juga menunjukkan peningkatan, tetapi tidak se-signifikan kelas eksperimen.

Dalam konteks ini, *microlearning* terbukti efektif dalam mengatasi masalah fokus dan kualitas jaringan yang sering mengganggu pembelajaran daring. Penelitian Maharani & Ahmad (2022) menekankan bahwa masalah fokus dan kualitas jaringan adalah hambatan utama dalam pendidikan daring. *Microlearning*, dengan memanfaatkan teknologi yang ramah pengguna dan memberikan akses mudah ke berbagai platform pembelajaran daring, menawarkan kefleksibilitas dan meminimalkan gangguan fokus yang disebabkan oleh kualitas jaringan.

Ditunjukkan data normal dan homogen pada pengujian normalitas dan homogenitas, memberikan validitas yang kuat terhadap

temuan ini. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar berdasarkan Uji T-independen, yang membandingkan metode *microlearning* dan non-*microlearning*. Ini menunjukkan bahwa *microlearning* adalah metode yang efektif. Kelas eksperimen tidak hanya menunjukkan skor post-test yang lebih tinggi, tetapi juga memiliki skor N-gain yang lebih tinggi, menunjukkan bahwa *microlearning* lebih efektif. Penting untuk diakui bahwa penelitian ini memiliki keterbatasan. Studi ini hanya terbatas pada satu mata kuliah dan satu jenis sekolah tertentu. Oleh karena itu, untuk menggeneralisasi temuan ini, diperlukan penelitian berskala lebih besar yang menggabungkan bidang-bidang lain.

PENUTUP

Kesimpulan

Perbedaan yang signifikan didapati antara kelas eksperimen (penggunaan *microlearning*) dan kelas kontrol (tanpa penggunaan *microlearning*), berdasarkan penelitian tentang efektivitas Pembelajaran Desain Web Lanjut di PTIK UNJ. Skor post-test rata-rata meningkat dari 32,38 menjadi 84,04, dengan tingkat sig. sebesar $< 0,001$, sebagai bukti peningkatan tersebut. Selain itu, data penelitian homogen dan terdistribusi secara normal, yang menunjukkan bahwa *microlearning* dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran desain web lanjut.

Tingkat efektivitas *microlearning* adalah 76%, dikategorikan sebagai efektif, sedangkan non-*microlearning* memiliki tingkat efektivitas 62%, dikategorikan cukup efektif, berdasarkan perhitungan skor N-gain.

Saran

Saran bagi penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai efektivitas pembelajaran diantaranya:

1. Melakukan evaluasi jangka panjang untuk menilai dampak *microlearning* terhadap hasil belajar siswa di masa depan, baik dalam konteks akademik maupun keterampilan profesional, guna memastikan bahwa manfaatnya berkelanjutan dan signifikan.
2. Melakukan studi komparatif antara *microlearning* dengan metode pembelajaran lain seperti *flipped classroom* atau *project-based learning* untuk mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan relatif dari masing-masing pendekatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprianto, Farid Ahmadi, & Tri Suminar (2019). The Development of Mathematics Mobile Learning Media to Improve Students' Autonomous and Learning Outcomes. <https://journal.unnes.ac.id/sju/jpe/article/view/19641/11367>
- Anwar, F., Pajarianto, H., Herlina, E., Raharjo, T. D., Fajriyah, L., Astuti, I. A. D., Hardiansyah, A., & Suseni, K. A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran "Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0" (Vol. 1). Tohar Media.
- Brath, R., & Jonker, D. (2015). Graph analysis and visualization: Discovering business opportunity in linked data. John Wiley & Sons.
- Hassan, Amal (2016). The effect of different patterns of informational design (infographic) on the achievement and the survival of the effect of learning among students with learning difficulties in geography in the preparatory stage and their attitude towards the subject. Unpublished Master's Thesis, Ain Shams University, Egypt
- Hesham Galal Hassan. 2016. Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics.
- Humairah, M., Syafwan, M. S., & Riri, T. (2015). Perancangan motion graphic iklan layanan masyarakat (ilmu) tentang perilaku menyimpang lesbian, gay, biseksual dan transgender (LGBT) pada masyarakat. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 3(2).
- Kuzminska, O., Morze, N., & Smyrnova-Trybulska, E. (2022). Microlearning as an educational technology: Information requests and bibliometric analysis. *Microlearning*(pp. 27-41). Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-13359-6_2
- Lonsdale, MDS orcid.org/0000-0003-0315-6169, David, L, Baxter, M et al. (4 more authors) (2019) Visualizing the terror threat. *Visible Language*, 53 (2). pp. 37-71. ISSN 0022-2224 <https://doi.org/10.34314/v1.v53i2.4645>
- Maharani, E. B., Ahmad Q, I., & Fahriza, S. N. (2022). Perubahan Perilaku Mahasiswa Dalam Menghadapi Pembelajaran Daring Di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ilmu Sosial (SNIIS)*, 724.
- Nofriands, P. S., Arven, S. H., Farma, S. A., & Selaras, G. H. (2021). Psikologis Mahasiswa Dalam Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi COVID-19 (Student Psychology In online Learning In The Pandemic). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*.
- Nyokro Mukti Wijaya, Ahmad Yani, Nandi. (2023). The Development of Microlearning-Based on Teaching Materials to Increase Students' Ecoliteracy. <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/JETL/article/view/3568>
- Pappas, C. (2016, March 15). Microlearning in online training: 5 advantages and 3 disadvantages. *eLearning Industry*. <https://elearningindustry.com/microlearning-in-online-training-5-advantages-and-3-disadvantages>
- Rachmadtullah. R., Zulela. M. S., & Sumantri. M. S. 2019. Computer-based interactive multimedia: a study on the effectiveness of integrative thematic learning in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*. 1175(1). 12028. IOP Publishing
- Rafli, M. A., & Adri, M. (2022). Pengembangan Micro-Learning Pada Mata Kuliah Kewirausahaan di Universitas Negeri Padang Berbasis Media. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1).
- S. Leela, S. Chookaew, and P. Nilsook, Aneffectivemicrolearning approach using living book topromotevocational students' computational thinking, in: *ACMInternational Conference Proceeding Series, Associationfor Computing Machinery, 2019, pp. 25–29. DOI:10.1145/3369199.3369200.*
- Simanjuntak, F.P., & Haris, D. (2023). Development of digital-based learning modules using the microlearning method to improve mathematical literacy skills for 7th graders at SMP Swasta Bina Bersaudara Medan. *Asian Journal of Applied Education (AJAE)*, 2(1), 27-48. <https://doi.org/10.55927/ajae.v2i1.2788>
- Sukarno, I. S., & Setiawan, P. (2014). Perancangan motion graphic ilustratif mengenai majapahit untuk pemuda-pemudi. *Jurnal Visual Communication*, 3(1).
- Susilana, R., & Riyana, C. (2020). Pengembangan micro learning untuk konten digital pembelajaran daring. UPI.
- Umam, N. C. (2016). Perancangan Motion

- Graphic Pengenalan Batik Gemawang Khas Kabupaten Semarang. Digilib ISI.
- Yusnidar & Wilda Syahri. (2022) Implementasi Microlearning Berbasis Case Study Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Kimia. DOI: 10.30605/jsgp.5.1.2022.1530
- Zarshenas, L., Mehrabi, M., Karamdar, L., Keshavarzi, M. H., & Keshtkaran, Z. (2022). The effect of micro-learning on learning and self-efficacy of nursing students: An interventional study. *BMC Medical Education*, 22(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03726-8>