

# Framework Learning Management System Berbasis Microlearning Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Pada Pendidikan Non-Formal (Studi Kasus Pada LKP)

Riyan Abdul Aziz<sup>1)</sup>; Indrawan Ady Saputro<sup>2)</sup>; Sri Widiyanti<sup>3)</sup>; Moch Hari Purwiantoro<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup>Program Studi Informatika, STMIK AMIKOM Surakarta

<sup>1)</sup>riyan@dosen.amikomsolo.ac.id; <sup>2)</sup>indrawanadys@dosen.amikomsolo.ac.id;

<sup>3)</sup>atri@dosen.amikomsolo.ac.id; hari@dosen.amikomsolo.ac.id

## ABSTRACT

*The rapid development of digital learning technologies requires innovative systems that can improve learning effectiveness, particularly in non-formal education institutions such as Training and Course Centers (LKP). However, existing learning systems often lack structured mechanisms to ensure gradual, measurable mastery of competencies. Therefore, a microlearning-based Learning Management System (LMS) integrated with a sequential mastery approach is proposed. This study aims to design and implement a microlearning-based LMS to enhance learning effectiveness in non-formal education settings. The system supports step-by-step delivery of learning to ensure progressive achievement of competency. The research methodology includes requirements analysis, system design using the Unified Modeling Language (UML), web-based implementation, and system evaluation using Black-Box Testing, the System Usability Scale (SUS), and pre- and post-test assessments. The results show that all system functions operate as intended. The usability evaluation obtained a SUS score of 78.33, categorized as Good and Acceptable. Learning effectiveness increased significantly, with an average score improvement of 25.67 points (45.03%) and an N-Gain value of 0.60 (moderate category), while achieving a 100% completion rate. In conclusion, the developed LMS is feasible and effective in improving learners' competencies in non-formal education environments and offers a practical solution for digital learning transformation in LKP.*

**Keywords:** *Microlearning, Learning Management System, Sequential Mastery, Usability, Efektivitas Pembelajaran*

## I. PENDAHULUAN

*Learning Management System (LMS)* saat ini menjadi bagian penting dalam pembelajaran daring di berbagai jenjang pendidikan formal maupun non-formal, namun masih banyak digunakan sebagai *content repository* dengan penyajian materi yang panjang dan kurang sesuai dengan karakteristik pembelajar digital yang membutuhkan konten singkat dan fokus [1]. Kondisi ini berdampak pada rendahnya engagement dan efektivitas pembelajaran daring [2]. Di sisi lain, *microlearning* terbukti mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan, termasuk retensi dan performa belajar (OR = 1,87; *effect size* = 0,74) serta meningkatkan engagement melalui penyajian materi dalam unit kecil yang lebih efektif dan sesuai dengan perilaku belajar modern [3], [4]. Selain itu, *microlearning* juga relevan untuk *mobile learning* karena sifatnya yang fleksibel dan ringkas [5]. Namun demikian, implementasi *microlearning* dalam LMS masih belum terintegrasi dalam bentuk framework yang sistematis, sehingga diperlukan

pengembangan framework LMS berbasis *microlearning* untuk meningkatkan efektivitas dan *engagement* dalam pembelajaran digital.

Beberapa penelitian telah melakukan studi pada *learning management system* yang selama ini digunakan oleh lembaga formal maupun non-formal. Masih ditemukan beberapa permasalahan serius terkait efektivitas pembelajaran, khususnya rendahnya keterlibatan peserta, tingginya beban kognitif, serta kurangnya fleksibilitas dalam mendukung proses pembelajaran [6]. Permasalahan tersebut semakin terlihat pada lembaga pendidikan non-formal, seperti LKP, yang memiliki karakteristik pembelajaran berdurasi singkat, berorientasi praktik, dan menargetkan pencapaian kompetensi tertentu. Beberapa peserta didik cenderung hanya mencari sertifikat kompetensi yang diinginkan saat mendaftar di salah satu LKP tanpa peduli apakah mereka memahami materi tersebut atau tidak, serta apakah kompetensi pada diri peserta didik meningkat sesuai dengan program kelas yang diambil. Hal tersebut,

apabila dibiarkan terus berlarut, tentu akan menurunkan kualitas dan kecakapan peserta didik, serta menurunkan pandangan masyarakat yang menilai lembaga pendidikan nonformal LKP hanya sekadar mencari kuantitas peserta didik tanpa memperhatikan kualitas [7].

Berdasarkan kajian di atas, dapat diidentifikasi adanya celah penelitian, yaitu belum tersedianya model LMS berbasis *microlearning* yang dirancang secara khusus untuk mendukung karakteristik pembelajaran di lembaga kursus dan pelatihan. LMS yang ada umumnya dikembangkan untuk pendidikan formal dengan struktur pembelajaran jangka panjang, sehingga kurang optimal dalam mendukung pembelajaran nonformal yang berorientasi pada keterampilan dan kompetensi praktis. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan learning management system berbasis *microlearning* yang dirancang khusus untuk LKP. Sistem yang diusulkan mengadopsi prinsip *microlearning* dengan membagi materi ke dalam modul singkat dan terfokus, didukung oleh evaluasi bertahap berbasis kompetensi. Pendekatan ini didasarkan pada teori beban kognitif (*Cognitive Load Theory*) dan pembelajaran mandiri (*Self-Directed Learning*), yang menekankan pentingnya penyajian materi yang ringkas dan kontekstual untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran [8].

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LMS berbasis *microlearning* yang mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran di Lembaga Kursus dan Pelatihan, serta mengevaluasi tingkat usability dan efektivitas sistem dalam mendukung pencapaian kompetensi peserta kursus.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai penelitian telah mengkaji pengembangan LMS untuk meningkatkan kualitas pembelajaran daring menekankan pentingnya kualitas sistem dan pengalaman pengguna dalam penggunaan LMS, hasilnya masih ditemukan keterbatasan dalam menjaga efektivitas pembelajaran di LMS [6]. Studi lain juga menunjukkan bahwa penyajian materi pembelajaran dengan durasi yang panjang cenderung meningkatkan beban kognitif peserta didik dan menurunkan pemahaman inti materi, terutama pada pola pembelajaran mandiri berbasis daring [7][8].

Sebagai solusi atas permasalahan di atas, pendekatan *microlearning* diperkenalkan dengan menyajikan materi pembelajaran

dalam unit-unit kecil, terfokus, dan berdurasi singkat. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman materi, meningkatkan motivasi belajar, serta efektivitas kegiatan belajar mengajar, khususnya pada lembaga pendidikan non-formal [11][12]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang menggunakan pendekatan *microlearning* hanya berfokus pada konten atau media pembelajaran, belum banyak yang mengintegrasikannya secara sistematis ke dalam desain dan arsitektur LMS, khususnya untuk kebutuhan lembaga pendidikan nonformal LKP [13]. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) berupa kurangnya integrasi pendekatan *microlearning* ke dalam desain LMS secara menyeluruh, khususnya dalam konteks lembaga pendidikan nonformal seperti LKP.

Penelitian yang dilakukan saat ini memposisikan diri untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan pendekatan *microlearning* yang terintegrasi dalam LMS, sehingga tidak hanya berfokus pada konten, tetapi juga pada struktur sistem pembelajaran secara menyeluruh. Berdasarkan kesenjangan penelitian yang telah diidentifikasi, pengembangan sistem pembelajaran berbasis *microlearning* dalam LMS diarahkan untuk mendukung kebutuhan pembelajaran di lembaga pendidikan nonformal seperti LKP.

### 2.1. Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP)

LKP merupakan bagian dari pendidikan nonformal yang berfokus pada pengembangan keterampilan dan pencapaian kompetensi. Pembelajaran pada LKP bersifat fleksibel, berdurasi singkat, dan berorientasi pada kebutuhan praktis, sehingga memerlukan sistem pembelajaran yang adaptif dan terstruktur [14].

### 2.2. Learning Management System (LMS)

LMS adalah sistem yang digunakan untuk mengelola pembelajaran daring, termasuk penyampaian materi, evaluasi, dan pemantauan hasil belajar. Namun, LMS konvensional masih memiliki keterbatasan dalam mendukung efektivitas pembelajaran, terutama terkait keterlibatan peserta dan fleksibilitas pembelajaran [15].

### 2.3. Microlearning

*Microlearning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan materi dalam unit kecil, terfokus, dan berdurasi singkat.

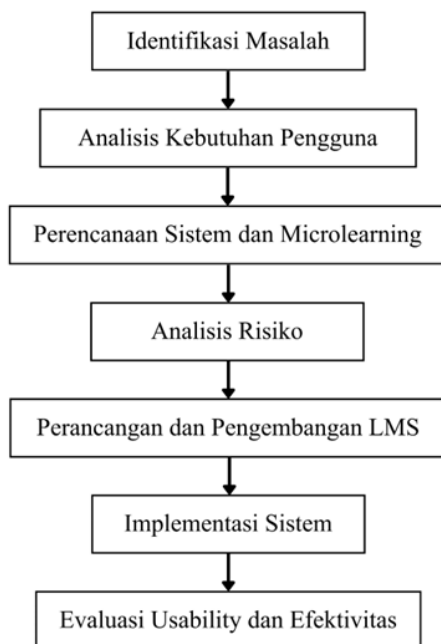
Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman, retensi, dan efektivitas pembelajaran karena materi lebih mudah dipahami dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran nonformal. Oleh karena itu, integrasi *microlearning* dalam LMS menjadi solusi yang potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di LKP [13].

#### 2.4. System Usability Scale (SUS)

SUS merupakan metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (usability) suatu sistem berdasarkan persepsi pengguna. SUS terdiri dari 10 pertanyaan dengan skala Likert 1–5 yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, konsistensi, dan kompleksitas sistem [16].

### III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian rekayasa (*research and development*) dengan pendekatan kuantitatif-deskriptif [16], yang bertujuan untuk mengembangkan serta mengevaluasi efektivitas LMS berbasis *microlearning* pada lembaga kursus dan pelatihan (LKP). Alur perancangan aplikasi LMS LKP digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

#### 3.1 Identifikasi masalah

Tahap awal dilakukan melalui observasi dan wawancara di LKP Solocom untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran daring, khususnya keterbatasan LMS dalam

mendukung proses pembelajaran. LKP Solocom dipilih karena memiliki jumlah program pelatihan yang beragam, jumlah peserta yang besar, serta kesiapan infrastruktur teknologi yang memadai.

#### 3.2 Analisis kebutuhan pengguna

Analisis kebutuhan dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pengelola, instruktur, dan peserta didik. Tahap ini difokuskan pada kebutuhan aktivitas pembelajaran, struktur materi, mekanisme evaluasi, serta kebutuhan integrasi *microlearning* ke dalam LMS.

#### 3.3 Perancangan sistem dan *microlearning*

Perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan SDLC dengan metode prototyping. Tahap ini menghasilkan use case diagram, activity diagram, class diagram, struktur *microlearning*, serta desain antarmuka low-fidelity [17].

#### 3.4 Analisis risiko

Analisis risiko dilakukan menggunakan metode Risk Assessment Likelihood–Impact untuk mengidentifikasi potensi hambatan dalam pengembangan dan implementasi sistem. Tahap ini mencakup penilaian tingkat kemungkinan terjadinya risiko (likelihood) dan dampaknya (impact) [18].

#### 3.5 Perancangan dan pengembangan LMS

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem LMS dengan mengintegrasikan konsep *microlearning* ke dalam struktur materi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi berbasis kompetensi.

#### 3.6 Implementasi sistem

Sistem yang telah dikembangkan diimplementasikan di lingkungan LKP Solocom dan digunakan oleh pengelola, instruktur, serta peserta didik. Pengujian awal dilakukan menggunakan *blackbox testing* untuk memastikan seluruh fitur berfungsi sesuai peruntukannya.

#### 3.7 Evaluasi usability dan efektifitas

Evaluasi dilakukan untuk mengukur kualitas sistem serta dampaknya terhadap proses pembelajaran. Usability sistem diukur menggunakan SUS, sedangkan efektivitas pembelajaran diukur melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* berbasis kompetensi [19], [20].

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan melalui studi literatur, wawancara, dan observasi terhadap proses pembelajaran daring di LKP Solocom. Hasil kajian menunjukkan bahwa LMS konvensional masih memiliki keterbatasan dalam mendukung pembelajaran nonformal, terutama karena penyajian materi yang panjang sehingga meningkatkan beban kognitif dan menurunkan keterlibatan peserta. Hasil wawancara dan observasi mengungkap bahwa LMS belum mendukung pembelajaran berdurasi singkat, struktur materi belum tersegmentasi berdasarkan kompetensi, evaluasi belum dilakukan secara bertahap, serta pemantauan progres belajar belum tersedia secara rinci. Kondisi tersebut menyebabkan peserta kesulitan belajar mandiri dan instruktur kesulitan memantau pencapaian kompetensi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan alternatif berupa penerapan *microlearning* dalam LMS yang lebih sesuai dengan karakteristik pembelajaran di LKP.

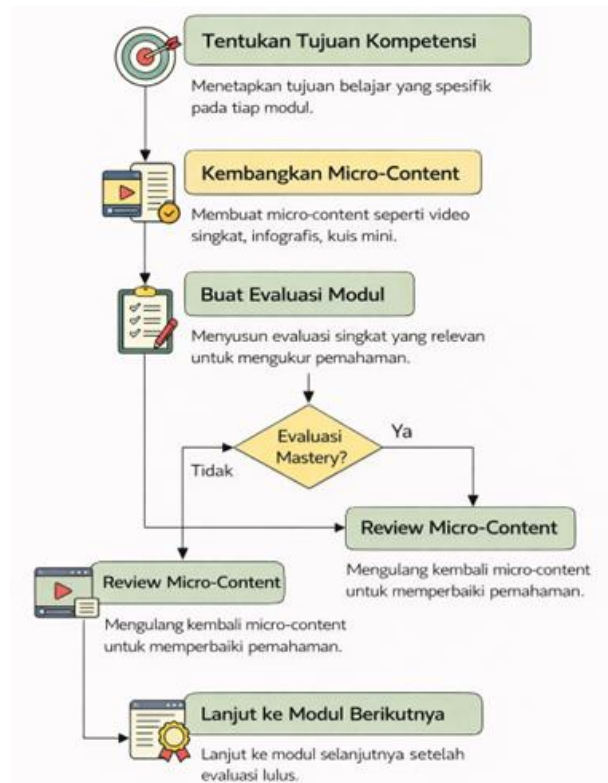
##### 4.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna dilakukan melalui FGD yang melibatkan pengelola LKP, instruktur, dan peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengelola membutuhkan LMS yang fleksibel, mendukung pembelajaran berdurasi singkat, mampu memantau progres hingga level modul, serta memudahkan pengelolaan kelas dan sertifikat. Instruktur membutuhkan sistem yang memungkinkan penyusunan materi dalam modul kecil berbasis kompetensi, penyajian konten dalam berbagai format, serta evaluasi dan pelaporan progres secara bertahap dan real-time. Sementara itu, peserta didik mengharapkan materi yang mudah dipahami, alur pembelajaran yang jelas, evaluasi singkat, serta akses informasi tentang progres belajar yang mudah dijangkau. Hasil ini menjadi dasar dalam perancangan fitur LMS berbasis *microlearning*.

##### 4.3 Perencanaan Sistem dan *Microlearning*

Tahap perencanaan menghasilkan desain sistem dan struktur pembelajaran berbasis *microlearning* yang meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, serta desain antarmuka *low-fidelity*. Model pembelajaran dirancang secara modular dengan pendekatan *sequential mastery*, di mana setiap modul berfokus pada satu kompetensi, dilengkapi dengan *micro-content* (video, teks, kuis), serta

evaluasi secara bertahap. Peserta didik hanya dapat melanjutkan ke modul berikutnya setelah memenuhi standar kelulusan, sehingga proses pembelajaran menjadi terstruktur dan berbasis pada pencapaian kompetensi. Struktur pembelajaran *microlearning* menunjukkan alur pembelajaran yang modular dan berbasis *sequential mastery*, dimulai dari penentuan kompetensi, penyajian *micro-content*, hingga evaluasi modul, di mana peserta didik hanya dapat melanjutkan ke tahap berikutnya setelah memenuhi standar kelulusan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Pembelajaran *Microlearning*

Adapun desain antarmuka *low-fidelity* mencakup halaman utama, registrasi, login, serta dashboard untuk masing-masing pengguna sebagai dasar pengembangan LMS berbasis *microlearning*, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Low-fidelity* system

#### 4.4 Analisis Resiko

Analisis risiko dilakukan menggunakan metode *likelihood-impact* dengan mengacu pada hasil identifikasi masalah dan kebutuhan pengguna. Hasil analisis menunjukkan beberapa risiko utama, seperti rendahnya literasi digital, kesulitan instruktur dalam menyusun *microlearning*, kendala teknis, serta penurunan keterlibatan pengguna. Risiko-risiko tersebut ditangani melalui strategi mitigasi seperti penyederhanaan antarmuka, penyediaan panduan, penggunaan template materi, serta optimalisasi sistem agar lebih ringan dan responsif. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode *likelihood-impact* dengan mengacu pada hasil identifikasi masalah dan kebutuhan pengguna. Hasil analisis menunjukkan beberapa risiko utama, seperti rendahnya literasi digital, kesulitan instruktur dalam menyusun *microlearning*, kendala teknis, serta penurunan keterlibatan pengguna. Risiko-risiko tersebut ditangani melalui strategi mitigasi seperti penyederhanaan antarmuka, penyediaan panduan, penggunaan template materi, serta optimalisasi sistem agar lebih ringan dan responsif. Hasil analisis risiko menunjukkan bahwa risiko utama meliputi rendahnya literasi digital pengguna (kategori tinggi), kesulitan instruktur dalam menyusun modul *microlearning*, serta kendala teknis sistem (kategori sedang), sementara risiko lainnya berada pada kategori rendah. Temuan ini

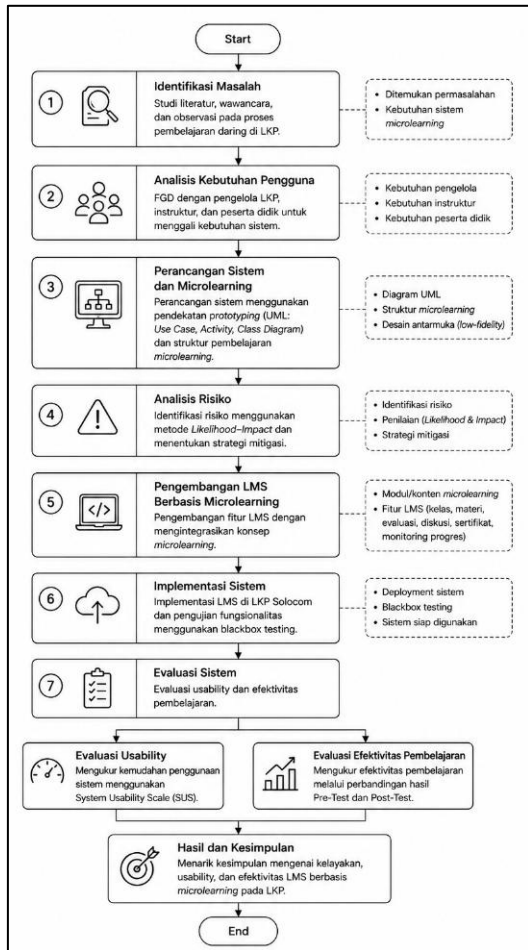
menjadi dasar dalam menentukan strategi mitigasi untuk mendukung keberhasilan implementasi LMS berbasis *microlearning*. Berikut ini hasil analisis risiko LMS *Microlearning* dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 4.5 Perancangan dan Pengembangan

Tahap ini menghasilkan LMS berbasis *microlearning* yang siap digunakan, dengan tampilan antarmuka yang disesuaikan dengan desain sebelumnya. Sistem terdiri dari halaman utama, registrasi, login, dashboard admin, instruktur, dan peserta didik. Fitur utama mencakup pengelolaan kelas, materi, evaluasi, diskusi, sertifikat, serta pemantauan progres pembelajaran secara bertahap sesuai dengan konsep *sequential mastery*. Halaman peserta didik menampilkan proses pembelajaran berbasis *microlearning* yang terstruktur, di mana materi disajikan dalam bentuk modul yang dilengkapi dengan video, materi, diskusi, dan evaluasi. Framework penelitian yang digunakan dalam pengembangan LMS berbasis *microlearning* di LKP Solocom. Framework ini menggambarkan alur sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4

**Tabel 1. Hasil analisis risiko LMS *microlearning***

No	Risiko	Penyebab	L	I	Tingkat Risiko	Kategori
R1	Rendahnya literasi digital pengguna	Variasi latar belakang peserta & instruktur	4	4	16	Tinggi
R2	Kesulitan instruktur menyusun modul <i>microlearning</i>	Belum terbiasa dengan konsep <i>microlearning</i>	3	4	12	Sedang
R3	Ketidaksesuaian fitur LMS dengan kebutuhan LKP	Perbedaan ekspektasi pengguna	3	3	9	Rendah
R4	Penurunan keterlibatan pengguna	Adaptasi awal terhadap sistem baru	3	3	9	Rendah
R5	Kendala teknis sistem	Keterbatasan perangkat & koneksi internet	3	4	12	Sedang



Gambar 4. Flow System Framework LMS

Sistem juga menyediakan indikator progres belajar dalam bentuk persentase serta menerapkan mekanisme *sequential mastery*, yaitu akses ke materi berikutnya hanya terbuka setelah peserta menyelesaikan evaluasi pada tahap sebelumnya, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman peserta didik

Halaman instruktur berfungsi sebagai pusat pengelolaan pembelajaran yang memungkinkan instruktur menyusun modul berbasis kompetensi, mengunggah *micro-*

*content* dalam berbagai format, serta membuat evaluasi dan memantau progres peserta didik secara bertahap, seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Instruktur LKP

Sementara itu, halaman admin digunakan untuk monitoring dan pengelolaan sistem secara menyeluruh, termasuk pengelolaan program kursus, data instruktur dan peserta, serta pemantauan aktivitas pembelajaran melalui *dashboard* yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman admin LKP

#### 4.6 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan pengujian *black box*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur pada halaman admin, instruktur, dan peserta didik berjalan sesuai spesifikasi. Sistem juga berhasil mengimplementasikan mekanisme *sequential mastery*, di mana akses ke materi berikutnya dikunci hingga peserta menyelesaikan evaluasi sebelumnya, sehingga alur pembelajaran berjalan secara terstruktur. Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai spesifikasi, dengan fokus pada implementasi pembelajaran berbasis *sequential mastery* dan pemantauan progres peserta didik, sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Akhir Skos SUS**

Responden	Peran	Skor SUS
R1	Admin	72,5
R2	Instruktur	72,5
R3	Siswa	90
R4	Siswa	72,5
R5	Siswa	72,5
R6	Siswa	90
<b>Rata-rata</b>		<b>78,33</b>

#### 4.7 Evaluasi

Evaluasi efektivitas pembelajaran menunjukkan peningkatan rata-rata nilai sebesar 25,67 poin dengan persentase kenaikan 45,03%, nilai N-Gain sebesar 0,60 (kategori sedang), serta tingkat ketuntasan belajar mencapai 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa LMS berbasis *microlearning* efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta didik. Hasil pengujian *usability* menunjukkan bahwa sistem memperoleh rata-rata skor SUS sebesar 78,33 yang termasuk dalam kategori *Good* dan *Acceptable*, sehingga sistem dinilai mudah digunakan oleh pengguna dari berbagai peran.

Selanjutnya, hasil evaluasi efektivitas pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan LMS berbasis *microlearning*, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil pre-test dan post-test**

Responden	Pre-Test	Post-Test	Selisih	Keterangan
Siswa 1	55	85	30	Tuntas
Siswa 2	60	80	20	Tuntas
Siswa 3	50	78	28	Tuntas
Siswa 4	58	82	24	Tuntas
Siswa 5	62	88	26	Tuntas
Siswa 6	57	83	26	Tuntas

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama dalam pembelajaran di LKP Solocom adalah belum optimalnya LMS konvensional dalam mendukung pembelajaran nonformal, khususnya karena materi yang terlalu panjang, kurang terstruktur, dan belum mendukung pemantauan progres belajar secara rinci. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkan LMS berbasis *microlearning* dengan pendekatan *sequential mastery* yang menyajikan materi secara modular, singkat, dan berbasis kompetensi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik berdasarkan pengujian *Black Box Testing*.

Evaluasi *usability* memperoleh skor SUS sebesar 78,33 (kategori *Good* dan *Acceptable*), sedangkan evaluasi efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar sebesar 45,03% dengan N-Gain 0,60 (kategori sedang) serta ketuntasan belajar mencapai 100%.

Dengan demikian, LMS berbasis *microlearning* yang dikembangkan terbukti layak digunakan, mudah dioperasikan, dan efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta didik di LKP Solocom.

## V. PENUTUP

Permasalahan dalam penelitian ini adalah kurang optimalnya sistem pembelajaran daring yang belum mendukung pembelajaran singkat, fleksibel, dan efektif melalui pendekatan *microlearning*. Solusi yang dilakukan adalah pengembangan LMS berbasis *microlearning* melalui tahapan analisis, perancangan UML, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan berdasarkan *Black Box Testing*. Sistem memperoleh skor SUS 78,33 (kategori *Good*) yang menunjukkan kemudahan penggunaan. Selain itu, terjadi peningkatan hasil belajar sebesar 45,03% dengan N-Gain 0,60 (kategori sedang) serta ketuntasan belajar mencapai 100%. Kesimpulannya, LMS berbasis *microlearning* yang dikembangkan layak digunakan, mudah dioperasikan, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan fitur adaptif berbasis AI serta memperluas pengujian pada jumlah pengguna dan konteks pembelajaran yang lebih beragam.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Mella-Norambuena and others, "Theoretical and empirical models of LMS in higher education: A systematic review," *J. Comput. Educ.*, 2024, doi: 10.1007/s40692-024-00336-9.
- [2] G. Akpen and others, "Impact of online learning on students' performance and engagement: a systematic review," *Discov. Educ.*, 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00253-0.
- [3] A. Jainuri, Kamid, Syaiful, and N. Huda, "Microlearning Effectiveness in Higher Education: A Systematic Review and Meta-Analysis of Student Retention and Learning Outcomes," *J. Mathema*, vol. 7, no. 2, pp. 630–642, 2025, doi: 10.33365/jm.v7i2.517.
- [4] W. K. Monib, A. Qazi, and R. A. Apong, "Microlearning beyond boundaries: A

- systematic review and a novel framework for improving learning outcomes,” *Heliyon*, vol. 11, no. 1, 2025, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e41413.
- [5] M. F. Alias and N. A. Razak, “Revolutionizing learning in the digital age: A systematic literature review of microlearning strategies,” *Interact. Learn. Environ.*, 2024, doi: 10.1080/10494820.2024.2331638.
- [6] D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa’deh, and J. Sinclair, “Evaluating E-learning systems success: An empirical study,” *Comput. Human Behav.*, vol. 102, pp. 67–86, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>.
- [7] R. A. Aziz, M. H. Purwiantoro, and S. Widiyanti, “Pemodelan Aplikasi Learning Management System (LMS) bagi Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP),” vol. 09, no. 02, pp. 1–6, 2024, doi: <https://doi.org/10.30869/jtii.v9i2.1392>.
- [8] S. Santoso, I.; Iskandar, I.; Setiadi; and B. Inggris, “Microlearning,” 2025.
- [9] E. Clark, R. C.; Mayer, R, “e-Learning: Promise and Pitfalls,” in *e-Learning and the Science of Instruction*, John Wiley & Sons, Ltd, 2016, pp. 7–28. doi: <https://doi.org/10.1002/9781119239086.ch1>.
- [10] J. Sweller, “Chapter Two - Cognitive Load Theory,” vol. 55, J. P. Mestre and B. H. Ross, Eds. Academic Press, 2011, pp. 37–76. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>.
- [11] M. S. Shail, “Using Micro-learning on Mobile Applications to Increase Knowledge Retention and Work Performance: A Review of Literature,” vol. 11, no. 8, 2019, doi: 10.7759/cureus.5307.
- [12] J. C. De Gagne, H. K. Park, A. Woodward, S. Yamane, and S. S. Kim, “Microlearning in Health Professions Education : Scoping Review Corresponding Author :,” vol. 5, pp. 1–10, 2019, doi: 10.2196/13997.
- [13] D. Darwin, I. W. Safitri, S. H. Fitri Arianti Saputri, dan S. K. Eric Krisna Sandi, Efektivitas Micro Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa di *Era Digital*. PT. Nawala Gama Education, 2025.
- [14] R. A. Aziz, S. Widiyanti, and M. H. Purwiantoro, “Perancangan Desain Antarmuka Aplikasi Learning Management System (LMS) Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP),” vol. 14, no. 1, pp. 25–33, 2025, doi: <https://doi.org/10.55600/jipa.v14i1.321>.
- [15] A. Muhson, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi,” *J. Pendidik. Akunt. Indones.*, vol. 8, no. 2, 2010, doi: 10.21831/jpai.v8i2.949.
- [16] Y. C. Windrianto and E. Suryani, “Perancangan User Interface pada Website untuk Digitalisasi Proses Bisnis Layanan Manajemen Pendidikan di Sekolah Menengah Menggunakan Design Thinking,” vol. 4, no. 3, pp. 1952–1973, 2025.
- [17] A. Suhaimah, A. Triayudi, and E. T. Esthi Handayani, “Cyber Library: Pengembangan Perpustakaan Online Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping (Studi Kasus Universitas Nasional),” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 41–48, 2021, doi: 10.35870/jtik.v5i1.199.
- [18] W. Lamine, J. H. Sarker, N. Ghanmi, and S. Biglari, “AI-Powered Machine Learning Regulated Emotions in Entrepreneurial Pitching on Investors’ Funding Decision,” *Colloq. Inf. Sci. Technol.*, pp. 193–198, 2023, doi: 10.1109/CIST56084.2023.10409972.
- [19] C. A. Prawastiyo and I. Hermawan, “Pengembangan Front-End Website Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta dengan menggunakan Metode User Centered Design,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 6, no. 2, pp. 89–95, 2020, doi: 10.54914/jtt.v6i2.280.
- [20] D. A. Rusanty, H. Tolle, and L. Fanani, “Perancangan User Experience Aplikasi Mobile Lelenesia (Marketplace Penjualan Lele) Menggunakan Metode Design Thinking,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 11, pp. 10484–10493, 2019.