BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan, berikut penulis cantumkan dua puluh jurnal penelitian terdahulu yang memiliki topik mirip dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Dua puluh jurnal penelitian terdahulu

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[1] Febriansah, A. T., Soepriyanto, Y., & Fadhli, M.	<i>Leaderboard as an Element of Gamification and Student Self-Efficacy for Performance Achievement</i>	Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran (JIPPG), 7(3), 508-519, 2024	Kuasi eksperimen	Penggunaan <i>leaderboard</i> dalam gamifikasi dapat mempengaruhi <i>self-efficacy</i> , yang berdampak signifikan terhadap pencapaian kinerja siswa.
[2] Hidayat, R. T., Maryono, D., & Budiyanto, C. W	<i>Development of a Web-Based Assignment Information System by Applying Leaderboard and Quest Gamification Elements at SMK Negeri 2 Surakarta</i>	<i>Journal of Informatics and Vocational Education</i> , 6(3), 68-82, 2024	Pengembangan sistem	Sistem manajemen kuis berbasis <i>web</i> dirancang untuk meningkatkan motivasi siswa melalui fitur <i>leaderboard</i> , yang memungkinkan siswa melihat pencapaian mereka dan memotivasi mereka untuk lebih aktif dalam pembelajaran.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[3] Na, K. & Han, K.	<i>How Leaderboard Positions Shape Our Motivation</i>	<i>Internet Research, 33(7), 1-18, 2023</i>	Penelitian ini menggunakan metode eksperimen <i>online</i>	Posisi tinggi di <i>leaderboard</i> meningkatkan kepuasan kompetensi tetapi juga menyebabkan perilaku stagnan, sementara posisi rendah mendorong motivasi lebih tinggi
[4] Brehmer, M. & Reinelt, R.	<i>Gamifying a Learning Management System: Narrative and Team Leaderboard in Effective Information Security Education</i>	<i>Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences, 2023</i>	Penelitian ini menggunakan metode studi korelasional	<i>Leaderboard</i> tim dan narasi dalam LMS meningkatkan kesadaran keamanan informasi pada program edukatif keamanan siber (SETA).
[5] Almo, A., Rocha, M., Brennan, A., & Dondio, P.	<i>Exploring the Impact of Player Traits on the Leaderboard</i>	<i>International Journal of Serious Games, 11(4), 173-176, 2024</i>	Penelitian ini menggunakan metode observasi <i>longitudinal</i>	<i>Leaderboard</i> tanpa batas pada <i>game</i> matematika <i>digital</i> meningkatkan motivasi sebagian siswa, tetapi berdampak negatif pada mereka yang memiliki kecemasan matematika.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[6] Li, C., Liang, L., Fryer, L. K., & Shum, A.	<i>The Use of Leaderboards in Education: A Systematic Review of Empirical Evidence in Higher Education</i>	<i>Journal of Computer Assisted Learning</i> , 40, 3406-3442, 2024	Penelitian ini menggunakan metode <i>systematic review</i>	<i>Leaderboard</i> dapat meningkatkan motivasi dan prestasi, tetapi efektivitasnya bergantung pada desain. Disarankan <i>leaderboard</i> relatif lebih efektif dibanding <i>absolute leaderboard</i> .
[7] Mohammadi, M., Khoshneshin, Z., & Mohammadhasani, N.	<i>Gamification with Leaderboard: Effect of Educational Tools Based on Competition and Cooperation in Learning and Motivation</i>	<i>Technology of Education Journal</i> , 16(2), 237-248, 2021	Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen	<i>Leaderboard</i> berbasis kerja sama (Mentimeter) lebih efektif meningkatkan motivasi dan pembelajaran dibanding <i>leaderboard</i> berbasis kompetisi (Kahoot).
[8] Torbebar, F. N., et al.	<i>The effect of leaderboard on reading rate of primary school students</i>	<i>Res. Inf. Sci. Public Libraries</i> , 28(3), 318-331, 2022	Studi eksperimen	<i>Leaderboard</i> meningkatkan kecepatan membaca siswa SD.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[9] Balci, S., et al.	<i>Comparing the effectiveness of badges and leaderboards on academic performance and motivation of students in fully versus partially gamified online physics classes</i>	<i>Educ. Inf. Technol.</i> , 27, 8669-8704, 2022	Eksperimen	<i>Leaderboard</i> meningkatkan motivasi tetapi efeknya terhadap prestasi akademik tidak signifikan.
[10] Zadeja, I., & Bushati, J.	<i>Gamification and serious games methodologies in education</i>	<i>Proceedings Grid</i> , 2022	Studi literatur	Perbandingan antara gamifikasi dan <i>serious games</i> dalam pendidikan menunjukkan bahwa <i>leaderboard</i> dapat meningkatkan keterlibatan siswa ketika dikombinasikan dengan tantangan dan penghargaan.
[11] Cigdem, H., Ozturk, M., Karabacak, Y., Atik, N., Gürkan, S., & Aldemir, M. H.	<i>Unlocking student engagement and achievement: The impact of leaderboard gamification in online formative assessment for engineering education</i>	<i>Education and Information Technologies</i> , 29, 24835–24860, 2024	Eksperimen	<i>Leaderboard</i> sebagai elemen gamifikasi dalam asesmen formatif meningkatkan pencapaian akademik dan keterlibatan siswa dalam kursus teknik, tetapi memiliki tantangan dalam retensi jangka panjang.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[12] Schlömmner, M., Spieß, T., & Schlögl, S.	<i>Leaderboard positions and stress— Experimental investigations into an element of gamification</i>	<i>Sustainability, 13(6608), 1–20, 2021</i>	Eksperimen	Studi ini menemukan bahwa posisi <i>leaderboard</i> tidak berpengaruh signifikan terhadap stres, tetapi bagi beberapa siswa di peringkat bawah dapat menimbulkan tekanan psikologis.
[13] Jansen Wiratama, Rian, Monika Evelin Johan, Hari Santoso	<i>Enhancing Gaming Engagement through the Integration of Game Design Document and Finite State Machine: A Study on Optimizing Non-playable Character Responsiveness</i>	<i>Indonesian Journal of Computer Science, Vol. 12, No. 4, 2023</i>	Game Design Document dan FSM; Uji Alpha-Beta	FSM meningkatkan responsivitas NPC dalam <i>game survival horror</i> . Rata-rata waktu tanggap musuh: 68 detik. Beta test menunjukkan tingkat kelayakan 80% (Likert).
[14] Monika Evelin Johan, Samuel Ady Sanjaya, Andreas Yogi Brata, Andrew Brilyant	<i>Gamification to Study Machine Learning Using Octalysis Framework</i>	<i>Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika, Vol. 15, No. 1, 2023</i>	Pengembangan aplikasi dengan RAD dan evaluasi UTAUT	Aplikasi gamifikasi pembelajaran <i>machine learning</i> berbasis Android dengan <i>framework</i> Octalysis dinilai sangat baik oleh mahasiswa, dengan skor penerimaan rata-rata 86,77%.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[15] Sousa-Vieira, M. E., López-Ardao, J. C., Fernández-Veiga, M., & Rodríguez-Rubio, R. F.	<i>Study of the impact of social learning and gamification methodologies on learning results in higher education</i>	<i>Computer Applications in Engineering Education, 31(1), 131–153, 2023</i>	Longitudinal, SNA, dan machine learning	Integrasi gamifikasi dan <i>social learning</i> pada Moodle meningkatkan hasil belajar; pendekatan <i>ensemble machine learning</i> mampu memprediksi keberhasilan mahasiswa secara dini.
[16] Lester, D., Skulmoski, G. J., Fisher, D. P., et al.	<i>Drivers and barriers to the utilisation of gamification and game-based learning in universities: A systematic review of educators' perspectives</i>	<i>British Journal of Educational Technology, 54(6), 1748–1770, 2023</i>	Systematic review (PRISMA)	Pendorong: gamifikasi meningkatkan interaksi dan keterlibatan siswa. Hambatan: keterbatasan waktu, kurangnya bukti manfaat, dan tantangan desain pembelajaran.
[17] Zeng, J., Sun, D., Looi, C.-K., & Fan, A. C. W.	<i>Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023</i>	<i>British Journal of Educational Technology, 55(6), 2478–2502, 2024</i>	Meta-analisis (22 studi eksperimen)	Gamifikasi berdampak positif sedang (Hedges's $g = 0.782$, $p < 0.05$) pada kinerja akademik, dengan variasi efek tergantung konteks pendidikan dan elemen <i>game</i> yang digunakan.

Penulis	Judul Artikel	Nama Jurnal>Nama Prosiding, Vol, No, Tahun	Metode	Hasil
[18] Duggal, K., Gupta, L. R., & Singh, P.	<i>Gamification and Machine Learning Inspired Approach for Classroom Engagement and Learning</i>	<i>Mathematical Problems in Engineering, Article ID 9922775, 2021</i>	Eksperimen berbasis ANFIS	Sistem gamifikasi berbasis AI (ANFIS) meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar secara signifikan dibandingkan dengan pendekatan konvensional.
[19] Alomair, Y., & Hammami, S.	<i>Enhancing the Achievement of Learning Outcomes for Foreign Language Learners Based on Gamification and Card Games</i>	<i>International Journal of Computer Games Technology, 2024</i>	Studi Kasus	<i>Framework</i> gamifikasi dan permainan kartu terbukti meningkatkan hasil belajar bahasa asing siswa secara signifikan.
[20] Doria, J. L., et al.	<i>Using Gamification to Enhance Reading Comprehension of Grade 4 Learners</i>	<i>Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies, vol. 5, no. 1, 2025</i>	Kuasi Eksperimen	Gamifikasi secara signifikan meningkatkan kemampuan membaca siswa kelas 4; nilai post-test meningkat dari 10.79 menjadi 13.94 dengan hasil uji t yang signifikan ($t = 6.07, p < 0.05$).

Berdasarkan Tabel 2.1, telah diamati bahwa penggunaan gamifikasi dengan elemen *leaderboard* menjadi fokus kajian dalam berbagai penelitian lintas jenjang pendidikan dan bidang studi. Beragam metode telah digunakan, mulai dari kuasi eksperimen, studi korelasional, hingga meta-analisis dan *systematic review*, yang menunjukkan luasnya pendekatan ilmiah dalam memahami pengaruh *leaderboard* terhadap pembelajaran. Secara umum, telah didukung bahwa *leaderboard* memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta hasil belajar siswa,

meskipun efektivitasnya sangat ditentukan oleh desain dan konteks implementasi [6], [16], [17].

Secara tematik, telah ditemukan bahwa *leaderboard* dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan ekstrinsik, terutama ketika digunakan dalam sistem pembelajaran berbasis tantangan atau kompetisi. Peningkatan *self-efficacy* dan pencapaian siswa telah dikaitkan dengan penggunaan *leaderboard* yang diterapkan secara tepat [1], [6]. Namun demikian, dampak negatif dari penggunaan *leaderboard* juga telah dilaporkan, khususnya terhadap siswa dengan kecemasan atau mereka yang secara konsisten berada di posisi rendah dalam peringkat [5], [12]. Temuan-temuan ini mengindikasikan pentingnya desain *leaderboard* yang adaptif dan tidak hanya menonjolkan urutan peringkat.

Telah ditunjukkan pula bahwa *leaderboard* tidak dapat berdiri sendiri. Keberhasilannya dalam mendukung proses pembelajaran sering kali terjadi ketika digabungkan dengan pendekatan lain seperti *social learning*, *storytelling*, kerja tim kolaboratif, atau bahkan *machine learning*. Dalam hal ini, peningkatan hasil belajar secara signifikan telah dilaporkan ketika gamifikasi diintegrasikan dengan *social learning* melalui LMS [15]. Pendekatan *Octalysis Framework* [14] dan penggunaan ANFIS berbasis *machine* [18] juga telah digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa melalui pendekatan multidimensional *learning*.

Beberapa hasil studi menunjukkan bahwa efektivitas *leaderboard* cenderung lebih tinggi pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, terutama dalam mendorong keterlibatan awal siswa terhadap materi pembelajaran. Misalnya, peningkatan kecepatan membaca dan partisipasi dalam kuis daring telah dicatat dalam studi pada siswa sekolah dasar dan menengah [8], [2]. Namun, efektivitas *leaderboard* dilaporkan menurun apabila tidak disertai dengan elemen pendukung lain seperti umpan balik formatif atau penghargaan tambahan [9], [11].

Dari 20 penelitian yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa *leaderboard* merupakan elemen gamifikasi yang fleksibel dan multifungsi, namun memerlukan desain kontekstual dan integrasi strategi pembelajaran yang matang agar dampaknya optimal. Hasil ini menjadi landasan kuat untuk penelitian ini, yang mengusung pengembangan sistem berbasis gamifikasi dengan *leaderboard* dalam konteks literasi teknologi informasi bagi siswa sekolah dasar. Penelitian terdahulu memberikan kerangka teoritis dan praktis dalam merancang sistem yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga berdampak terhadap motivasi dan pencapaian siswa [19], [20].

2.2 Teori Penelitian

2.2.1 Gamifikasi dalam Pendidikan

Gamifikasi merupakan suatu metode yang mengadopsi unsur-unsur permainan ke dalam lingkungan non-permainan guna meningkatkan semangat belajar dan partisipasi siswa dalam pembelajaran [9]. Salah satu elemen utama

dalam gamifikasi adalah *leaderboard*, yang berfungsi sebagai alat untuk memberikan umpan balik langsung terkait kemajuan siswa.

Penelitian oleh Li et al. [6] menemukan bahwa *leaderboard* dalam gamifikasi berkontribusi terhadap peningkatan keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa *leaderboard* dapat memberikan efek positif pada pengalaman belajar jika dirancang dengan tepat. *Leaderboard* yang berbasis *relative ranking* lebih efektif dibandingkan *leaderboard* berbasis *absolute ranking*, karena dapat mengurangi tekanan pada siswa dengan pencapaian rendah dan meningkatkan daya saing sehat dalam pembelajaran [9].

2.2.2 *Leaderboard* dalam Pembelajaran *Digital*

Leaderboard digunakan dalam sistem pembelajaran *digital* sebagai alat untuk membandingkan pencapaian siswa dalam suatu kursus atau program akademik [6]. Menurut Li et al., *leaderboard* yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi siswa, terutama ketika diterapkan dalam lingkungan berbasis gamifikasi. Namun, efektivitas *leaderboard* sangat bergantung pada desainnya dan bagaimana sistem tersebut diterapkan dalam pembelajaran.

Penelitian ini juga menemukan bahwa siswa dengan peringkat tinggi cenderung mengalami peningkatan kepercayaan diri dan kepuasan belajar, sedangkan siswa dengan peringkat lebih rendah terkadang merasa termotivasi untuk memperbaiki hasil mereka. Namun, dalam beberapa kasus, *leaderboard* yang terlalu kompetitif dapat menyebabkan stres atau demotivasi pada siswa dengan pencapaian rendah, sehingga memerlukan strategi desain yang tepat untuk memaksimalkan manfaatnya [6].

Secara keseluruhan, penelitian Li et al. [6] menekankan pentingnya pendekatan berbasis desain dalam implementasi *leaderboard* dalam pembelajaran. *Leaderboard* yang didesain dengan mempertimbangkan faktor psikologis siswa dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar secara signifikan, menjadikannya salah satu elemen penting dalam sistem gamifikasi pendidikan.

2.2.3 Metode *Agile* dalam Pengembangan Sistem Pembelajaran *Digital*

Metode *Agile* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif, kolaboratif, dan berorientasi pada perubahan kebutuhan pengguna. *Agile* menekankan pentingnya komunikasi yang efektif antara tim pengembang dan pemangku kepentingan, serta proses pengembangan yang fleksibel untuk menyesuaikan dengan dinamika kebutuhan sistem [21].

Dalam konteks pengembangan sistem pembelajaran *digital* berbasis gamifikasi, *Agile* memungkinkan proses iteratif untuk mengembangkan fitur-fitur seperti *leaderboard*, sistem *level*, atau modul kuis secara bertahap. Pendekatan ini mempercepat proses umpan balik dari pengguna akhir (siswa

atau guru), yang kemudian digunakan untuk meningkatkan kualitas sistem secara berkelanjutan.

Studi oleh Lester et al. [16] menunjukkan bahwa penerapan *Agile* dalam pendidikan tinggi mendukung kolaborasi tim yang lebih baik dan mendorong pengembangan solusi pembelajaran yang lebih adaptif. Hal ini sejalan dengan kebutuhan sistem edukatif yang harus mampu menyesuaikan diri dengan dinamika belajar siswa dan kondisi pembelajaran *digital*.

2.2.4 Kerangka Kerja *Scrum* dalam Implementasi Sistem Gamifikasi

Scrum merupakan salah satu kerangka kerja paling populer dalam implementasi metode *Agile*, yang digunakan untuk mengelola proyek secara iteratif dan inkremental. *Scrum* membagi siklus pengembangan menjadi beberapa *sprint*, yaitu periode singkat (biasanya 1–4 minggu) di mana tim fokus menyelesaikan fitur tertentu yang dapat langsung diuji dan digunakan [21].

Schwaber [21] menyatakan bahwa pendekatan *Scrum* dapat meningkatkan performa akademik ketika digunakan dalam konteks pengembangan sistem pembelajaran yang *gamified*. Hal ini karena *Scrum* memungkinkan respon cepat terhadap kebutuhan pengguna serta memberikan ruang untuk evaluasi dan peningkatan berkelanjutan.

Dalam penelitian ini, *Scrum* digunakan sebagai pendekatan dalam proses pengembangan *game* edukatif literasi TI. Setiap *sprint* diarahkan untuk menyelesaikan fitur spesifik seperti sistem *leaderboard*, penilaian berbasis kuis, dan *dashboard* perkembangan siswa, dengan masukan dari pengguna pada akhir setiap siklus pengembangan.

2.3. Framework dan Algoritma Penelitian

2.3.1 Framework Penelitian

Framework penelitian ini dirancang untuk mengimplementasikan gamifikasi dengan *leaderboard* dalam pembelajaran pemrograman guna meningkatkan motivasi dan pemantauan perkembangan siswa. Di antaranya sebagai berikut:

1. *Game-Based Learning*
 - a. Pendekatan *game-based learning* digunakan untuk menyajikan materi pemrograman secara interaktif dan menyenangkan [22].
 - b. *Game edukatif* dikembangkan sebagai *platform* pembelajaran berbasis gamifikasi yang memungkinkan siswa menyelesaikan tantangan berbentuk kuis dan latihan pemrograman.
2. *Leaderboard* sebagai Alat Pemantauan
 - a. Sistem *leaderboard* ini dirancang untuk mendorong kompetisi sehat dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar.

- b. *Leaderboard* menampilkan peringkat siswa berdasarkan skor tugas, keaktifan, dan pencapaian tertentu dalam *game*.
3. Integrasi dengan modul HRM dalam sistem ERP
 - a. Modul HRM (Human Resource Management) dalam sistem ERP (Enterprise Resource Planning) digunakan untuk mencatat dan memantau perkembangan siswa secara lebih sistematis [23].
 - b. Sistem ini memungkinkan guru dan administrator melihat data siswa, seperti progres belajar, nilai tugas, serta partisipasi dalam *game* [24].
4. Evaluasi dan Analisis Data
 - a. Sistem akan mencatat perkembangan siswa berdasarkan interaksi mereka dengan *game* dan *leaderboard*.
 - b. Data dianalisis untuk mengukur efektivitas *leaderboard* dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap pemrograman.

2.3.2 Algoritma Penelitian

Algoritma penelitian merupakan serangkaian langkah sistematis yang dijalankan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu langkah-langkah penelitian yang berfungsi sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian, mulai dari identifikasi masalah, perumusan tujuan, pengumpulan data, hingga analisis dan penarikan kesimpulan [21]. Dalam konteks penelitian pengembangan sistem berbasis gamifikasi untuk literasi teknologi informasi, algoritma penelitian yang digunakan disusun berdasarkan pendekatan pengembangan perangkat lunak *Agile Development* dan kerangka kerja *Scrum*.

2.4. Tools dan Software

Dalam penelitian ini, berbagai *tools* dan *software* digunakan untuk mengembangkan sistem gamifikasi dengan *leaderboard* dalam *monitoring progress* siswa pada literasi teknologi informasi. Berikut adalah *tools* dan *software* yang digunakan:

1. Bahasa Pemrograman
 - a. JavaScript : digunakan untuk logika interaksi dalam *game*, termasuk pergerakan pemain, deteksi tabrakan, pengelolaan skor, serta integrasi dengan *leaderboard*.
 - b. PHP : berfungsi sebagai *backend* untuk mengelola data *leaderboard* dan komunikasi antara *game* dengan *database* [25].
2. *Framework* dan *Library*

- a. *chart.js* : sebuah pustaka yang digunakan untuk mengelola sistem *leaderboard*, termasuk menyimpan skor, memperbarui peringkat pemain, serta menampilkan daftar skor tertinggi.
- b. *Fetch API* : digunakan untuk melakukan komunikasi antara *frontend* dan *backend* dalam proses penyimpanan serta pengambilan data *leaderboard* [25].

3. Teknologi *Frontend*

- a. *PHP* : digunakan sebagai struktur utama dalam pembuatan tampilan *game* dan *leaderboard* [25].
- b. *CSS (Cascading Style Sheets)* : digunakan untuk mempercantik tampilan *game*, seperti pengaturan warna, posisi elemen, dan animasi [25].
- c. *JavaScript (DOM Manipulation)* : digunakan untuk mengontrol elemen-elemen dalam *game* secara dinamis, seperti menampilkan pertanyaan dalam *pop-up* dan meng-*update* skor [25].

4. *Software* Pengembangan

- a. Menganalisis data dari sistem *leaderboard* dan HRM [24].
- b. *Visual Studio Code* : digunakan sebagai editor kode utama dalam pengembangan sistem gamifikasi ini.
- c. *XAMPP* : digunakan untuk menjalankan server lokal *PHP* dan *database* untuk *leaderboard*.
- d. *Web Browser* : digunakan untuk menguji dan menjalankan *game* berbasis web ini [25].

5. Manajemen Data dan Penyimpanan

- a. Menganalisis data dari sistem *leaderboard* dan HRM [24].
- b. *LocalStorage (JavaScript)* : digunakan untuk menyimpan data sementara, seperti skor dan item yang dikumpulkan pemain.
- c. *Database MySQL* : digunakan untuk menyimpan data *leaderboard* secara permanen dalam *server backend* [25].

Penggunaan kombinasi *tools* dan *software* di atas, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem gamifikasi yang dapat memonitor *progress* siswa dalam literasi teknologi informasi melalui penggunaan *leaderboard*.