

Pembuatan Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar untuk Mahasiswa

Remigius Real¹, Paulus Mudjihartono², Joseph Eric Samodra³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari no. 43, Kabupaten Sleman, 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
Email: ¹remigius.real@gmail.com, ²paulus.mudjihartono@uajy.ac.id, ³eric.samodra@uajy.ac.id

Abstrak. Matematika adalah salah satu pelajaran yang penting dalam perkembangan masyarakat dan aspek yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun, peserta didik memiliki persepsi rendah terhadap motivasi dan kepercayaan diri untuk mempelajari matematika. Salah satu solusi dari masalah pembelajaran tersebut adalah gamifikasi. Gamifikasi dalam pendidikan adalah penerapan teknik sistem di luar permainan yang bertujuan untuk meningkatkan partisipasi, motivasi dan prestasi dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian adalah pembuatan sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar untuk mahasiswa program studi Informatika FTI UAJY yang mudah digunakan, mendukung pembelajaran dan meningkatkan motivasi. Penelitian dibatasi kepada mahasiswa peserta matakuliah matematika dasar program studi Informatika FTI UAJY. Sistem dibangun sebagai aplikasi web dengan metode waterfall. Pengujian sistem kepada mahasiswa yang pernah menempuh matakuliah matematika dasar program studi Informatika FTI UAJY menunjukkan bahwa sistem gamifikasi yang dibuat mudah digunakan, mendukung pembelajaran dan meningkatkan motivasi.

Kata Kunci: Gamifikasi, matematika, mahasiswa, waterfall

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah usaha yang tersusun untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran demi pengembangan potensi target peserta didik untuk memiliki kemampuan yang dibutuhkan diri peserta didik demi kemajuan masyarakat, bangsa, dan negara [1]. Kerjasama pemerintah, orang tua, sekolah dan masyarakat penting untuk keberhasilan tujuan pendidikan yakni pengembangan potensi peserta didik [2]. Pendidikan menjadi topik yang terus diteliti dari berbagai sisi, terutama dari peserta didik dan tenaga didik.

Motivasi belajar adalah keadaan pada diri individu dimana ada dorongan untuk mengubah tingkah laku demi tujuan pembelajaran dan pendidikan [3]. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi motivasi belajar tersebut. Faktor yang mempengaruhi motivasi belajar dapat berasal dari kualitas pendidikan, tempat tinggal dan dukungan dari institusi pembelajaran [4]. Motivasi belajar berkorelasi dengan pengaruh lingkungan, guru, orang tua, serta efikasi dan kedisiplinan diri [5].

Matematika berperan penting dalam perkembangan masyarakat serta menjadi salah satu aspek yang penting dalam kehidupan sehari – hari [6]. Namun di sisi lain, matematika termasuk mata pembelajaran yang sulit dan menantang untuk dipelajari dan menjadi persoalan pembelajaran yang mendunia [7]. Peserta didik memiliki persepsi rendah terhadap motivasi dan percaya diri untuk mempelajari matematika [8], [9]. Oleh karena itu, solusi pembelajaran matematika dalam pendidikan terus dikembangkan.

Gamifikasi adalah penerapan teknik dan strategi permainan pada sistem di luar permainan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam penerapan non-permainan [10]. Penerapan gamifikasi bertujuan untuk meningkatkan partisipasi, motivasi, dan prestasi [11]. Penggunaan gamifikasi juga memberikan alternatif untuk membuat proses belajar lebih menarik, menyenangkan dan efektif [12].

Dari hasil observasi tersebut, permasalahan yang dikaji penulis adalah bagaimana membuat sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar untuk mahasiswa yang mudah digunakan, mendukung pembelajaran dan meningkatkan motivasi.

Untuk memudahkan dan mengarahkan penelitian, maka dibutuhkan pembatasan masalah sebagai berikut: (1) Penelitian hanya ditujukan untuk mahasiswa peserta matematika

dasar dengan program studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta (FTI UAJY). (2) Ruang lingkup permasalahan terhadap motivasi pembelajaran mahasiswa dibatasi kepada peserta matematika dasar program studi Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Sehingga tujuan penelitian ini adalah pembuatan sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar untuk mahasiswa program studi Informatika FTI UAJY yang mudah digunakan, mendukung pembelajaran dan meningkatkan motivasi.

2. Tinjauan Pustaka

Berikut adalah penerapan dan penelitian gamifikasi dalam pembelajaran yang relevan dengan pembuatan sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar untuk mahasiswa:

Penelitian Untung Rahardja, Qurotul Aini, Hani Dewi Ariessanti, dan Alfiah Khoirunisa berjudul “Pengaruh Gamifikasi Pada iDU (iLearning Education) Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa” [13] menjelaskan penambahan metode gamifikasi dalam *Learning Management System* (LMS). Masalah yang diutamakan adalah pengumpulan nilai mahasiswa dan nilai intrinsik dari aktivitas mahasiswa kurang terarah. Data wawancara narasumber dan data aktivitas mahasiswa dari penggunaan sistem gamifikasi berbasis *web* dikumpulkan dan dianalisis. Hasil dari penelitian adalah pembelajaran yang lebih interaktif dan terarah.

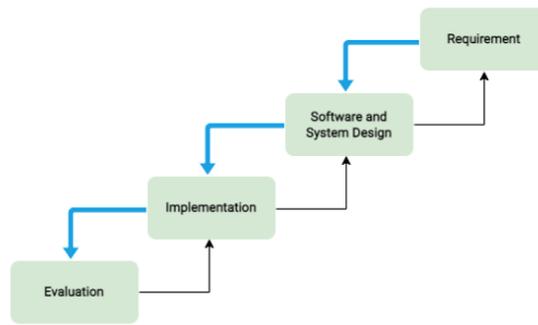
Penelitian R. Nuravianty, H. B. Santoso dan K. Junus berjudul “*Usability evaluation of a Gamification-based programming learning platform: Grasshopper*” [14] berisi tentang hasil survei persepsi aplikasi gamifikasi Grasshopper. Metode yang digunakan adalah survei dengan pertanyaan tentang keuntungan yang dirasakan oleh responden, pengalaman pengguna dan penggunaan aplikasi. Analisis diberikan dalam survei persepsi dengan *System Usability Scale* terhadap aplikasi Grasshopper dengan sistem gamifikasi bahasa pemrograman. Hasil dari analisis usability di atas nilai rata – rata dan 96.9% responden merekomendasikan penggunaan aplikasi.

Penelitian Yogi Udjaja, Vincent Sadino Guizot dan Natalia Chandra berjudul “*Gamification for Elementary Mathematics Learning in Indonesia*” [15] berisi tentang gamifikasi matematika bagi siswa sekolah dasar. Aplikasi berbasis *website* tersebut memiliki contoh soal, diskusi, soal latihan dan penilaian langsung. Aplikasi yang dikembangkan dapat membantu matematika siswa sekolah dasar dengan kejelasan materi 89.3% dan ketertarikan terhadap materi 76.9%.

Penelitian Teguh Arie Sandy, Saida Ulfa dan Agus Wedi berjudul “*Use of Gamification in Indonesian for Non-Native Speakers (BIPA)*” [16] membahas tentang penggunaan program bahasa BIPA (Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing) gamifikasi BIPAJAR di Universitas Negeri Malang. Gamifikasi berbasis Android ini memiliki fitur latihan, misi, medali dan *multiplayer*. Hasil dari penggunaan aplikasi BIPAJAR meningkatkan proses belajar pengguna hingga 82.35% dan motivasi hingga 78.67%.

3. Metodologi Penelitian

Penulis menggunakan metode pengembangan yang disebut *modified waterfall* oleh Steve McConnell [17]. Metode ini adalah pengembangan dari metode *waterfall* yang bersifat terstruktur, linear, dan sekuensial, dengan fleksibilitas perubahan minor apabila terdapat permasalahan dari tahapan yang telah dilewati. Setiap tahapan dari metode ini Tahapan pengembangan aplikasi dibagi menjadi 4 yakni (1) Tahap *requirement analysis* dengan pengambilan data survei dalam bentuk *experience survey* kepada beberapa mahasiswa yang menempuh matakuliah matematika dasar prodi Informatika FTI UAJY dan dosen pengampu. (2) Tahap *software and system design* dengan perancangan desain basis data, arsitektur dan antarmuka sistem. Tahap ini dilakukan untuk memberikan gambaran implementasi perangkat lunak. (3) Tahap *implementation* berupa pemrograman aplikasi serta pengujian. (4) Tahap *evaluation* yakni evaluasi sistem kepada mahasiswa yang sudah menempuh mata kuliah matematika dasar program studi Informatika FTI UAJY. Hasil evaluasi diberikan dalam bentuk kuisioner. Diagram dari metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

4. Hasil dan Diskusi

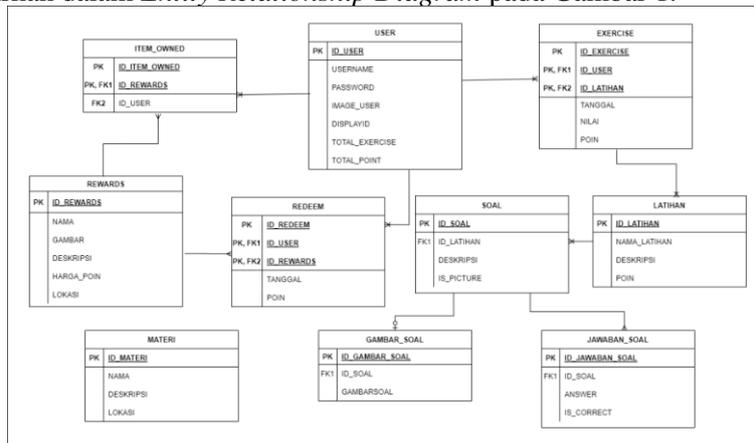
4.1. Fungsi Produk

Sistem gamifikasi matematika dasar bagi mahasiswa memiliki dua aktor, yakni admin serta mahasiswa. Aktor mahasiswa dapat melakukan fungsi berikut: (1) Fungsi *login* ke sistem. (2) Fungsi mendaftarkan akun. (3) Fungsi melihat profil milik aktor mahasiswa. (4) Fungsi mengubah nama profil aktor mahasiswa. (5) Fungsi mengubah foto profil aktor mahasiswa. (6) Fungsi melihat *leaderboard*. (7) Fungsi melihat materi. (8) Fungsi mengunduh dokumen materi. (9) Fungsi melihat *item shop*. (10) Fungsi menukar poin aktor mahasiswa dengan hadiah di dalam *item shop*, dan (11) Fungsi mengerjakan latihan. Aktor admin dapat melakukan fungsi berikut: (1) Fungsi *login* ke sistem. (2) Fungsi menambahkan latihan ke sistem. (3) Fungsi mengubah latihan di sistem. (4) Fungsi menambahkan soal ke latihan yang dipilih di dalam sistem. (4) Fungsi menghapus soal. (5) Fungsi menghapus latihan di sistem.

4.2. Perancangan

4.2.1. Perancangan Data

Basis data dalam sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar untuk mahasiswa menggunakan *Relational Database Management System (RDBMS)*. Perancangan data untuk sistem digambarkan dalam *Entity Relationship Diagram* pada Gambar 1.

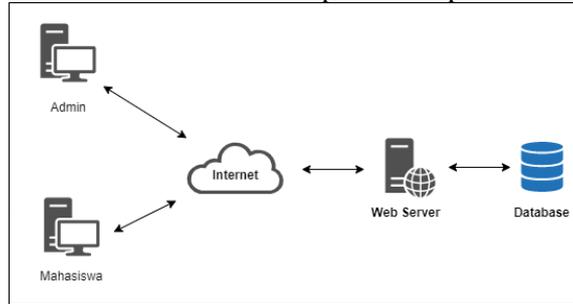


Gambar 2. Entity Relationship Diagram

4.2.2. Perancangan Arsitektur

Untuk mengoperasikan sistem, pengguna menggunakan antarmuka perangkat keras monitor, *mouse* dan *keyboard*. Antarmuka perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi *Windows 10* dan *web browser Google Chrome* versi 108 atau *Mozilla Firefox* versi 108 dan antarmuka komunikasi berupa perangkat *desktop* yang terhubung dengan protokol *TCP/IP*. Pengguna berinteraksi sebagai mahasiswa atau admin dengan *login* ke dalam sistem. Sistem

akan berjalan dalam *web server* dan terhubung ke dalam RDBMS. Perancangan arsitektur sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar dapat dilihat pada Gambar 3.

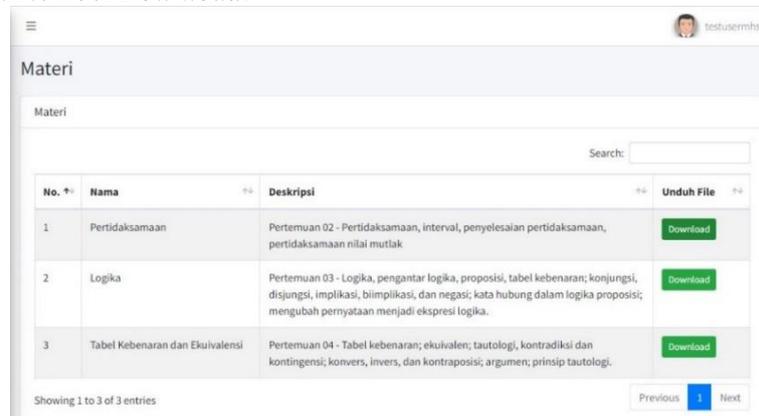


Gambar 3. Overview Sistem

4.3. Implementasi Antarmuka

4.3.1. Implementasi Antarmuka Halaman Materi

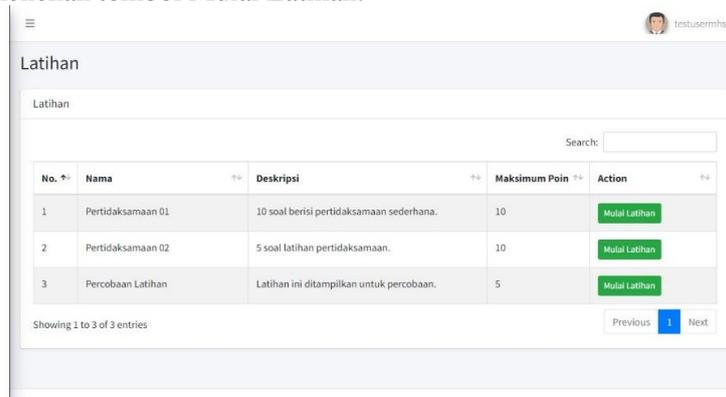
Antarmuka halaman materi dapat dilihat pada Gambar 4. Antarmuka menampilkan nama dan deskripsi materi di sistem. Pengguna mahasiswa dapat melakukan unduh materi dengan menekan tombol *Download*.



Gambar 4. Implementasi Antarmuka Halaman Materi

4.3.2. Implementasi Antarmuka Halaman Latihan

Antarmuka halaman latihan dapat dilihat pada Gambar 5. Antarmuka akan menampilkan daftar nama dan deskripsi latihan di sistem. Pengguna mahasiswa dapat memulai latihan dengan menekan tombol *Mulai Latihan*.



Gambar 5. Implementasi Antarmuka Halaman Latihan

Setelah menekan tombol *Mulai Latihan*, antarmuka *form* pengerjaan latihan akan tampil seperti Gambar 6. Pengguna dapat menjawab setiap soal yang berada di dalam *form*. Setelah pengguna selesai menyelesaikan *form*, pengguna dapat menekan tombol *Submit*. Sistem akan

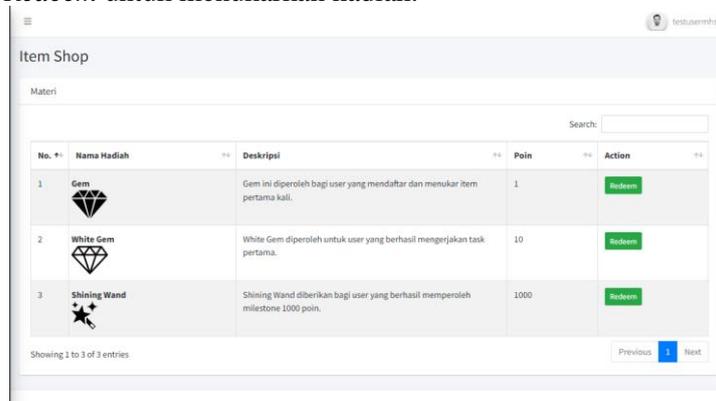
menampilkan hasil pengerjaan latihan yang di-submit berupa nilai latihan dan poin yang diperoleh.



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Form Pengerjaan Latihan

4.3.3. Implementasi Antarmuka Halaman Item Shop

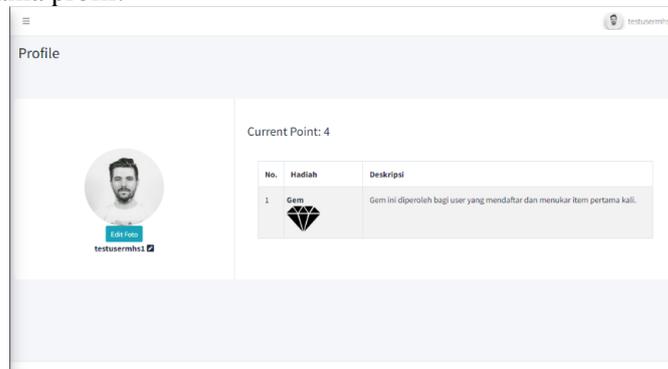
Antarmuka halaman *Item Shop* dapat dilihat pada Gambar 6 Antarmuka akan menampilkan daftar hadiah yang dapat ditukar di dalam *Item Shop*. Pengguna mahasiswa dapat menekan tombol *Redeem* untuk menukarkan hadiah.



Gambar 7. Implementasi Antarmuka Halaman Item Shop

4.3.4. Implementasi Antarmuka Halaman Profil

Antarmuka halaman profil dapat dilihat pada Gambar 7. Halaman menampilkan foto profil, nama profil, total poin, dan hadiah yang telah ditukar pengguna mahasiswa dari *Item Shop*. Pengguna dapat menekan tombol Edit Foto untuk mengganti nama profil atau *icon* pensil untuk mengubah nama profil.

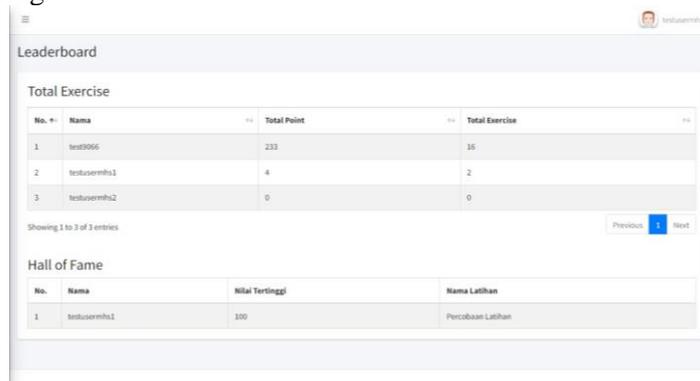


Gambar 8. Implementasi Antarmuka Halaman Profil

4.3.5. Implementasi Antarmuka Halaman Leaderboard

Antarmuka halaman *leaderboard* dapat dilihat pada Gambar 8. Pengguna mahasiswa dapat melihat *leaderboard* yang berisi data mahasiswa lain yakni total poin yang diakumulasi

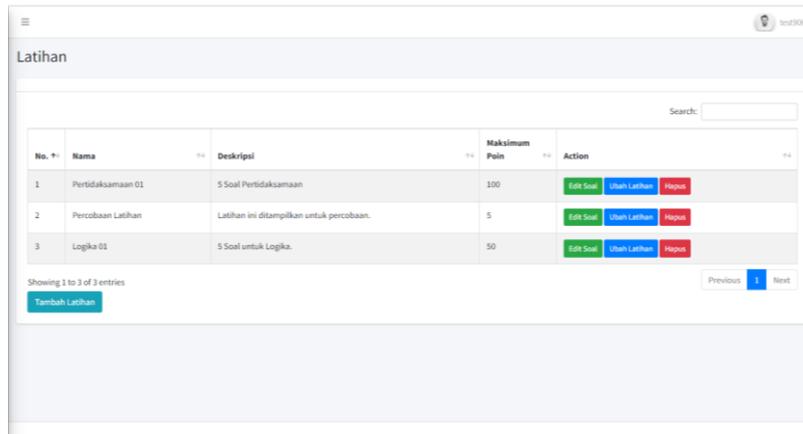
dan total latihan yang dikerjakan. Pengguna juga dapat melihat skor tertinggi yang diperoleh dari masing – masing latihan.



Gambar 9. Implementasi Antarmuka Halaman *Leaderboard*

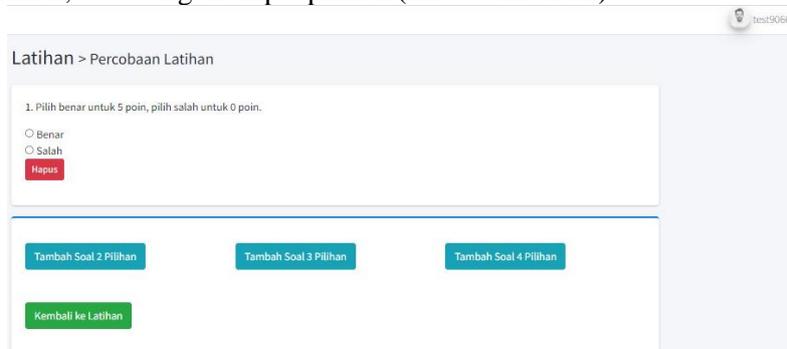
4.3.6. Implementasi Antarmuka Halaman Latihan Admin

Antarmuka halaman latihan admin dapat dilihat pada Gambar 9. Sistem akan menampilkan daftar latihan di dalam sistem. Pengguna admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data latihan. Pengguna admin menekan tombol Edit Soal untuk mengakses halaman soal admin.



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Halaman Latihan Admin

Bila pengguna menekan tombol Edit Soal pada salah satu latihan, sistem akan menampilkan daftar soal pada latihan tersebut seperti Gambar 10. Admin dapat memilih untuk menambah soal atau menghapus soal yang dipilih. Admin dapat menambah soal dengan dua pilihan, tiga pilihan, atau dengan empat pilihan (lihat Gambar 11).



Gambar 11. Implementasi Antarmuka Halaman Soal Admin

Setelah menekan tombol tambah soal, kotak dialog akan muncul. Admin dapat mengisi pertanyaan soal dan pilihan soal. Admin menentukan jawaban dari soal dengan *radio button*.

Admin juga dapat meng-*upload file* gambar optional. Gambar 12 memberikan contoh antarmuka tambah soal yang tampil dari tombol tambah soal empat pilihan.

Gambar 12. Implementasi Antarmuka Tambah Soal Empat Pilihan

4.4. Pengujian Sistem

Hasil pengujian terhadap pengguna ditampilkan dalam kuisioner pengujian. Kuisioner dibatasi kepada mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Matematika Dasar di Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pengguna menguji sistem, kemudian diminta untuk menilai sistem dengan pertanyaan kuisioner dengan bobot penilaian sebagai berikut: (1) Sangat setuju (SS), (2) Setuju (S), (3) Netral (N), (4) Tidak Setuju (TS), (5) Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil pengujian ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Pengujian Terhadap Pengguna

No.	Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
1.	Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar mudah digunakan.	10	18	2	0	0
2.	Tampilan Sistem Gamifikasi Matakuliah Dasar dapat dipahami.	6	21	3	0	0
3.	Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar dapat mendukung pembelajaran mahasiswa.	10	14	6	0	0
4.	Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar dapat meningkatkan motivasi untuk belajar.	4	11	14	1	0
5.	Fitur <i>reward</i> dalam Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar dapat meningkatkan motivasi dalam belajar.	6	18	3	3	0
6.	Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar dapat digunakan tanpa error mengganggu.	3	17	6	4	0
7.	Saya puas menggunakan Sistem Gamifikasi Matakuliah Matematika Dasar.	5	21	3	1	0

5. Kesimpulan dan Saran

Sistem gamifikasi matakuliah matematika dasar dengan fitur materi, latihan dengan *reward* berupa poin, hadiah hasil penukaran poin serta *leaderboard* dapat dibuat dengan metode *waterfall*. Berdasarkan hasil kuisioner pengujian sistem, diperoleh bahwa 93% pengguna sistem menyatakan bahwa sistem mudah digunakan, 80% menyatakan sistem mendukung pembelajaran, dan 50% menyatakan sistem meningkatkan motivasi.

Adapun saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem adalah: (1) Tampilan aplikasi *web* yang responsif agar dapat digunakan dalam perangkat *mobile*. (2) Tampilan antarmuka yang kurang menarik dapat dikembangkan. (3) Fitur tukar hadiah dapat mengkostumisasi tampilan sistem. (4) Tambahan implementasi *exception handling* pada sistem.

Referensi

- [1] A. Rahman, A. Naldi, A. Arifin, dan F. Mujahid R, "Analisis UU Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 dan Implikasinya terhadap Pelaksanaan Pendidikan di Indonesia," *JOEAI (Journal Educ. Instr.)*, vol. 4, no. 1, pp. 98–107, 2021, doi:

- <https://doi.org/10.31539/joeai.v4i1.2010>.
- [2] I. N. Temon Astawa, "Memahami Peran Masyarakat Dan Pemerintah Dalam Kemajuan Mutu Pendidikan Di Indonesia," *J. Penjaminan Mutu*, vol. 3, no. 2, p. 197, 2017, doi: 10.25078/jpm.v3i2.200.
 - [3] A. Emda, "Kedudukan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran," *Lantanida J.*, vol. 5, no. 2, pp. 172–182, 2017.
 - [4] A. Halsted, Z. Sirajuddin, dan S. Smalley, "International Student Motivations to Study at Iowa State University: A Case Study of International Students in the Agricultural Education and Studies," *NACTA J.*, vol. 64, no. 2, pp. 404–413, 2019.
 - [5] Z. L. Chuan, C. Y. Liong, W. N. S. W. Yusoff, A. S. A. Aminuddin, dan E. H. Tan, "Identifying factors that affected student enrolment in Additional Mathematics for urban areas of Kuantan district," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1988, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1988/1/012047.
 - [6] Y. M. A. Algani, "Role, need and benefits of mathematics in the development of society," *J. Math. Educ. Teach. Pract.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–29, 2022, [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmetp/issue/70512/1129875>.
 - [7] S. Chinn, "Challenges in Teaching Mathematics: Perspectives From Students' Learning Difficulties: Reflections on 'Challenges in Mathematical Cognition' by Alcock et al. (2016)," *J. Numer. Cogn.*, vol. 2, no. 1, pp. 53–56, 2016, doi: 10.5964/jnc.v2i1.26.
 - [8] H. Haerudin, D. Anjani, dan D. Ibrahi, "Effect of Math Anxiety and Motivation Against Student Mathematical Connections Capabilities," *Hipotenusa J. Math. Soc.*, vol. 3, no. 1, pp. 52–79, 2021, doi: 10.18326/hipotenusa.v3i1.52-79.
 - [9] Y. K. Maifi, Anwar, dan A. Ahmad, "Students' understanding of mathematical concepts and their self-confidence through a discovery learning model," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1882, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1882/1/012081.
 - [10] S. Deterding, R. Khaled, L. E. Nacke, dan D. Dixon, "Gamification: Toward a Definition. Gamification Workshop," in *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*, 2011, no. January 2011, pp. 12–15.
 - [11] A. Mora, D. Riera, C. González, dan J. Arnedo-Moreno, "Gamification: a systematic review of design frameworks," *J. Comput. High. Educ.*, vol. 29, no. 3, pp. 516–548, 2017, doi: 10.1007/s12528-017-9150-4.
 - [12] H. Jusuf, "Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran," *J. TICOM*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2016.
 - [13] U. Rahardja, Q. Aini, H. D. Ariessanti, dan A. Khoirunisa, "Pengaruh Gamifikasi pada iDu (iLearning Education) dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa," *NJCA (Nusantara J. Comput. Its Appl.)*, vol. 3, no. 2, pp. 120–124, 2018, doi: 10.36564/njca.v3i2.85.
 - [14] R. Nuravianty, H. B. Santoso, dan K. Junus, "Usability evaluation of a Gamification-based programming learning platform: Grasshopper," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1898, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1898/1/012020.
 - [15] Y. Udjaja, V. S. Guizot, dan N. Chandra, "Gamification for elementary mathematics learning in Indonesia," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 3859–3865, 2018, doi: 10.11591/ijece.v8i5.pp3859-3865.
 - [16] T. Arie Sandy, S. Ulfa, dan A. Wedi, "Use of Gamification in Indonesian for Non-Native Speakers (BIPA)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1908, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1908/1/012007.
 - [17] S. McConnell, "Modified Waterfall," dalam *Rapid Deployment: Taming Wild Software Schedules*, Redmond, WA: Microsoft Press, 1996, pp. 143–146.