

Personalisasi Gamifikasi Pembelajaran Transformasi Pendidikan Pemrograman Berbasis Mobile dengan Pendekatan MBTI

Tri Puspa Rinjeni^{*1}, Virdha Rahma Aulia², Rafika Rahmawati³, Tri Luhur Indayanti Sugata⁴, Iqbal Ramadhani Mukhlis⁵, Prasasti Karunia Farista Ananto⁶

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: ^{*1}puspa.rinjeni.fasilkom@upnjatim.ac.id,

²virdha.rahma.fasilkom@upnjatim.ac.id,

³rafika.rahmawati.fasilkom@upnjatim.ac.id,

⁴tri.luhur.fasilkom@upnjatim.ac.id,

⁵iqbal.ramadhani.fasilkom@upnjatim.ac.id,

⁶prasasti.karunia.fasilkom@upnjatim.ac.id

Abstract – This study explores the potential of personalized gamification in addressing engagement and motivation challenges in programming education. By leveraging the Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) framework, gamification elements such as leaderboards, badges, and progress bars are tailored to match individual student preferences, creating a more engaging learning experience. The study employs a User-Centered Design (UCD) approach based on ISO 9241-210 principles to develop high-fidelity UI prototypes. Heuristic evaluation was conducted by experts to assess the usability and effectiveness of the design. The key findings highlight that gamification elements tailored to MBTI preferences effectively meet the diverse needs of learners and enhance interaction with the platform. This study demonstrates the potential of MBTI-based gamification as an innovative strategy for personalized education. Future research will focus on implementing the platform as a functional system and expanding its features to accommodate a broader user base.

Keywords – Gamification, MBTI, e-learning, User Centered Design.

*Abstrak – Penelitian ini mengeksplorasi potensi gamifikasi personalisasi dalam mengatasi tantangan keterlibatan dan motivasi dalam pendidikan pemrograman. Dengan memanfaatkan kerangka Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), elemen gamifikasi seperti *leaderboard*, *badges*, dan *progress bar* disesuaikan dengan preferensi individu mahasiswa untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik. Penelitian ini menggunakan pendekatan *User-Centered Design* (UCD) yang mengacu pada prinsip ISO 9241-210 untuk mengembangkan prototipe antarmuka UI *high-fidelity*. Evaluasi heuristik dilakukan oleh pakar untuk menilai kegunaan dan efektivitas desain. Temuan utama penelitian ini menyoroti bahwa elemen gamifikasi yang disesuaikan dengan preferensi MBTI dapat memenuhi kebutuhan pembelajar yang beragam dan meningkatkan interaksi dengan platform. Penelitian ini menunjukkan potensi gamifikasi berbasis MBTI sebagai strategi inovatif untuk pendidikan personalisasi. Penelitian lanjutan akan berfokus pada implementasi platform menjadi sistem fungsional serta pengembangan fitur untuk basis pengguna yang lebih luas.*

Kata Kunci – Gamifikasi, MBTI, e-learning, User Centered Design.

I. PENDAHULUAN

Kelas pemrograman komputer di dunia akademis diperlukan karena setiap mahasiswa diharapkan untuk memahami konsep, mengubah masalah yang diberikan menjadi metode tertentu, dan solusi kode dalam bahasa pemrograman [1]. Saat ini terdapat kekurangan ahli pemrograman komputer, sehingga banyak mahasiswa berminat belajar pemrograman tetapi kurang memahami usaha dan keterampilan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, menemukan cara yang efektif untuk memotivasi mereka sangat berharga [2]. Dalam konteks pendidikan pemrograman, rendahnya tingkat keterlibatan dan motivasi mahasiswa menjadi tantangan utama yang berdampak pada rendahnya keberhasilan pembelajaran. Masalah ini seringkali dipicu oleh kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep abstrak pemrograman serta kurangnya model pembelajaran yang interaktif dan relevan [3]. Tantangan ini semakin signifikan dengan meningkatnya permintaan terhadap ahli pemrograman di berbagai industri, namun jumlah lulusan yang memenuhi standar kompetensi masih terbatas [4]. Salah satu metode efektif untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dan hasil pembelajaran di lingkungan *e-learning* adalah dengan menerapkan gamifikasi. Konsep desain ini menggabungkan elemen-elemen permainan untuk memotivasi partisipasi pengguna dan mendorong penciptaan nilai [5]. Dengan mengeksplorasi aspek-aspek ini, platform *e-learning* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan memotivasi pengguna. Penemuan ini mendorong lebih banyak penelitian untuk menilai kemampuan kombinasi beragam elemen permainan untuk profil karakteristik yang berbeda [6]. Penelitian ini berkontribusi pada literatur dengan memperluas penerapan gamifikasi pada pendidikan pemrograman melalui personalisasi berbasis *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI). MBTI adalah salah satu metode untuk profil karakteristik yang dapat mengakomodasi kebutuhan preferensi berdasarkan kepribadian.

Kerangka kerja MBTI, yang dikembangkan oleh Myers dan Briggs, mengkategorikan individu ke dalam 16 tipe kepribadian yang berbeda berdasarkan preferensi pengguna dalam empat dimensi: Introversi/Ekstraversi, Penginderaan/Intuisi,

Pemikiran/Perasaan, dan Penilaian/Perasaan [7]. Dengan menyesuaikan pengalaman *e-learning* dengan preferensi unik dan gaya

belajar dari tipe kepribadian MBTI yang berbeda, aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas konten pendidikan dan meningkatkan keterlibatan peserta didik.

Pendidikan pemrograman komputer menghadapi tantangan dalam mempertahankan keterlibatan dan motivasi mahasiswa, terutama saat harus memenuhi preferensi pembelajaran yang beragam. Gamifikasi telah terbukti efektif dalam mendorong partisipasi dan meningkatkan hasil pembelajaran. Namun, strategi gamifikasi tradisional sering kali mengadopsi pendekatan umum, mengabaikan perbedaan individu dalam preferensi pengguna [8]. Dengan menyelaraskan elemen gamifikasi dengan preferensi kepribadian, platform *e-learning* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan efektif.

Penelitian ini berfokus pada perpaduan antara gamifikasi dan psikologi kepribadian untuk merancang antarmuka *e-learning* yang dipersonalisasi untuk pendidikan pemrograman. Penelitian ini memanfaatkan kerangka kerja *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI) untuk menyelaraskan elemen-elemen gamifikasi dengan preferensi mahasiswa secara individu, menciptakan pengalaman belajar yang disesuaikan. Tidak seperti penelitian sebelumnya yang menerapkan gamifikasi secara luas, penelitian ini mempersempit ruang lingkupnya pada desain yang berpusat pada pengguna dari prototipe dengan ketepatan tinggi khusus untuk antarmuka pengguna mahasiswa, mengatasi tantangan keterlibatan dan motivasi.

Dengan menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD), penelitian ini mengembangkan prototipe UI dengan ketelitian tinggi yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa. Desain ini mencakup analisis kebutuhan pengguna, pengembangan prototipe interaktif, serta evaluasi kegunaan melalui analisis heuristik [9]. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghadirkan inovasi dalam desain gamifikasi, tetapi juga menyoroti bagaimana pendekatan berbasis kepribadian dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran pemrograman. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana wawasan kepribadian MBTI dapat memandu desain antarmuka pembelajaran yang digabungkan dengan *gamification*, memajukan teknologi pendidikan yang dipersonalisasi. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah model gamifikasi yang dipersonalisasi berdasarkan profil kepribadian MBTI, yang berbeda dari studi-studi sebelumnya yang cenderung mengadopsi pendekatan satu ukuran untuk semua. Model ini diharapkan dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa, meminimalkan tingkat kegagalan, serta memberikan wawasan baru untuk pengembangan teknologi pendidikan yang adaptif [10].

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian Hasung Kang [11] mengembangkan sistem berbasis *website* dan *mobile* untuk belajar bahasa Korea dengan menggunakan pendekatan Big Five Personality Traits dan Felder-Silverman Learning Style. Melalui pengukuran motivasi dengan menggunakan ARCS Motivation Model, menunjukkan bahwa mahasiswa yang menggunakan model *hybrid* memiliki motivasi yang lebih tinggi dalam belajar dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hal ini memberikan peluang untuk mengembangkan pembelajaran berbasis gamifikasi yang dipersonalisasi. Namun, studi penelitian belum mencakup kepribadian Extraversion dan Neuroticism, sehingga penelitian ini menyarankan MBTI sebagai pendekatan psikologis yang mencakup semua aspek kepribadian.

Fatahi [12] mengembangkan *e-learning* berbasis gamifikasi untuk mahasiswa S1 dengan pendekatan MBTI dan model Ortony, Clore & Collins (OCC) untuk pembelajaran *pointer* dan *array*. Elemen gamifikasi yang digunakan adalah *progress bar*, *quiz*, dan *quest* yang berfokus pada tipe MBTI ISTJ. Mengingat banyaknya tipe kepribadian MBTI, penelitian ini memilih untuk berkonsentrasi pada satu tipe saja ketika mengembangkan gamifikasi. Namun, disarankan untuk menyelidiki tipe MBTI yang lebih luas dalam penelitian selanjutnya.

Khamparia dan Pandey [13] mempelajari efek dari sistem teka-teki kata interaktif berbasis peta visual terhadap hasil belajar, menggunakan tipe kepribadian MBTI (ESTJ dan INFP) sebagai kerangka kerja. Kelompok eksperimen yang menggunakan sistem peta visual menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal motivasi dan kinerja pembelajaran dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan sistem teka-teki konvensional, dengan mahasiswa ESTJ yang paling diuntungkan. Peserta didik INFP menunjukkan peningkatan marjinal di area tertentu, yang mengindikasikan dampak yang bervariasi dari personalisasi berdasarkan ciri-ciri kepribadian. Studi ini menekankan pentingnya menyesuaikan alat pendidikan dengan gaya belajar individu untuk meningkatkan keterlibatan dan kesuksesan akademik.

Penelitian AGE-Learn oleh Bennani et al [14] mengusulkan model ontologi yang bertujuan untuk mempersonalisasi elemen-elemen gamifikasi dalam *e-learning* berdasarkan karakteristik unik setiap siswa, seperti kepribadian, motivasi, dan kebutuhan belajar. Dengan pendekatan ini, model tersebut menyesuaikan pengalaman gamifikasi agar lebih relevan bagi setiap individu, meningkatkan interaksi siswa dengan sistem pembelajaran. Penyesuaian ini didasarkan pada berbagai faktor, termasuk dinamika dan mekanisme permainan yang disesuaikan dengan profil pengguna. Hasilnya menunjukkan bahwa personalisasi berbasis ontologi ini mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil pembelajaran siswa, memperkuat efektivitas *e-learning* sebagai metode pendidikan modern. Model ini menegaskan pentingnya pendekatan adaptif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih terfokus dan bermakna bagi siswa.

Penelitian oleh Wilk Oliveira et al. [6] membahas dampak gamifikasi yang dipersonalisasi terhadap pengalaman flow, motivasi, dan kesenangan siswa menggunakan sistem pendidikan gamifikasi berbasis BrainHex gamer types. Studi ini melibatkan eksperimen dengan 121 siswa sekolah dasar, membandingkan versi sistem yang dipersonalisasi dan tidak dipersonalisasi. Hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam pengalaman flow antara kedua versi, tetapi ditemukan pola tertentu yang menunjukkan preferensi elemen gamifikasi berdasarkan tipe pemain. Penelitian ini memberikan rekomendasi desain untuk meningkatkan efektivitas sistem pendidikan berbasis gamifikasi yang dipersonalisasi, meskipun juga menyoroti perlunya eksplorasi lebih lanjut untuk memahami pengaruh tipe pemain pada personalisasi. Penelitian lain oleh Luiz Rodrigues et al. [15] membandingkan gamifikasi one-size-fits-all (OSFA) dengan personalisasi berbasis kebiasaan dan demografi pengguna. Hasilnya menunjukkan efek personalisasi bervariasi, dengan dampak positif pada perempuan dan pengguna berlatar pendidikan teknis,

tetapi negatif bagi pemain solo atau penggemar permainan petualangan. Temuan ini membantu mendesain gamifikasi pendidikan yang lebih kontekstual dan efektif.

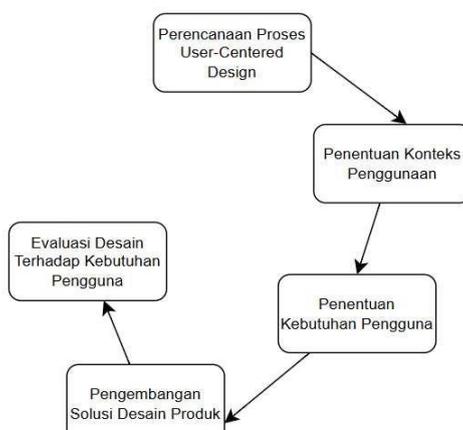
Penelitian sebelumnya menunjukkan potensi gamifikasi yang dipersonalisasi dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil pembelajaran. Kerangka kerja Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) menawarkan pendekatan yang terstruktur untuk menyesuaikan elemen gamifikasi dengan ciri-ciri kepribadian individu, sehingga dapat memenuhi berbagai kebutuhan motivasi. Meskipun potensi tersebut telah diakui, integrasi MBTI dalam platform e-learning berbasis personalisasi masih terbatas dan belum banyak dieksplorasi. Penelitian ini mengatasi kesenjangan tersebut dengan menerapkan metodologi User-Centered Design (UCD) untuk mengembangkan prototipe antarmuka pengguna (UI) dengan ketelitian tinggi, khususnya untuk pendidikan pemrograman. Fokus utama penelitian ini adalah pada personalisasi berbasis MBTI, yang bertujuan untuk mengembangkan teknologi pendidikan yang lebih adaptif, relevan, dan efektif bagi beragam tipe pelajar.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan User-Centered Design (UCD), yang disebut sebagai Human-Centered Design (HCD) dalam ISO 9241-210 [16] untuk memastikan pengembangan antarmuka gamifikasi yang dipersonalisasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna mahasiswa. UCD menekankan desain berulang dan keterlibatan pengguna di seluruh proses untuk menciptakan solusi yang dapat digunakan dan diakses. Gambar 1 menggambarkan alur penelitian berbasis UCD yang terdiri dari lima tahap utama: perencanaan proses UCD, penentuan konteks penggunaan, penentuan kebutuhan pengguna, pengembangan solusi desain produk, dan evaluasi desain terhadap kebutuhan pengguna. Tahap pertama adalah perencanaan proses UCD, yang bertujuan menentukan tujuan penelitian, mengidentifikasi pemangku kepentingan, dan menetapkan langkah-langkah yang diperlukan dalam desain. Fokus utamanya adalah meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa melalui desain yang disesuaikan dengan preferensi kepribadian mereka. Selanjutnya, pada tahap penentuan konteks penggunaan, penelitian mengidentifikasi karakteristik mahasiswa pemrograman, termasuk preferensi belajar berbasis tipe kepribadian MBTI, tugas-tugas yang harus diselesaikan, serta tantangan yang mereka hadapi. Faktor kontekstual seperti lingkungan pembelajaran dan kebutuhan teknologi berbasis mobile juga dipertimbangkan untuk memastikan platform e-learning dapat diakses secara luas.

Tahap berikutnya, penentuan kebutuhan pengguna, mencakup analisis kebutuhan berdasarkan preferensi MBTI mahasiswa. Misalnya, mahasiswa ekstrovert cenderung menyukai elemen interaktif seperti leaderboard, avatar, dan poin, sedangkan mahasiswa introvert lebih memilih elemen yang bersifat mandiri seperti progress bar, rencana, dan cerita. Penyesuaian elemen-elemen gamifikasi ini berasal dari penelitian Rinjeni [7]. Hal ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan menarik, sejalan dengan temuan bahwa personalisasi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis gamifikasi [14]. Tahap keempat adalah pengembangan solusi desain produk, di mana antarmuka pengguna (UI) dengan ketelitian tinggi dibuat menggunakan Figma. Prototipe ini mengintegrasikan elemen gamifikasi seperti progress bar, leaderboard, dan rencana sesuai preferensi MBTI. Desain yang dihasilkan tidak hanya estetis tetapi juga mendukung kebutuhan dan motivasi pengguna secara efektif.

Tahap terakhir adalah evaluasi desain, yang dilakukan menggunakan metode heuristik oleh para ahli UI/UX usability. Evaluasi heuristik dipilih karena efisiensinya dalam memberikan umpan balik awal tanpa melibatkan pengguna langsung, sehingga mempercepat proses perbaikan desain. Metode ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah kegunaan pada prototipe sebelum implementasi lebih lanjut. Melalui lima tahap ini, penelitian tidak hanya menghasilkan desain antarmuka gamifikasi yang personal dan ramah pengguna, tetapi juga memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa dalam pembelajaran pemrograman.



Gbr. 1 Bagan Metode Penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan proses desain dan bagaimana elemen gamifikasi diintegrasikan ke dalam sistem *e-learning* dengan menggunakan metodologi User-Centered Design (UCD). UCD menekankan pada desain yang berulang, umpan balik dari

pengguna, dan penyempurnaan yang terus menerus, untuk memastikan bahwa antarmuka memenuhi kebutuhan dan preferensi pengguna. Gambar 1 menggambarkan alur penelitian berbasis UCD yang terdiri dari lima tahap utama: perencanaan proses UCD, penentuan konteks penggunaan, penentuan kebutuhan pengguna, pengembangan solusi desain produk, dan evaluasi desain terhadap kebutuhan pengguna.

A. Perencanaan Proses UCD

Proses ini dimulai dengan menentukan tujuan yang jelas untuk mengatasi tantangan utama dalam pendidikan pemrograman. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dan hasil pembelajaran dengan merancang platform *e-learning* gamifikasi yang dipersonalisasi yang disesuaikan dengan tipe kepribadian MBTI. Tidak seperti pendekatan gamifikasi tradisional, platform ini bertujuan untuk menawarkan fitur-fitur adaptif yang memenuhi beragam preferensi berdasarkan kepribadian. Dengan menggabungkan MBTI sebagai kerangka kerja personalisasi, desain ini berusaha untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan retensi mahasiswa, mengatasi hambatan umum yang dihadapi dalam pendidikan pemrograman.

Para pemangku kepentingan diidentifikasi untuk memandu proses desain secara efektif, dengan mahasiswa pemrograman yang diakui sebagai pengguna utama platform. Preferensi, tantangan, dan profil MBTI menjadi dasar untuk semua keputusan desain, memastikan bahwa antarmuka secara langsung memenuhi kebutuhan motivasi dan pembelajaran pada kelas. Meskipun pendidik dan administrator memainkan peran penting dalam mengelola dan mendukung platform, kebutuhan mahasiswa, seperti melacak kemajuan mahasiswa atau mengelola konten, berada di luar cakupan penelitian ini dan akan dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya.

Proses perancangan desain sebagai transisi langsung ke pembuatan prototipe dengan ketelitian tinggi menggunakan Figma, tanpa melalui tahap wireframing tradisional. Keputusan ini dibuat untuk mempercepat proses pengembangan dengan tetap mempertahankan fokus yang kuat pada kebutuhan pengguna. Prototipe UI dengan ketelitian tinggi mencakup elemen visual yang mendetail dan komponen interaktif, yang mencerminkan integrasi fitur gamifikasi seperti avatar, lencana, bilah kemajuan, dan papan peringkat. Keputusan untuk tidak menggunakan wireframe didukung oleh pemahaman yang jelas tentang kebutuhan pengguna dan keinginan untuk memfokuskan sumber daya dalam menciptakan prototipe yang halus dan fungsional sejak awal.

Untuk memastikan desain selaras dengan prinsip-prinsip kegunaan, evaluasi heuristik dipilih sebagai metode evaluasi utama alih-alih pengujian pengguna secara langsung. Metode ini melibatkan para ahli kegunaan yang meninjau prototipe dengan ketelitian tinggi terhadap heuristik kegunaan yang sudah ada, seperti 10 heuristik kegunaan Jakob Nielsen. Para evaluator menilai antarmuka untuk masalah-masalah seperti konsistensi, kejelasan, dan umpan balik, memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk perbaikan berulang. Dengan menggunakan evaluasi heuristik, proses desain memastikan fokus pada kegunaan dan efisiensi, mengidentifikasi potensi masalah kegunaan lebih awal dan mengatasinya dalam iterasi berikutnya. Fase perencanaan memastikan bahwa prosesnya sangat terfokus untuk menghasilkan prototipe UI yang fungsional dan menarik sambil menyederhanakan alur kerja dengan mengandalkan evaluasi ahli untuk validasi kegunaan.

B. Penentuan Konteks Penggunaan

Pengguna utama platform ini adalah mahasiswa pemrograman, yang preferensi gamifikasinya dipetakan berdasarkan tipe kepribadian MBTI mahasiswa menggunakan data dari Tabel 1. Preferensi ini, berasal dari penelitian sebelumnya [7] yang memandu pemilihan elemen gamifikasi seperti lencana, bilah kemajuan, dan papan peringkat, yang dimasukkan ke dalam desain komponen platform. Mahasiswa *ekstrovert* lebih menyukai elemen interaktif dan kompetitif seperti avatar, papan peringkat, dan level. Misalnya, ESTJ memprioritaskan avatar, poin, dan lencana, sementara ENFP fokus pada level dan koleksi. Elemen-elemen ini menarik bagi para *ekstrovert* yang membutuhkan interaksi sosial dan pengakuan.

Di sisi lain, mahasiswa *introvert* lebih menyukai elemen gamifikasi yang independen dan bergerak sendiri, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. ISFJ dan INFP lebih menyukai bilah kemajuan, lencana, dan poin, yang memungkinkan mereka untuk melacak kemajuan mereka secara pribadi. Elemen cerita dan koleksi memberikan keterlibatan lebih lanjut tanpa memerlukan interaksi sosial, selaras dengan preferensi introvert untuk kegiatan yang diarahkan sendiri.

Desain platform yang mengutamakan *mobile* memastikan aksesibilitas dan kompatibilitas di seluruh perangkat, mengakomodasi lingkungan belajar yang beragam. Orang yang *ekstrovert* mendapat manfaat dari fitur-fitur seperti papan peringkat dalam suasana kolaboratif, sementara orang yang *introvert* terlibat dengan bilah kemajuan dan cerita dalam lingkungan yang serba mandiri. Dengan menyelaraskan elemen gamifikasi dengan preferensi MBTI dari Tabel 1, platform ini menciptakan pengalaman belajar yang disesuaikan dan memotivasi untuk semua pengguna.

Tabel I
Preferensi Gamifikasi Berdasarkan MBTI.

MBTI	Preferensi Elemen Gamifikasi
Preferensi Ekstrovert	
ENFP	LV, LD, CL
ESFJ	AV, BD, CL, PO, LD, T
ESFP	AV, CL, PO, BD, T, PB, LD, S, LV
ESTP	LV, LD, S
ENFJ	AV, LD, S, CL, PO, T
ESTJ	AV, PO, BD, LV, S, CL
ENTP	AV, LV, CL, T
Preferensi Introvert	
INFJ	LD, AV
INFP	PB, CL
INTJ	PO, PB, S, CL, LV, LD, AV
INTP	PO, PB, T, LD, CL
ISFJ	PO, BD, LV, PB, S
ISFP	AV, PO, CL, BD, LV, LD, S
ISTJ	AV, BD, CL, PO, LV, LD, S, T

Keterangan: AV: avatar (avatar), BD: badges (lencana), CL: collection (koleksi), LD: leaderboards (papan peringkat), LV: levels (tingkatan), PB: progress bar (bilah kemajuan), PO: points (poin), S: story (cerita), T: time (waktu).

C. Penentuan Kebutuhan Pengguna

Persyaratan untuk platform *e-learning* yang digamifikasi ditentukan berdasarkan wawasan dari analisis konteks penggunaan dan preferensi gamifikasi berbasis MBTI yang diuraikan dalam Tabel 1. Persyaratan ini memastikan platform tersebut memenuhi beragam kebutuhan pengguna utama (mahasiswa) dan pengguna sekunder (pendidik). Untuk mahasiswa, platform ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dengan mengintegrasikan elemen-elemen gamifikasi yang disesuaikan dengan profil MBTI mahasiswa. Mahasiswa *ekstrovert*, seperti ESTJ dan ENFP, memprioritaskan fitur-fitur kompetitif dan sosial seperti papan peringkat, avatar, dan poin, sementara mahasiswa *introvert*, seperti ISFJ dan INFP, lebih memilih alat bantu yang dapat diatur sendiri seperti bilah kemajuan dan lencana. Elemen-elemen ini selaras dengan motivasi intrinsik mahasiswa, menumbuhkan keterlibatan dan meningkatkan pengalaman belajar.

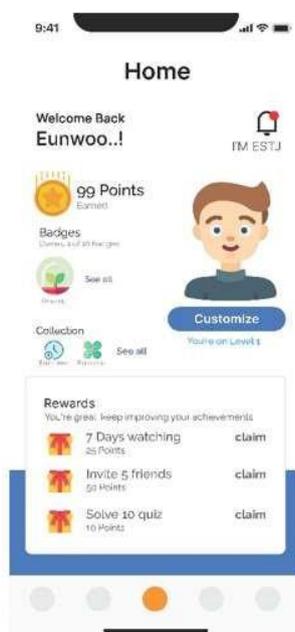
Dalam hal persyaratan organisasi, platform ini menekankan skalabilitas dan kompatibilitas. Dirancang sebagai sistem yang mengutamakan seluler, sistem ini berfungsi dengan lancar di berbagai perangkat, memastikan aksesibilitas untuk basis pengguna yang beragam. Sistem ini juga mendukung skalabilitas untuk mengakomodasi jumlah pengguna yang terus bertambah dan beradaptasi dengan konteks pendidikan yang berbeda, menawarkan solusi yang fleksibel dan berkelanjutan untuk pendidikan pemrograman.

Persyaratan pengguna selanjutnya ditentukan melalui interaksi yang divisualisasikan dalam *use case diagram* (Gambar 2). Diagram tersebut menyoroti bagaimana platform mendukung tugas-tugas penting mahasiswa, seperti mengikuti tes MBTI, melihat misi, dan menyelesaikan kuis, yang semuanya dirancang untuk menyelaraskan dengan profil MBTI mereka. Fungsi-fungsi ini memungkinkan fitur gamifikasi yang dipersonalisasi, seperti layar beranda yang disesuaikan dan pelacakan kemajuan, yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi.

Selain itu, *use case diagram* menggambarkan peran dosen dan administrator dalam sistem. Dosen mengelola tugas-tugas seperti menyiapkan materi pembelajaran, kuis, dan tugas, sementara administrator menangani tugas peran pengguna dan pengaturan kelas. Meskipun peran-peran ini membentuk ekosistem platform yang lebih luas, penelitian ini secara khusus berfokus pada pengembangan antarmuka pengguna mahasiswa sebagai komponen dasar. Diagram ini secara efektif menunjukkan bagaimana platform memenuhi kebutuhan pengguna dan memberikan representasi visual dari desain dan fungsionalitasnya.

D. Pengembangan Solusi Desain Produk

Fungsionalitas sistem dirancang sesuai dengan persyaratan e-learning umum dan preferensi gamifikasi spesifik yang diuraikan dalam Tabel 1. Selain memeriksa fungsionalitas, penelitian ini juga mengeksplorasi fungsionalitas gamifikasi menurut preferensi MBTI. Sistem desain didasarkan pada preferensi dan prioritas elemen gamifikasi. Sebagai contoh, tipe kepribadian ESTJ dan ISFJ memiliki preferensi yang hampir sama: ESTJ lebih menyukai Lencana (2), Avatar (5), Poin (3), Koleksi (1), Level (1), Cerita (1), dan, sedangkan ISFJ adalah Poin (3), Bar Kemajuan (1), Lencana (3), Level (2), dan Cerita (1) [7]. Kedua tipe kepribadian ini berbeda dalam dimensi *Ekstrovert/Introvert* dan dimensi *Pemikiran/Perasaan*. Hal ini menjadi dasar untuk merancang sistem dan antarmuka, dengan mempertimbangkan tidak hanya preferensi tetapi juga prioritas dari preferensi tersebut. Contoh desain Rumah berdasarkan preferensi gamifikasi ESTJ diilustrasikan pada Gbr. 3.

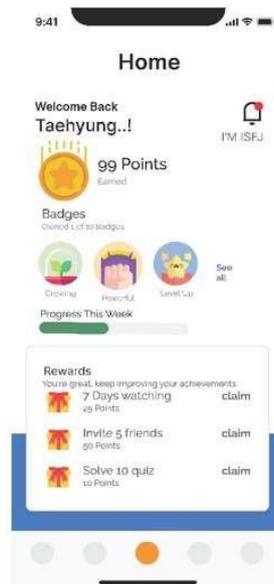


Gbr. 3 Beranda yang Dipersonalisasi untuk ESTJ.

Gambar 3 mengilustrasikan desain beranda untuk MBTI dengan tipe ESTJ. ESTJ memiliki preferensi gamifikasi pada elemen Avatar, Poin, Lencana, Level, Cerita, dan Koleksi. Desain antarmuka menekankan pada elemen avatar karena avatar memiliki prioritas tinggi dalam preferensi gamifikasi. Para ESTJ dapat mempersonalisasi avatar mereka untuk mengekspresikan identitas mereka, meningkatkan kepercayaan diri dan eksistensi mereka sebagai ekstrovert. Orang ekstravert biasanya menikmati interaksi sosial dan mengambil energi mereka dari dunia luar, menemukan stimulasi dari sumber luar. [12]. Selain avatar, elemen penting lainnya adalah poin. Oleh karena itu, poin dirancang pada beranda ESTJ untuk menarik para ESTJ agar tetap terhubung dengan e-learning untuk memperoleh poin. Elemen ketiga adalah lencana. Meskipun lencana tidak terlalu penting dibandingkan dua elemen sebelumnya, lencana masih menjadi preferensi gamifikasi untuk ESTJ, sehingga lencana diposisikan di bawah Poin di rumah ESTJ. Fitur ini menampilkan daftar lencana yang dimiliki oleh ESTJ. Keseruan mengumpulkan badges secara alami meningkatkan keterlibatan ESTJ dalam belajar.

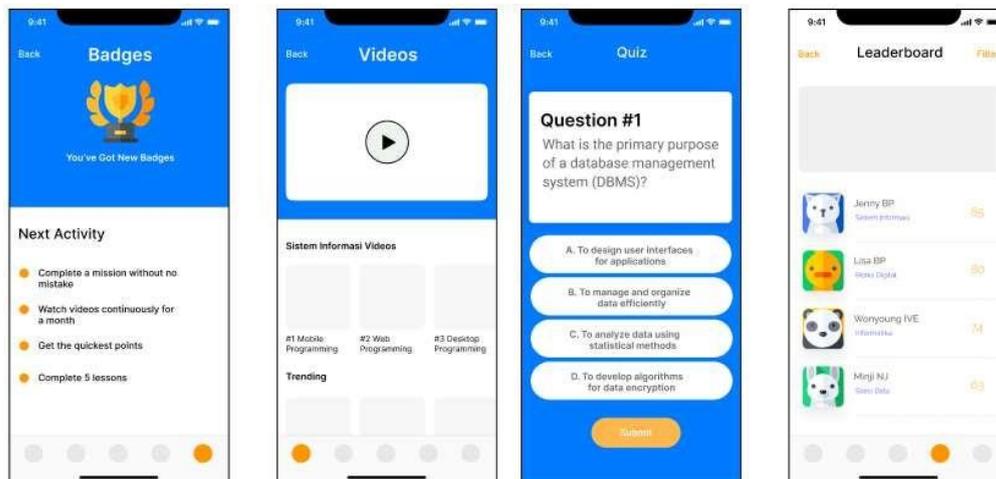
Elemen-elemen lain (level, cerita, dan koleksi) merupakan preferensi gamifikasi dengan prioritas terendah. Oleh karena itu, desain dan penempatan elemen gamifikasi dibuat secara halus agar tidak mengganggu elemen lainnya. Level ditampilkan di bawah avatar untuk menunjukkan level ESTJ. Cerita diintegrasikan ke dalam rumah ESTJ, bersama dengan hadiah, untuk memotivasi

ESTJ berpartisipasi dalam kegiatan untuk mendapatkan poin. Terakhir, koleksi ditempatkan di bawah lencana untuk menampilkan barang-barang yang dimiliki oleh ESTJ.



Gbr. 4 Beranda yang Dipersonalisasi untuk ISFJ.

Menurut Gbr.4, ISFJ memiliki dua preferensi gamifikasi dengan prioritas tinggi: Poin dan Lencana. Elemen-elemen ini dirancang untuk menonjol di Rumah ISFJ. Elemen Poin ditekankan untuk menunjukkan pencapaian ISFJ dalam mendapatkan poin hadiah. Lencana ditampilkan dengan jelas untuk mendorong ISFJ mengumpulkan lencana dengan antusias, yang secara alami akan meningkatkan keterlibatan dengan *e-learning*. Orang *introvert* mungkin lebih suka belajar secara mandiri dan cenderung menghindari interaksi di forum yang ramai [12]. Poin dan Lencana adalah penghargaan yang dapat diperoleh tanpa interaksi sosial. Hal ini mendasari aturan untuk mendapatkan lencana, yang dirancang untuk tidak bergantung pada keterlibatan eksternal. Demikian pula, aktivitas yang diperlukan untuk mendapatkan poin tidak terkait dengan menunjukkan popularitas seorang introvert. Elemen dengan prioritas menengah adalah level. Elemen ini diposisikan di atas namun tidak membayangi dua elemen dengan prioritas tinggi. Level mencerminkan posisi ISTJ dalam catatan pembelajaran mahasiswa.



Gbr. 5 Fitur dalam Aplikasi E-Learning

User interface yang dikembangkan dari aplikasi ini menggabungkan beberapa fitur gamifikasi utama yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi, seperti yang ditunjukkan pada prototipe antarmuka pengguna yang ditunjukkan pada Gbr 5. Fitur-fitur ini termasuk layar Lencana, yang memberikan penghargaan kepada mahasiswa dengan pencapaian visual untuk menyelesaikan tugas-tugas seperti menghindari kesalahan, mempertahankan aktivitas yang konsisten, atau memenuhi tujuan pembelajaran tertentu. Layar Video menyediakan akses ke konten pendidikan tentang topik-topik seperti pemrograman seluler, web, dan desktop, menawarkan tata letak yang bersih dan terstruktur yang mendukung pembelajaran mandiri. Selain itu, fitur Kuis memungkinkan mahasiswa untuk menguji pengetahuan mereka melalui pertanyaan pilihan ganda, mendorong ingatan aktif dan pemikiran kritis dengan desain yang sederhana dan bebas gangguan. Fitur Papan Peringkat memperkenalkan elemen kompetisi dengan menampilkan peringkat teman sebaya dengan skor dan avatar, menarik bagi mahasiswa yang termotivasi oleh

perbandingan sosial dan kompetisi. Bersama-sama, fitur-fitur ini menggambarkan bagaimana prinsip-prinsip gamifikasi diintegrasikan ke dalam aplikasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan berpusat pada pengguna yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa pemrograman.

E. Evaluasi Desain Terhadap Kebutuhan Pengguna

Di sisi lain, dua elemen (*Progress Bar* dan *Story*) diberi prioritas rendah dalam desain. Meskipun demikian, keduanya tetap berkontribusi dalam meningkatkan keterlibatan dalam belajar. Orang *introvert* memandang belajar sebagai bentuk penemuan diri [17] sehingga membuat bilah kemajuan menjadi alat yang berharga untuk tujuan ISTJ. Meskipun bilah kemajuan memiliki prioritas yang rendah, bilah ini tidak terlalu menonjol dalam desain beranda dibandingkan dengan poin, rencana, dan level. Bar ini menampilkan kemajuan pembelajaran selama periode tertentu.

Prototipe UI dengan ketelitian tinggi dievaluasi menggunakan evaluasi heuristik, sebuah metode sistematis untuk mengidentifikasi masalah kegunaan berdasarkan prinsip-prinsip kegunaan yang telah ditetapkan. Pendekatan ini memungkinkan para ahli kegunaan untuk menilai desain terhadap 10 heuristik Jakob Nielsen, memastikan bahwa platform tersebut sesuai dengan harapan pengguna dan persyaratan fungsional.

Evaluasi difokuskan pada aspek-aspek penting seperti visibilitas status sistem, kecocokan antara sistem dan dunia nyata, dan konsistensi dalam desain. Untuk pengguna ekstrovert, fitur-fitur kompetitif seperti papan peringkat dan avatar dinilai dari segi kejelasan dan keterlibatannya, untuk memastikan bahwa fitur-fitur tersebut secara efektif mendorong interaksi sosial. Untuk pengguna introvert, fitur seperti bilah kemajuan dan rencana dievaluasi untuk kemampuan mereka mendukung pembelajaran mandiri dan pelacakan pencapaian pribadi.

Evaluasi heuristik mengidentifikasi beberapa masalah kecil, seperti kebutuhan akan label navigasi yang lebih jelas dan indikator kemajuan yang lebih jelas secara visual. Masalah-masalah ini diatasi dengan menyempurnakan hirarki visual dan menyesuaikan elemen navigasi untuk memastikan kemudahan penggunaan di semua tipe MBTI. Selain itu, umpan balik dari para ahli menyoroti keefektifan elemen gamifikasi yang dipersonalisasi dalam mendorong keterlibatan pengguna.

Evaluasi tersebut menegaskan bahwa desain tersebut memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk kegunaan, aksesibilitas, dan personalisasi. Dengan memperhatikan umpan balik dari tinjauan heuristik, platform ini disempurnakan untuk memberikan pengalaman yang intuitif dan berpusat pada pengguna yang disesuaikan dengan preferensi MBTI yang diuraikan dalam Tabel 1.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan potensi penerapan gamifikasi yang dipersonalisasi dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa pada pendidikan pemrograman. Dengan menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD), penelitian ini mengembangkan antarmuka e-learning yang disesuaikan dengan tipe kepribadian MBTI mahasiswa, baik ekstrovert maupun introvert. Leaderboard, rencana, dan progress bar yang diintegrasikan dalam prototipe antarmuka terbukti efektif dalam memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan preferensi kepribadian mereka. Evaluasi heuristik menunjukkan bahwa desain yang dihasilkan memenuhi standar kegunaan dan aksesibilitas, yang menjawab tantangan utama berupa rendahnya motivasi dan keterlibatan dalam pembelajaran pemrograman.

Hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa personalisasi berbasis MBTI dapat menjadi strategi yang efektif untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan menarik. Dengan menyelaraskan elemen gamifikasi dengan karakteristik kepribadian pengguna, platform ini menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan hasil pembelajaran di lingkungan e-learning. Temuan ini menjawab tujuan penelitian, yaitu memberikan model desain antarmuka yang mampu mengatasi tantangan rendahnya motivasi dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran pemrograman.

Ke depan, penelitian ini memberikan arah untuk pengembangan lebih lanjut, seperti merancang antarmuka untuk pendidik dan administrator yang mendukung fitur manajemen konten, pelacakan kemajuan, dan analitik. Selain itu, implementasi platform dalam bentuk sistem fungsional perlu diuji secara empiris untuk mengevaluasi dampaknya terhadap motivasi dan hasil belajar mahasiswa dalam skala yang lebih besar. Penelitian lanjutan juga dapat mengeksplorasi integrasi kecerdasan buatan untuk menyesuaikan elemen gamifikasi secara dinamis berdasarkan perilaku pengguna, sehingga semakin meningkatkan personalisasi.

Studi longitudinal diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang platform ini terhadap retensi, keterlibatan, dan kinerja akademik mahasiswa. Selain itu, pengujian skalabilitas platform di berbagai disiplin ilmu dan perbandingan efektivitasnya dengan sistem gamifikasi yang tidak dipersonalisasi akan semakin memvalidasi manfaat pendekatan ini dalam pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. D Cuervo-Cely, F. Restrepo-Calle, and J. J Ramírez-Echeverry, "Effect of Gamification on the Motivation of Computer Programming Students," *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 21, pp. 001–023, 2022, doi: 10.28945/4917.
- [2] D. Kucak and M. Kucak, "Gamification in Computer Programming Education – Systematic Literature Review," in *2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, IEEE, May 2022, pp. 517–520. doi: 10.23919/MIPRO55190.2022.9803457.
- [3] D. Maryono, Budiyo, Sajidan, and M. Akhyar, "Implementation of Gamification in Programming Learning: Literature Review," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 12, no. 12, pp. 1448–1457, 2022, doi: 10.18178/ijiet.2022.12.12.1771.
- [4] A. Rojas-López, E. G. Rincón-Flores, J. Mena, F. J. García-Peñalvo, and M. S. Ramírez-Montoya, "Engagement in the course of programming in higher education through the use of gamification," *Univers Access Inf Soc*, vol. 18, no. 3, pp. 583–597, Aug. 2019, doi: 10.1007/s10209-019-00680-z.

- [5] V. R. Aulia, R. Nadlifatin, and A. P. Subriadi, "The effect of gamification elements on user buying intention in an on- demand service platform," *Procedia Comput Sci*, vol. 234, pp. 1004–1011, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.03.090.
- [6] W. Oliveira *et al.*, "The effects of personalized gamification on students' flow experience, motivation, and enjoyment," *Smart Learning Environments*, vol. 9, no. 1, p. 16, Dec. 2022, doi: 10.1186/s40561-022-00194-x.
- [7] T. Puspa Rinjeni, N. Aini Rakhmawati, and R. Nadlifatin, "Design of Academic Gamification Model Based on Myers- Briggs Type Indicator (MBTI) Through Pre-experimental Design," *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 23, p. 018, 2024, doi: 10.28945/5314.
- [8] T. P. Rinjeni, N. A. Rakhmawati, and R. Nadlifatin, "A Systematic Literature Review on Personalized Adaptive Gamification," in *2022 International Conference on Computer Engineering, Network, and Intelligent Multimedia (CENIM)*, IEEE, Nov. 2022, pp. 218–223. doi: 10.1109/CENIM56801.2022.10037386.
- [9] R. Pereira, C. J. Costa, and J. T. Aparicio, "Gamification to support programming learning," in *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, IEEE, Jun. 2017, pp. 1–6. doi: 10.23919/CISTI.2017.7975788.
- [10] K. Duggal, L. R. Gupta, and P. Singh, "Gamification and Machine Learning Inspired Approach for Classroom Engagement and Learning," *Math Probl Eng*, vol. 2021, pp. 1–18, May 2021, doi: 10.1155/2021/9922775.
- [11] H. Kang and G. P. Kusuma, "The Effectiveness of Personality-Based Gamification Model for Foreign Vocabulary Online Learning," *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 261–271, 2020, doi: 10.25046/aj050234.
- [12] S. Fatahi, "An experimental study on an adaptive e-learning environment based on learner's personality and emotion," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 24, no. 4, pp. 2225–2241, Jul. 2019, doi: 10.1007/s10639-019-09868-5.
- [13] A. Khamparia and B. Pandey, "Effects of visual map embedded approach on students learning performance using Briggs–Myers learning style in word puzzle gaming course," *Computers & Electrical Engineering*, vol. 66, pp. 531– 540, Feb. 2018, doi: 10.1016/j.compeleceng.2017.12.041.
- [14] S. Bennani, A. Maalel, and H. Ben Ghezala, "AGE-Learn: Ontology-Based Representation of Personalized Gamification in E-learning," *Procedia Comput Sci*, vol. 176, pp. 1005–1014, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.09.096.
- [15] L. Rodrigues *et al.*, "How Personalization Affects Motivation in Gamified Review Assessments," *Int J Artif Intell Educ*, vol. 34, no. 2, pp. 147–184, Jun. 2024, doi: 10.1007/s40593-022-00326-x.
- [16] International Organization for Standardization, "ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction Part 210: Human-centred design for interactive systems," Mar. 2010.
- [17] P. Thongthip, K. Intawong, S. Chernbumroong, P. Worrugin, Y. Tongpaeng, and K. Puritat, "Design and analysis of personalized serious games for information literacy: catering to introverted and extraverted individuals through game elements," *Humanit Soc Sci Commun*, vol. 11, no. 1, p. 725, Jun. 2024, doi: 10.1057/s41599-024-03172-5.