

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI UKK MANDIRI SMK BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI ADDIE DAN SCRUM

Alamsyah Firdaus^{1*}; Taofik Muhammad²; Alfadl Habibie³; Imam Amirulloh⁴; Ilpan Rusilpan⁵

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi^{1,2,3}
Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Indonesia^{1,2,3}
<https://www.umtas.ac.id/>^{1,2,3}

alamsyah.firdaus@umtas.ac.id^{1*}, taofik.muhammad@umtas.ac.id², alfadl@umtas.ac.id³

Program Studi Sistem Informasi Kampus Kota Tasikmalaya⁴
Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia⁴
<https://bsi.ac.id/>⁴
imam.iau@bsi.ac.id⁴

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan⁵
Universitas Mandiri, Subang, Indonesia⁵
<https://universitasmandiri.ac.id/>⁵
ilpan.rusilpan@gmail.com⁵

(*) Corresponding Author



Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0 Internasional.

Abstract—The digital transformation of vocational education necessitates competency-based assessment systems that are integrated, accountable, and data-driven. This study develops a web-based UKK Mandiri Information System through an integrative ADDIE–Scrum formulation that operationally maps the relationship between instructional design for competency assessment and iterative software engineering processes. A Research and Development (R&D) approach was employed, involving needs identification through interviews, observations, and document analysis within the implementation context of UKK Mandiri at SMK YPC Tasikmalaya. The system was developed using a three-tier architecture with role-based access control and an automated competency achievement validation mechanism. Testing results demonstrate functional conformance across all core modules, cross-browser compatibility, and baseline security validation. Expert evaluation yielded a mean score of 4.40 (SD = 0.72; $\alpha = 0.91$; 95% CI [3.89–4.91]), categorized as “Highly Feasible.” The findings indicate improved administrative efficiency, consistency in score calculation, and enhanced traceability of competency assessments, while reinforcing the integration between instructional design and agile software development through a documented and replicable coordinative model.

Keywords: ADDIE–Scrum Integration, UKK Mandiri, Vocational Education, Web-Based Information System.

Abstrak—Transformasi digital dalam pendidikan vokasi menuntut sistem asesmen kompetensi yang terintegrasi, akuntabel, dan berbasis data. Penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi UKK Mandiri berbasis web melalui formulasi integratif ADDIE–Scrum yang memetakan secara operasional hubungan antara desain instruksional asesmen kompetensi dan pengembangan perangkat lunak iteratif. Metode *Research and Development* (R&D) digunakan melalui identifikasi kebutuhan berbasis wawancara, observasi, dan analisis dokumen pada implementasi UKK Mandiri di SMK YPC Tasikmalaya. Sistem dibangun menggunakan arsitektur *three-tier* dengan kontrol akses berbasis peran dan mekanisme validasi capaian kompetensi otomatis. Hasil pengujian menunjukkan *functional conformance* pada seluruh modul inti, kompatibilitas lintas peramban, serta validasi keamanan dasar. Evaluasi ahli menghasilkan skor rata-rata 4,40 (SD = 0,72; $\alpha = 0,91$; 95% CI [3,89–4,91]) dalam kategori “Sangat Layak”. Temuan ini menunjukkan peningkatan efisiensi administrasi, konsistensi perhitungan nilai, dan keterlacakan asesmen kompetensi,

sekaligus memperkuat integrasi antara *instructional design* dan *agile software development* melalui model koordinatif yang terdokumentasi dan replikatif.

Kata kunci: Integrasi ADDIE–Scrum, UKK Mandiri, Pendidikan Kejuruan, Sistem Informasi Berbasis Web.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah praktik tata kelola pendidikan, termasuk pendidikan vokasi yang berorientasi pada kompetensi kerja (Syarif & Janata, 2024; Xibin et al., 2023). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis (Firdaus & Hadiana, 2025; Natavia et al., 2025), tetapi juga selaras dengan standar kompetensi industri yang dinamis (Nurjanah et al., 2024; Safitri & Sutadji, 2025). Asesmen berbasis kompetensi menjadi instrumen strategis untuk menjamin kesesuaian capaian pembelajaran dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Oleh karena itu, sistem asesmen yang efisien, terdokumentasi, akuntabel (Benayoune, 2024; Or, 2024), dan terdigitalisasi menjadi kebutuhan mendesak dalam peningkatan mutu pendidikan vokasi.

Kebijakan Uji Kompetensi Keahlian (UKK) Mandiri memberikan otonomi kepada sekolah untuk menyelenggarakan asesmen melalui kemitraan dengan industri (Aini & Sudirman, 2024). Meskipun memperkuat relevansi industri, implementasinya masih menghadapi kendala administratif dan teknis. Observasi awal pelaksanaan UKK Mandiri di SMK YPC Tasikmalaya menunjukkan bahwa pengelolaan asesmen masih didominasi prosedur manual, yang berdampak pada rendahnya efisiensi, risiko inkonsistensi data, keterlambatan pelaporan, serta terbatasnya keterlacakan dan transparansi proses asesmen.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi asesmen mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi evaluasi (Elyus et al., 2025; Khotimah et al., 2024; Nie et al., 2025; Nizar, 2022; Nweke & Bakare, 2025). Pendekatan *Agile*, khususnya *Scrum*, telah terbukti efektif dalam pengembangan perangkat lunak karena mendukung proses iteratif dan adaptif (Darma et al., 2025; Dosumu et al., 2025; Tetteh, 2024). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada sistem asesmen secara umum atau penerapan *Scrum* di luar ranah pendidikan vokasi. Kajian yang secara spesifik mengembangkan sistem informasi untuk UKK Mandiri dengan mempertimbangkan struktur unit kompetensi dan kebutuhan validasi capaian otomatis masih terbatas. Integrasi antara model desain pembelajaran seperti ADDIE dan kerangka *Agile* belum diformulasikan secara operasional dan sistematis.

Berdasarkan telaah literatur tersebut, terdapat dua kesenjangan penelitian yang signifikan. Pertama, belum tersedia model pengembangan sistem informasi UKK Mandiri berbasis web yang secara eksplisit mengintegrasikan struktur kompetensi, mekanisme validasi otomatis, dan kebutuhan pelaporan terstandar dalam satu arsitektur sistem yang koheren. Kedua, belum terdapat formulasi integrasi operasional yang memetakan hubungan sistematis antara ADDIE sebagai kerangka pengembangan makro dan *Scrum* sebagai kerangka rekayasa perangkat lunak mikro. Sebagian penelitian hanya menggunakan kedua pendekatan secara paralel tanpa menjelaskan mekanisme sinkronisasi tahapan, artefak integrasi, maupun rasionalitas metodologis yang mendasari penggabungan tersebut.

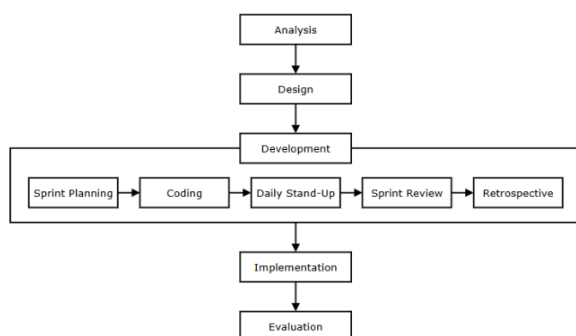
Penelitian ini merespons kesenjangan tersebut dengan merumuskan kerangka integratif operasional ADDIE–*Scrum* yang memetakan secara eksplisit keterkaitan antara fase *Analysis* dan *Design* dengan proses identifikasi kebutuhan sistem serta penyusunan *Product Backlog*, dan mengaitkan fase *Development* dengan siklus *Sprint Planning*, *Sprint Review*, serta *Sprint Retrospective* secara terstruktur. Kebaruan penelitian ini terletak pada formulasi mekanisme sinkronisasi yang terdokumentasi antara kebutuhan pedagogis asesmen kompetensi dan implementasi teknis sistem informasi berbasis sprint iteratif. Integrasi ADDIE–*Scrum* tidak diposisikan sebagai kombinasi metodologis umum, melainkan sebagai model koordinatif yang menjaga konsistensi antara desain instruksional dan rekayasa perangkat lunak sepanjang siklus pengembangan.

Berdasarkan kerangka konseptual yang telah dirumuskan, penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi UKK Mandiri berbasis web pada SMK YPC Tasikmalaya. Pengembangan dilakukan dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) melalui formulasi integratif ADDIE–*Scrum* yang dipetakan secara operasional untuk menjaga keterlacakan antara kebutuhan pedagogis dan implementasi teknis. Penelitian ini memperkuat integrasi *instructional design* dan *agile software development* dalam pengembangan sistem asesmen vokasi, sedangkan secara praktis menghasilkan solusi digital yang adaptif, akuntabel, dan berpotensi direplikasi pada satuan pendidikan vokasi lainnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan Sistem Informasi UKK Mandiri berbasis web sebagai instrumen digital dalam pengelolaan asesmen kompetensi SMK. Pengembangan sistem dilakukan melalui formulasi integratif antara model ADDIE sebagai kerangka pengembangan makro dan Scrum sebagai kerangka rekayasa perangkat lunak mikro. Integrasi ini dirancang secara operasional melalui pemetaan eksplisit antara tahapan ADDIE dan artefak Scrum guna menjamin keterlacakan (*traceability*) antara kebutuhan pedagogis asesmen kompetensi dan implementasi teknis sistem.

Model pengembangan mengacu pada kerangka ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai struktur makro yang sistematis dan kompatibel dengan integrasi *Scrum* pada tahap pengembangan. Kerangka ADDIE dipilih karena sesuai untuk pengembangan sistem pendidikan berbasis *user-centered design* (Paat et al., 2025), sementara *Scrum* digunakan pada tahap *Development* untuk meningkatkan kolaborasi tim, mempercepat iterasi, dan memperkuat respons terhadap umpan balik. Visualisasi metodologi pada Gambar 1 menunjukkan hubungan hierarkis antara tahapan ADDIE dan siklus *Sprint Scrum*.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

1. Analysis

Tahap analisis bertujuan mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem melalui triangulasi wawancara terstruktur, observasi pelaksanaan UKK Mandiri, dan analisis dokumen kebijakan. Informan terdiri dari guru produktif, asesor LSP, dan pengelola UKK. Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif-tematik untuk merumuskan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan serta menyusun *initial product backlog* sebagai dasar pengembangan.

2. Design

Tahap perancangan menghasilkan artefak teknis berupa Use Case Diagram, Activity Diagram, Entity Relationship Diagram (ERD), serta prototipe antarmuka berbasis prinsip *usability heuristics*. Artefak ini berfungsi sebagai blueprint sistem dan menjadi dasar perencanaan sprint pada fase *Development*. Validasi desain dilakukan melalui *expert review* untuk memastikan kesesuaian proses bisnis dan integritas struktur data.

3. Development

Tahap pengembangan diimplementasikan menggunakan Scrum dengan sprint berdurasi dua minggu. Integrasi ADDIE-Scrum dilakukan secara koordinatif, di mana keluaran tahap Analysis dan Design menjadi masukan formal dalam siklus sprint. Tahapan dalam setiap sprint meliputi:

- Sprint Planning* – Penentuan prioritas fitur berdasarkan *product backlog* dan penyusunan *sprint backlog*.
- Coding* – Implementasi fitur sesuai *user stories* dan desain sistem.
- Daily Stand-Up* – Sinkronisasi harian tim untuk memantau progres dan hambatan teknis.
- Sprint Review* – Evaluasi *increment* sistem bersama pemangku kepentingan.
- Sprint Retrospective* – Refleksi dan perbaikan proses pengembangan pada sprint berikutnya.

Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur three-tier (*presentation layer, application layer, database layer*) dengan mekanisme *role-based access control* serta struktur basis data yang menerapkan *primary key* dan *foreign key* untuk menjaga integritas referensial.

4. Implementation

Sistem diimplementasikan pada server internal sekolah dengan konfigurasi basis data dan pembuatan akun pengguna (admin, asesor, dan peserta). Pengujian teknis dilakukan melalui *functional testing* berbasis skenario operasional menggunakan metode black-box, disertai *negative test cases* untuk validasi input, pengujian kompatibilitas lintas peramban (Chrome, Firefox, dan Edge), serta verifikasi mekanisme kontrol akses berbasis peran untuk memastikan kesesuaian otorisasi pengguna.

5. Evaluation

Evaluasi dilakukan melalui *expert judgment* yang melibatkan guru produktif, asesor tersertifikasi LSP, dan praktisi industri. Instrumen penilaian menggunakan skala Likert lima tingkat untuk menilai aspek kelayakan teknis, fungsionalitas, kesesuaian dengan pedoman UKK

Mandiri, dan *usability*. Data dianalisis secara kuantitatif melalui perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi, serta uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha guna memastikan konsistensi internal dan replikabilitas hasil evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan operasional dalam penyelenggaraan UKK Mandiri serta merumuskan spesifikasi sistem yang sesuai dengan karakteristik asesmen berbasis kompetensi. Hasil triangulasi wawancara, observasi, dan analisis dokumen menunjukkan bahwa pengelolaan asesmen masih didominasi prosedur manual, khususnya pada pencatatan peserta, pengelolaan unit dan elemen kompetensi, pengolahan nilai, serta penyusunan laporan akhir. Ketergantungan pada proses manual tersebut menimbulkan risiko inkonsistensi data, keterlambatan pelaporan, redundansi pekerjaan administratif, serta rendahnya keterlacakan (*traceability*) hasil asesmen.

Temuan ini mengonfirmasi studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem asesmen manual berkontribusi terhadap inefisiensi operasional dan lemahnya akuntabilitas data (Nie et al., 2025; Nizar, 2022; Nweke & Bakare, 2025). Kebutuhan akan sistem yang mampu melakukan validasi capaian kompetensi secara otomatis dan menghasilkan laporan terstandar menjadi tuntutan utama dalam implementasi UKK Mandiri berbasis kemitraan industri (Khotimah et al., 2024; Or, 2024).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dirumuskan kebutuhan sistem yang meliputi: (1) manajemen terintegrasi peserta dan unit kompetensi, (2) mekanisme validasi otomatis capaian kompetensi, (3) penyimpanan data terstruktur yang mendukung integritas referensial, (4) kontrol akses berbasis peran, serta (5) penyajian laporan dan transkrip digital yang terdokumentasi. Spesifikasi ini menjadi dasar perancangan arsitektur sistem dan pengembangan modul fungsional pada tahap berikutnya.

2. Perancangan Sistem

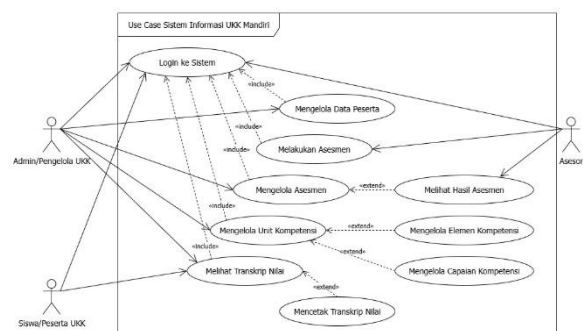
Tahap perancangan sistem menerjemahkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah diidentifikasi pada tahap analisis ke dalam model konseptual dan teknis yang terstruktur. Perancangan dilakukan secara sistematis untuk memastikan keterlacakan (*traceability*) antara kebutuhan asesmen kompetensi dan implementasi perangkat lunak. Pada tahap ini dihasilkan seperangkat artefak desain yang berfungsi sebagai

blueprint arsitektur sistem, mencakup pemodelan fungsional (*Use Case Diagram*), pemodelan proses (*Activity Diagram*), perancangan basis data (*Entity Relationship Diagram*), serta desain antarmuka pengguna berbasis prinsip *usability*. Integrasi antarartefak dirancang secara konsisten untuk menjamin koherensi proses bisnis, integritas relasi data, dan kesesuaian pengalaman pengguna dalam operasional UKK Mandiri.

a. Pemodelan Use Case

Pemodelan Use Case dikembangkan untuk merepresentasikan struktur interaksi antara aktor dan fungsionalitas inti sistem secara terstandar menggunakan notasi *Unified Modeling Language* (UML). Tiga aktor utama—Admin/Pengelola UKK, Asesor, dan Peserta—dimodelkan berdasarkan peran dan otoritasnya dalam siklus asesmen kompetensi. Admin bertanggung jawab atas manajemen data dan konfigurasi sistem, asesor melaksanakan proses penilaian dan validasi capaian kompetensi, sedangkan peserta mengakses informasi hasil asesmen.

Use Case Diagram (Gambar 2) memvisualisasikan relasi *include* dan *extend* untuk menunjukkan dependensi antarproses, seperti pengelolaan unit dan elemen kompetensi, penginputan nilai asesmen, validasi kelulusan otomatis, serta pencetakan transkrip. Struktur ini memastikan bahwa seluruh kebutuhan sistem terdokumentasi secara eksplisit dan terhubung langsung dengan kebutuhan asesmen berbasis kompetensi. Dengan demikian, model ini tidak hanya menggambarkan interaksi sistem, tetapi juga menjadi dasar formal dalam penyusunan *product backlog* dan perencanaan sprint pada tahap pengembangan.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

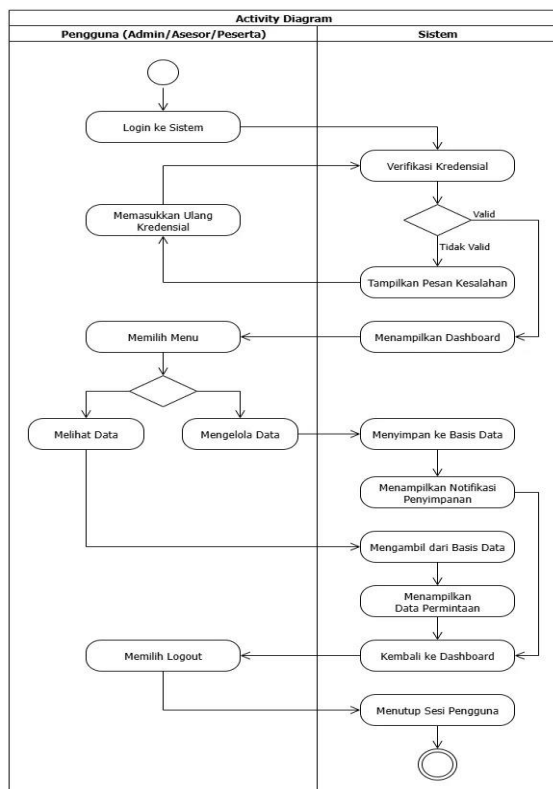
Gambar 2. *Use Case Diagram* Sistem Informasi UKK Mandiri

b. Pemodelan Aktivitas Sistem

Activity Diagram dikembangkan untuk merepresentasikan alur operasional sistem secara

sekuensial dan terstruktur. Diagram ini memetakan *control flow* antara aktor dan sistem melalui mekanisme *swimlane*, sehingga membedakan tanggung jawab pengguna dan proses internal sistem. Pemodelan aktivitas ini berfungsi untuk memvalidasi konsistensi logika bisnis serta memastikan bahwa setiap proses asesmen berjalan sesuai standar UKK Mandiri.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3, proses diawali dengan autentikasi pengguna melalui mekanisme verifikasi kredensial. Decision node digunakan untuk memisahkan skenario kredensial valid dan tidak valid. Setelah autentikasi berhasil, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai hak akses berbasis peran. Selanjutnya, sistem menangani operasi CRUD, pengolahan nilai, serta validasi capaian kompetensi secara otomatis sebelum menghasilkan laporan atau transkrip. Alur diakhiri dengan terminasi sesi untuk menjaga keamanan akses. Pemodelan ini memperkuat integritas proses asesmen dan memastikan tidak terjadi inkonsistensi logika selama implementasi sistem.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

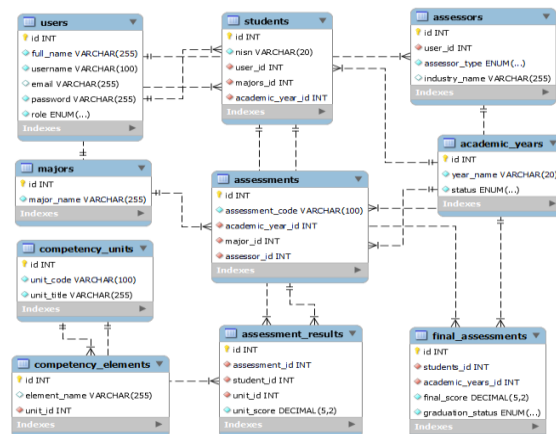
Gambar 3. Activity Diagram Sistem Informasi UKK Mandiri

c. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) sebagai model konseptual untuk menjamin struktur

data yang konsisten, terintegrasi, dan dapat ditelusuri. Desain basis data mengadopsi prinsip normalisasi untuk meminimalkan redundansi dan menjaga integritas referensial melalui penerapan *primary key* dan *foreign key* secara sistematis.

Entitas utama dalam sistem meliputi *users*, *students*, *assessors*, *competency_units*, *competency_elements*, *assessments*, *assessment_results*, dan *final_assessments*. Relasi antar entitas dirancang untuk memastikan keterhubungan logis antara peserta, unit kompetensi, elemen kompetensi, dan hasil asesmen. Struktur ini memungkinkan validasi capaian kompetensi dilakukan secara otomatis serta mendukung penyajian laporan terstandar. ERD pada Gambar 4 merepresentasikan arsitektur data yang menjadi fondasi teknis dalam pengembangan sistem.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 4. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi UKK Mandiri

d. Desain Antarmuka Pengguna

Desain antarmuka dikembangkan dengan pendekatan *user-centered design* dan menerapkan prinsip *usability heuristics* untuk memastikan efisiensi interaksi dan kemudahan penggunaan. Antarmuka dirancang responsif agar dapat diakses melalui berbagai perangkat, termasuk desktop dan tablet, sesuai kebutuhan mobilitas dalam pelaksanaan UKK Mandiri. Prinsip *visibility of system status*, *consistency and standards*, dan *recognition rather than recall* (Farzandipour et al., 2022) diimplementasikan untuk meminimalkan beban kognitif pengguna dan meningkatkan akurasi input data. Selain itu, struktur navigasi disusun secara hierarkis untuk mempercepat akses ke modul utama seperti manajemen peserta, unit kompetensi, asesmen, dan transkrip. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memberikan

pengalaman pengguna yang konsisten dan akuntabel dalam pengelolaan asesmen kompetensi.

3. Proses Pengembangan dengan Scrum

Tahap Development mengimplementasikan Scrum sebagai kerangka rekayasa perangkat lunak yang bersifat iteratif dan inkremental, dengan tetap mempertahankan ADDIE sebagai struktur pengembangan makro. Integrasi ini dilakukan secara koordinatif, di mana keluaran fase Analysis dan Design—berupa spesifikasi kebutuhan, Use Case Diagram, Activity Diagram, ERD, dan prototipe antarmuka—ditransformasikan secara formal menjadi *product backlog* dan *user stories*. Dengan demikian, Scrum dalam penelitian ini tidak sekadar digunakan sebagai metode pengkodean, tetapi sebagai mekanisme sinkronisasi antara desain instruksional asesmen kompetensi dan implementasi teknis sistem.

a. Sprint Planning

Sprint Planning dilaksanakan untuk Sprint Planning dilaksanakan pada awal setiap siklus dua mingguan untuk menetapkan ruang lingkup pengembangan berdasarkan prioritas kebutuhan dan kompleksitas teknis. Prioritas fitur ditentukan menggunakan pendekatan *value-driven development*, dengan mempertimbangkan urgensi operasional UKK Mandiri dan dependensi antar modul. Artefak hasil tahap Design menjadi acuan utama dalam memecah kebutuhan menjadi *user stories* yang terukur melalui estimasi *story points*. Pada sprint awal, fitur fundamental seperti autentikasi berbasis peran, dashboard, dan manajemen pengguna diprioritaskan untuk memastikan stabilitas sistem inti sebelum pengembangan modul asesmen kompetensi. Output dari tahap ini berupa *Sprint Goal* dan *Sprint Backlog* yang terdokumentasi untuk menjamin keterlacakan proses pengembangan.

b. Pengembangan (Coding dan Incremental Build)

Implementasi sistem dilakukan secara inkremental berdasarkan *Sprint Backlog*. Struktur basis data yang dirancang melalui ERD digunakan sebagai referensi utama dalam pembangunan tabel dan relasi, sementara Activity Diagram menjadi pedoman logika proses sistem. Setiap fitur dikembangkan mengikuti prinsip *clean architecture* dan *role-based access control* untuk menjaga konsistensi dan keamanan sistem.

Setiap *increment* wajib memenuhi *Definition of Done (DoD)* yang mencakup kesesuaian fungsional, integritas data, serta keberhasilan pengujian unit dan fungsional sebelum

dipresentasikan pada Sprint Review. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil pengembangan tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga konsisten dengan desain instruksional asesmen kompetensi yang telah ditetapkan pada fase sebelumnya.

c. Daily Stand-Up

Daily Stand-Up dilakukan untuk memantau progres harian dan mengidentifikasi hambatan teknis secara dini. Forum ini memastikan sinkronisasi antara pengembangan modul dengan artefak desain serta mencegah deviasi logika sistem dari kebutuhan operasional UKK Mandiri. Diskusi mencakup konsistensi relasi basis data, validasi logika perhitungan nilai, serta penyempurnaan antarmuka berdasarkan umpan balik awal pengguna.

d. Sprint Review

Sprint Review dilaksanakan pada akhir setiap sprint dengan melibatkan *Product Owner* dan perwakilan pengguna (asesor dan pengelola UKK). Setiap *increment* diuji berdasarkan skenario operasional yang diturunkan dari *user stories*. Umpan balik pengguna dianalisis untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kebutuhan lapangan dan implementasi sistem.

Hasil *Sprint Review* menunjukkan adanya penyempurnaan iteratif, seperti penambahan fitur pencarian data, integrasi indikator kelulusan otomatis, serta optimalisasi tata letak antarmuka dan fitur tanda tangan digital pada modul transkrip. Proses ini menegaskan bahwa pengembangan dilakukan secara adaptif dan berbasis bukti empirik, bukan sekadar implementasi statis.

e. Sprint Retrospective

Sprint Retrospective dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas proses kerja tim dan meningkatkan kualitas pengembangan pada iterasi berikutnya. Evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan artefak desain (*Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan ERD) sebagai referensi formal dalam setiap *sprint* berkontribusi dalam mengurangi revisi mayor dan menjaga koherensi integrasi fitur. Strategi perbaikan yang dihasilkan meliputi optimalisasi pembagian tugas, peningkatan dokumentasi teknis, dan penyempurnaan standar *Definition of Done*.

4. Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahap implementasi dan pengujian dilakukan untuk memverifikasi kesiapan operasional sistem dalam lingkungan riil serta mengevaluasi kinerja teknis dan fungsional secara

terukur. Evaluasi tidak hanya difokuskan pada kesesuaian fungsionalitas, tetapi juga mencakup stabilitas sistem, kompatibilitas lintas perangkat, kontrol akses, dan ketahanan terhadap kesalahan input guna memastikan sistem layak digunakan dalam penyelenggaraan UKK Mandiri.

a. Implementasi Sistem

Sistem diimplementasikan pada server internal SMK YPC Tasikmalaya menggunakan arsitektur three-tier (presentation layer, application layer, dan database layer). Implementasi mencakup instalasi aplikasi, konfigurasi basis data relasional, pengaturan role-based access control (Admin, Asesor, dan Peserta), serta migrasi data awal berupa daftar peserta dan unit kompetensi. Pengujian awal menunjukkan bahwa seluruh modul inti—dashboard, manajemen data, formulir asesmen, validasi capaian otomatis, dan transkrip nilai—dapat berjalan stabil pada perangkat desktop maupun perangkat bergerak dengan variasi resolusi layar. Responsivitas antarmuka konsisten pada berbagai ukuran tampilan, menunjukkan bahwa desain UI memenuhi prinsip usability heuristics, terutama konsistensi tampilan, visibilitas status sistem, dan efisiensi navigasi.

b. Pengujian Fungsional dan Validasi Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan pendekatan black-box testing berbasis skenario operasional yang diturunkan dari user story dan Activity Diagram. Selain pengujian skenario normal, dilakukan pula negative test cases untuk memverifikasi validasi input dan ketahanan sistem terhadap kesalahan pengguna. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Informasi UKK Mandiri

Fitur	Jenis Uji	Hasil
Login & Autentikasi	Valid & invalid credential testing	Sistem menolak akses tidak sah dan mengarahkan pengguna sesuai peran
Input Data Peserta	Data validation & constraint testing	Validasi berjalan; data tidak lengkap ditolak
Form Penilaian	Boundary value & calculation test	Perhitungan nilai dan status kelulusan otomatis akurat
Transkrip PDF	Output verification	Dokumen PDF lengkap, terstruktur, dan konsisten

Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

c. Uji Kompatibilitas dan Stabilitas

Pengujian kompatibilitas dilakukan pada peramban Chrome, Firefox, dan Edge. Hasil menunjukkan konsistensi tampilan dan fungsi

tanpa deviasi signifikan. Uji akses simultan terbatas dilakukan untuk mensimulasikan penggunaan oleh beberapa asesor secara bersamaan; waktu respons sistem tetap berada dalam batas operasional yang dapat diterima untuk lingkungan sekolah.

d. Pengujian Keamanan Dasar

Validasi keamanan dilakukan melalui:

- 1) *Enkripsi password* menggunakan hashing
- 2) Validasi input untuk mencegah injection
- 3) *Role-based access control* untuk membatasi akses modul
- 4) Terminasi sesi (*session timeout*) untuk mencegah akses tidak sah

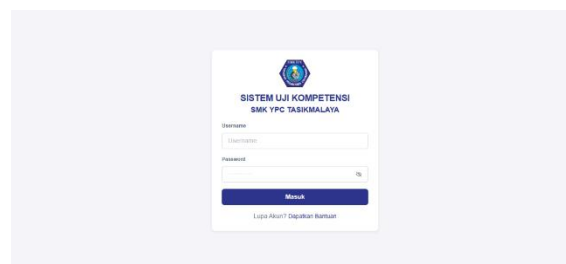
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencegah akses tidak terotorisasi dan menjaga integritas data pengguna.

e. Evaluasi Antarmuka dan Fungsionalitas

Evaluasi antarmuka dilakukan dengan meninjau konsistensi elemen visual, efisiensi navigasi, dan kejelasan informasi pada modul login, dashboard, formulir asesmen, dan halaman transkrip. Sistem menyediakan visualisasi status asesmen, validasi kelulusan otomatis, dan fitur ekspor PDF yang mendukung dokumentasi resmi UKK Mandiri. Integrasi logika penilaian otomatis terbukti meningkatkan akurasi perhitungan dan mengurangi potensi kesalahan manual dalam rekapitulasi nilai. Fitur pencarian dan filter pada halaman transkrip mempercepat proses administrasi dan meningkatkan keterlacakan data.

f. Visualisasi Implementasi Sistem

Visualisasi implementasi sistem disajikan untuk memberikan gambaran konkret mengenai realisasi desain antarmuka dan fungsionalitas yang telah dikembangkan. Tampilan sistem merepresentasikan penerapan arsitektur three-tier serta prinsip user-centered design yang telah dirumuskan pada tahap perancangan. Setiap modul dirancang untuk mendukung alur asesmen kompetensi secara terstruktur, mulai dari autentikasi pengguna hingga penyajian transkrip hasil asesmen.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

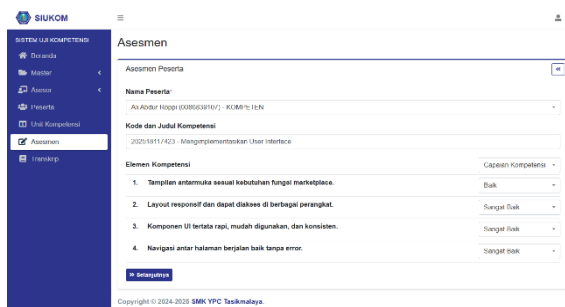
Gambar 5. Tampilan *Login* Sistem Informasi UKK Mandiri

Halaman login berfungsi sebagai gerbang autentikasi utama dengan mekanisme validasi kredensial berbasis *role-based access control*. Antarmuka dirancang minimalis dan fokus pada elemen input utama (*username* dan *password*) guna meminimalkan beban kognitif pengguna. Sistem hanya memberikan akses setelah proses verifikasi berhasil, sehingga menjaga keamanan dan integritas data asesmen.



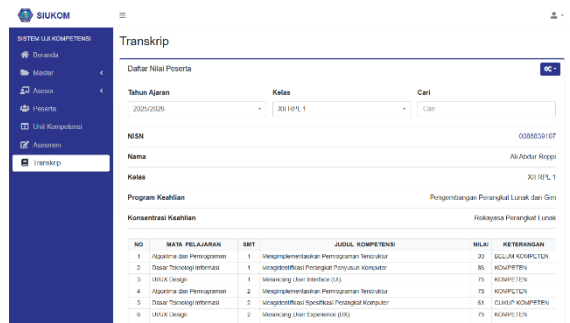
Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 6. Tampilan Dashboard Sistem Informasi UKK Mandiri

Dashboard menampilkan ringkasan status pelaksanaan asesmen secara real-time, termasuk jumlah asesmen, status penyelesaian, dan navigasi menuju modul utama. Tata letak berbasis sidebar memfasilitasi akses cepat ke modul Asesor, Peserta, Unit Kompetensi, Asesmen, dan Transkrip. Visualisasi ini mendukung monitoring operasional UKK Mandiri secara efisien dan terpusat.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 7. Tampilan Form Penilaian Asesor

Form penilaian dirancang berdasarkan struktur unit dan elemen kompetensi. Sistem menyediakan opsi penilaian terstandar yang secara otomatis menghitung nilai akhir dan menentukan status kelulusan sesuai parameter UKK Mandiri. Integrasi logika perhitungan otomatis ini mengurangi potensi kesalahan manual serta meningkatkan akurasi dan konsistensi hasil asesmen.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 8. Tampilan Halaman Transkrip Nilai

Halaman transkrip menyajikan rekapitulasi hasil asesmen secara terstruktur, mencakup identitas peserta, unit kompetensi, nilai, dan status kelulusan. Fitur pencarian dan filter mempermudah proses administrasi, sementara fasilitas ekspor PDF mendukung kebutuhan dokumentasi resmi UKK Mandiri. Tampilan ini menegaskan prinsip keterlacakan (*traceability*) dan transparansi hasil asesmen berbasis digital.

5. Evaluasi dan Validasi Sistem

Evaluasi sistem dilakukan melalui pendekatan *expert judgment* terstruktur yang melibatkan guru produktif, asesor tersertifikasi LSP, dan praktisi industri untuk menilai kelayakan implementasi Sistem Informasi UKK Mandiri dalam lingkungan operasional riil. Instrumen evaluasi berupa kuesioner tertutup skala Likert 1–5 (Firdaus et al., 2022), yang mencakup empat konstruk utama, yaitu kelayakan teknis, fungsionalitas, kesesuaian dengan Pedoman UKK Mandiri, dan *usability*. Validitas isi dikaji melalui *expert review*, sedangkan reliabilitas internal dianalisis menggunakan koefisien Cronbach's Alpha sebesar 0,91 yang menunjukkan konsistensi tinggi dan mengindikasikan bahwa instrumen layak digunakan untuk evaluasi sistem.

Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata 4,27 (SD = 0,81) pada aspek kelayakan teknis, 4,40 (SD = 0,87) pada fungsionalitas, 4,33 (SD = 0,70) pada kesesuaian pedoman, dan 4,58 (SD = 0,52) pada *usability*, dengan rata-rata keseluruhan 4,40 (SD = 0,72; 95% CI [3,89–4,91]). Variabilitas skor yang relatif rendah menunjukkan konsistensi persepsi antar evaluator terhadap kualitas sistem. Berdasarkan kriteria konversi skala, nilai tersebut termasuk kategori “Sangat Layak”. Temuan ini menegaskan bahwa sistem telah memenuhi standar implementatif UKK Mandiri, khususnya dalam aspek validasi capaian otomatis, konsistensi perhitungan nilai, dan keterlacakan data asesmen. Rekomendasi evaluator terbatas pada penyempurnaan minor antarmuka dan fitur

pendukung, tanpa memengaruhi kinerja inti sistem, sehingga sistem dinyatakan layak untuk diimplementasikan dan berpotensi direplikasi pada satuan pendidikan vokasi lainnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi UKK Mandiri berbasis web melalui integrasi operasional ADDIE-Scrum yang mensinkronkan kebutuhan pedagogis asesmen kompetensi dengan pengembangan perangkat lunak iteratif. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur *three-tier* dengan kontrol akses berbasis peran, validasi capaian kompetensi otomatis, dan penyajian transkrip digital terstandar. Hasil pengujian menunjukkan kesesuaian fungsional dan stabilitas sistem, sedangkan evaluasi ahli memperoleh skor rata-rata 4,40 (SD = 0,72; $\alpha = 0,91$) dalam kategori "Sangat Layak", yang menegaskan kesiapan implementasi pada penyelenggaraan UKK Mandiri.

Penelitian ini berkontribusi pada penguatan penelitian ini memperkuat integrasi antara *instructional design* dan *agile software development* dalam pengembangan sistem asesmen vokasi. Sistem telah terbukti meningkatkan efisiensi administrasi, konsistensi perhitungan nilai, dan keterlacakan data. Keterbatasan penelitian terletak pada skala implementasi dan pengujian performa yang masih terbatas, sehingga penelitian lanjutan disarankan untuk menguji skalabilitas, keamanan lanjutan, dan integrasi dengan sistem industri guna meningkatkan interoperabilitas dan keberlanjutan sistem.

REFERENSI

- Aini, N., & Sudirman, S. (2024). Manajemen dan Strategi Perubahan Pada Kesiapan Pelaksanaan UKK Tahun 2024 di SMKN 2 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 2160–2167. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i3.2316>
- Benayoune, A. (2024). Competency-Based Framework Development and Implementation: Current and Future Perspectives. *Information Management and Business Review*, 16(3 (I)), 606–615.
- Darma, I., Dana, G., Bhaskara, I., Yuniari, N., Kumara, I., & Raharja, I. (2025). Pengembangan Website Dinamis Fakultas dan Program Studi dengan Metode Agile. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi*, 5(1), 12. <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i1.2282>
- Dosumu, R. E., George, O. O., & Makata, C. O. (2025). Advancing Product Launch Efficiency: A Conceptual Model Integrating Agile Project Management and Scrum Methodologies. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 5(2), 1233–1238.
- Elyus, D. S., Wardani, A. A., Umam, K., Trihantoyo, S., & Sholeh, M. (2025). Evaluasi Audit Sistem Informasi dan Manajemen Sumber Daya Manusia: Tinjauan Literatur untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Lembaga Pendidikan. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 8(2), 594–604.
- Farzandipour, M., Nabovati, E., Tadayon, H., & Jabali, M. S. (2022). Identification and Classification of Usability Problems in a Nursing Information System: A Heuristic Evaluation. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 40(2), 121–130. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000803>
- Firdaus, A., & Hadiana, A. (2025). Analisis Antarmuka Website Bursa Kerja Khusus (BKK) SMK Menggunakan Kansei Engineering. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 10, 71. <https://doi.org/10.31544/jtera.v10.i1.2025.71-80>
- Firdaus, A., Taufiq, M., & Nurkamilah, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Presensi Siswa Berbasis Web Dengan Menggunakan Model ADDIE. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 6(1), 537–547. <https://doi.org/10.35568/produktif.v6i1.2094>
- Khotimah, K., Bahtiar, M. D., Ningsih, Y. F., & Arief, N. A. (2024). Advancing Efficiency, Transparency, and Accuracy of Digital Quality Assurance Systems in Higher Education. *Nur Ahmad*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5065453>
- Natavia, D. S., Masruhim, M. A., Abdunnur, A., & Komariyah, L. (2025). Kebijakan dan Pengambilan Keputusan Strategis untuk Meningkatkan Mutu Lulusan Pendidikan Vokasi. *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(11), 12480–12490. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i11.9703>
- Nie, X., Xia, F., Liu, X., Li, Z., Yin, J., & Zhao, X. (2025). Design and Implementation of an Innovative Quality Evaluation System for College Students in Higher Vocational Colleges. *Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Education and Computer Technology*, 273–276. <https://doi.org/10.1145/3764206.3764247>

- Nizar, M. (2022). Digitalization and Data Automation: The Path for a More Efficient Well Integrity Data Management and Cost-Effective Responses. *Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference*, D022S164R002.
<https://doi.org/10.2118/211225-MS>
- Nurjanah, S., Bedi, F., & Fitri, T. A. (2024). Strategi Pemimpin Dalam Meningkatkan Daya Saing Siswa Lulusan Di Era Digitalisasi. *Re-JIEM (Research Journal of Islamic Education Management)*, 7(2), 213–232.
<https://doi.org/10.19105/re-jiem.v7i2.15753>
- Nweke, O., & Bakare, F. A. (2025). *Automated Evaluation Systems Utilizing Data Science for Enhanced Accuracy, Transparency, and Decision Optimization*.
<https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.2.0667>
- Or, C. (2024). Advancing Workforce Competency: Singapore's Integration of Competency-Based Education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 7(2), 421–432.
<https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.2.3>
- Paat, W. R. L., Kamasi, N. V. V., Ratumbuisang, K. F., & Modeong, M. L. (2025). Developing a Virtual Laboratory on Computer Assembly to Improve SMK Students' Motivation and Independent Learning Skills Using the ADDIE Model. *Tadbir: Jurnal Studi Manajemen Pendidikan*, 9(2), 387–406.
<https://doi.org/10.29240/jsmp.v9i2.14208>
- Safitri, F. S. A., & Sutadji, E. (2025). Strategi Pengembangan Kompetensi Lulusan Pendidikan Kejuruan Guna Meningkatkan Daya Saing Global. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1 Februari), 1507–1522.
<https://doi.org/10.58230/27454312.1764>
- Syarif, S. F., & Janata, A. D. P. (2024). Transformasi Pendidikan Vokasional: Strategi Peningkatan Kompetensi Guru SMK melalui Teknologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 3(1).
- Tetteh, S. G. (2024). Empirical Study of Agile Software Development Methodologies: A Comparative Analysis. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 17(5), 30–42.
<https://doi.org/10.9734/AJRCOS/2024/v17i5436>
- Xibin, H. A. N., Chengming, Y., & Qian, Z. (2023). Digital Transformation in Vocational Education: Present Situation, Problems, and Countermeasures. *Frontiers of Education in China*, 18(1). <https://doi.org/10.3868/s110-008-023-0005-2>