

SISTEM INFORMASI PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (STUDI KASUS : POLITEKNIK ENJINERING INDORAMA)

¹Musawarman, ²Rendyanto Putra Widodo, ³Ricak Agus Setiawan

^{1,2,3}Politeknik Enjineriing Indorama

¹e-mail: musawarman@pei.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat pada (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat)LPPM Politeknik Enjineriing Indorama. Permasalahan utama yang dihadapi institusi adalah pengelolaan data proposal, penugasan reviewer, pelaporan, dan arsip dokumen yang masih dilakukan secara manual, sehingga proses administrasi menjadi lambat, tersebar, dan berisiko menimbulkan kehilangan maupun ketidakkonsistenan data. Untuk menjawab persoalan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem informasi berbasis web dengan framework Laravel. Proses pengembangan dilakukan menggunakan pendekatan Scrum agar kebutuhan pengguna dapat diterjemahkan secara bertahap melalui backlog, sprint planning, implementasi, dan evaluasi berkala. Sistem yang dibangun mencakup pengelolaan pengajuan proposal penelitian dan pengabdian, penentuan reviewer, penilaian kelayakan, pengunggahan surat kontrak atau pengesahan, pelaporan kegiatan, serta pengelolaan data pendukung oleh administrator. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box untuk menilai kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur utama berjalan sesuai skenario yang dirancang. Sistem ini membantu LPPM menata data secara lebih terpusat, mempercepat alur administrasi, mengurangi potensi kesalahan, dan menyediakan informasi yang lebih mudah diakses oleh dosen, reviewer, maupun pengelola lembaga. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi operasional bagi pengelolaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan perguruan tinggi.

Kata kunci: sistem informasi, LPPM, penelitian, pengabdian masyarakat, Laravel

Abstract

This study aims to design and develop an information system for research and community service management at the Institute for Research and Community Service (LPPM) of Politeknik Enjineriing Indorama. The institution has faced persistent problems in handling proposal submissions, reviewer assignment, reporting, and document archiving through manual procedures. This condition has made administrative work slow, fragmented, and vulnerable to data loss as well as inconsistency. To address these issues, a web-based information system was developed using the Laravel framework. The development process adopted the Scrum approach so that user requirements could be translated incrementally through backlog formulation, sprint planning, implementation, and continuous evaluation. The resulting system supports research and community service proposal submission, reviewer assignment, feasibility assessment, contract or approval document upload, activity reporting, and supporting data management by administrators. System evaluation was carried out through black-box testing to examine whether each function operated in accordance with user needs. The testing results indicate that the main features performed as expected across the designed scenarios. The system contributes to more centralized data management, faster administrative workflows, lower risk of operational error, and better information accessibility for lecturers, reviewers, and institutional managers. These findings suggest that the developed system is capable of supporting more effective management of research and community service activities within a higher education environment.

Keywords: *information system, LPPM, research, community service, Laravel*

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi memikul tanggung jawab yang tidak berhenti pada penyelenggaraan pendidikan, tetapi juga pada pengembangan pengetahuan melalui penelitian dan diseminasi manfaatnya melalui pengabdian kepada masyarakat. Dalam kerangka Tri Dharma tersebut, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) memegang peran strategis karena mengoordinasikan perencanaan program, pengelolaan administrasi, penilaian usulan, pelaporan, hingga dokumentasi luaran akademik. Karena itu, kualitas tata kelola LPPM berpengaruh langsung terhadap akuntabilitas, keterlacakan proses, dan keberlanjutan ekosistem riset di perguruan tinggi. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Fathoni dkk. mengembangkan sistem manajemen pengabdian masyarakat berbasis web di PENS [1], Fauziah dan Retnoningsih merancang sistem informasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat untuk mendukung pelaporan dan pemantauan kinerja dosen [2], Agustino dkk. membangun aplikasi penelitian dan pengabdian masyarakat untuk memperkuat layanan administrasi LPPM [3], dan Imam serta Ridha mengembangkan sistem serupa pada konteks institusi yang berbeda [4].

Namun, temuan-temuan tersebut masih cenderung berfokus pada digitalisasi fungsi administrasi umum dan belum secara memadai menekankan integrasi alur kerja yang rinci, berjenjang, dan berbasis peran sesuai kebutuhan operasional setiap institusi. Kondisi ini relevan dengan LPPM Politeknik Enjineri Indorama, yang masih menghadapi pengelolaan data secara manual sehingga proses administrasi berjalan lambat, data tersebar, dan penelusuran dokumen menjadi kurang efisien. Padahal, kebutuhan sistem di lingkungan ini tidak hanya mencakup pencatatan proposal, tetapi juga penugasan *reviewer*, penilaian kelayakan, pengelolaan surat kontrak atau pengesahan, pelaporan bertahap, serta rekap luaran dalam satu mekanisme yang terintegrasi. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kualitas sistem pengelolaan penelitian dan pengabdian akan meningkat ketika dirancang dengan standar mutu perangkat lunak yang jelas [5]. Oleh karena itu, *gap* penelitian ini terletak pada belum tersedianya sistem informasi yang mampu mengintegrasikan keseluruhan proses tersebut secara *end-to-end* sesuai karakteristik kebutuhan LPPM Politeknik Enjineri Indorama. Berdasarkan *gap* tersebut, penelitian ini menawarkan rancang bangun sistem informasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berbasis web yang tidak hanya mendigitalisasi administrasi, tetapi juga memperkuat efektivitas, akuntabilitas, dan keterlacakan proses pengelolaan secara lebih terstruktur.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak yang dipadukan dengan teknik pengumpulan dan analisis data lapangan. Fokusnya bukan sekadar menghasilkan aplikasi, tetapi membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhan operasional LPPM Politeknik Enjineri Indorama. Karena itu, metode penelitian disusun dalam empat komponen yang saling berkaitan, yaitu instrumen penelitian, prosedur pengumpulan data, teknik analisis data, dan metode pengembangan sistem. Struktur seperti ini penting agar proses perancangan tidak berhenti pada asumsi teknis, melainkan bertumpu pada kebutuhan nyata pengguna dan dapat diuji secara fungsional [6],[7].

2.2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada studi ini mencakup perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan selama proses analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Pada sisi perangkat lunak, pengembangan dilakukan menggunakan sistem operasi Windows 11, bahasa pemrograman PHP, *framework* Laravel versi 12, basis data MySQL, dan peramban Edge. Kombinasi ini dipilih karena mendukung pengembangan aplikasi web berbasis arsitektur terstruktur, memudahkan pengelolaan routing, pemrosesan data, serta integrasi antarmuka dengan logika aplikasi. Dalam konteks rekayasa perangkat lunak, pemilihan tumpukan teknologi tidak dapat dilepaskan dari tuntutan maintainability, kecepatan pengembangan, dan kemudahan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan [6],[10].

Pada sisi perangkat keras, penelitian ini menggunakan komputer dengan prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB, monitor, *keyboard*, dan *mouse*. Spesifikasi tersebut dinilai memadai untuk mendukung proses pengembangan aplikasi berbasis web, termasuk penyusunan model sistem, pengelolaan basis data, dan pengujian fungsi aplikasi secara lokal. Dalam penelitian pengembangan sistem, instrumen teknis semacam ini memang sering tampak elementer. Namun, kejelasan instrumen tetap penting karena berkaitan dengan keterulangan proses pengembangan dan transparansi lingkungan kerja penelitian.

2.3. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh gambaran faktual mengenai proses bisnis penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang berjalan di lingkungan LPPM. Penelitian ini menggunakan dua teknik utama, yaitu wawancara dan studi literatur. Wawancara dipilih karena memungkinkan peneliti menggali kebutuhan pengguna secara langsung, terutama terkait alur pengajuan proposal, penentuan reviewer, pemantauan status kelayakan, pengelolaan dokumen, dan pelaporan kegiatan. Dalam rekayasa kebutuhan, wawancara tetap menjadi teknik yang relevan karena mampu menangkap kebutuhan eksplisit sekaligus konteks kerja yang sering tidak terdokumentasi secara formal [11]. Wawancara dilakukan kepada pihak yang memahami proses administrasi penelitian dan pengabdian di Politeknik Enjineri Indorama. Data yang diperoleh dari tahap ini kemudian digunakan untuk mengidentifikasi masalah utama, menelusuri hambatan operasional, dan merumuskan kebutuhan fungsional sistem. Langkah ini penting, sebab kualitas sistem informasi sangat ditentukan oleh ketepatan proses *elicitation* pada tahap awal. Kegagalan memahami kebutuhan pengguna biasanya tidak muncul sebagai kesalahan teknis semata, tetapi sebagai ketidaksesuaian antara sistem yang dibangun dan praktik kerja sehari-hari [9],[11].

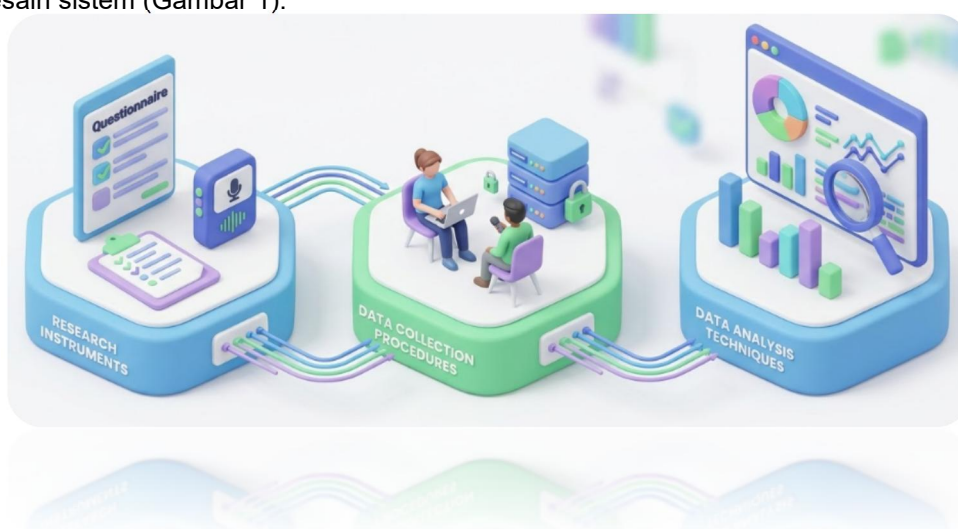
Teknik kedua adalah studi literatur. Melalui studi ini, peneliti menelaah jurnal, buku, dokumen resmi, dan sumber ilmiah lain yang relevan dengan sistem informasi perguruan tinggi, pengembangan perangkat lunak *agile*, pemodelan UML, dan pengujian perangkat lunak. Studi literatur tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap teoritis. Dalam penelitian ini, ia juga menjadi alat untuk memvalidasi keputusan desain, membandingkan pendekatan yang digunakan, dan menempatkan pengembangan sistem pada konteks kajian yang lebih luas. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa implementasi sistem informasi di perguruan tinggi memerlukan pijakan konseptual yang kuat, terutama ketika sistem tersebut mendukung proses administratif dan pengambilan keputusan institusional [7],[8].

2.4 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari wawancara dan studi literatur dianalisis secara kualitatif melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi informasi yang benar-benar relevan dengan kebutuhan sistem. Pada tahap ini, data mentah dari hasil wawancara disederhanakan menjadi butir kebutuhan, aktor sistem, kendala proses, dan aturan bisnis yang berhubungan langsung dengan pengelolaan penelitian serta pengabdian kepada masyarakat. Analisis semacam ini bersifat iteratif. Data tidak hanya diringkas, tetapi juga ditafsirkan agar dapat diterjemahkan ke dalam spesifikasi perangkat lunak yang operasional [9]. Tahap berikutnya adalah penyajian data. Data yang telah direduksi disusun dalam bentuk yang lebih terstruktur agar hubungan antarunsur kebutuhan dapat terlihat dengan jelas. Dalam penelitian ini, penyajian data diwujudkan dalam

bentuk deskripsi kebutuhan fungsional, identifikasi aktor, serta model sistem menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) dan rancangan basis data. Penyajian seperti ini penting karena menjadi jembatan antara hasil analisis kebutuhan dengan proses desain. Dengan kata lain, tahap ini mengubah data lapangan menjadi artefak teknis yang dapat dikerjakan oleh pengembang. Temuan mutakhir dalam software engineering juga menekankan bahwa analisis data kualitatif yang baik perlu menghasilkan representasi yang dapat ditindaklanjuti, bukan sekadar deskripsi naratif [9].

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan. Pada tahap ini, peneliti menyimpulkan kebutuhan inti sistem dan merumuskan arah pengembangan solusi. Kesimpulan tidak diambil secara terpisah dari proses sebelumnya, melainkan sebagai hasil sintesis dari data yang telah direduksi dan disajikan. Melalui proses ini, penelitian menetapkan bahwa sistem perlu mendukung sedikitnya empat aktor, mencakup fungsi pengajuan proposal, penunjukan *reviewer*, penilaian kelayakan, unggah dokumen kontrak atau pengesahan, pelaporan, serta pengelolaan data pendukung. Kebutuhan-kebutuhan tersebut kemudian dijadikan dasar penyusunan *backlog* dan desain sistem (Gambar 1).



Gambar 1. Metode penelitian.

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan **Scrum** sebagai kerangka kerja agile. Pemilihan **Scrum** didasarkan pada karakteristik kebutuhan sistem yang berkembang secara bertahap dan melibatkan interaksi intensif dengan pengguna. Dalam lingkungan seperti ini, pendekatan yang terlalu linear cenderung kurang lentur ketika terjadi penyesuaian kebutuhan. Sebaliknya, **Scrum** memungkinkan proses pengembangan berlangsung secara iteratif, inkremental, dan terbuka terhadap umpan balik pemangku kepentingan [6],[12]. Secara konseptual, **Scrum** menempatkan kebutuhan pengguna ke dalam *backlog* yang diprioritaskan, lalu dikerjakan melalui *sprint* berdurasi pendek. Pola ini relevan untuk pengembangan sistem informasi institusional karena kebutuhan administratif sering kali baru tampak secara rinci setelah prototipe mulai digunakan atau ditinjau bersama pengguna. Meski demikian, literatur terbaru juga menunjukkan bahwa penerapan *agile* tidak selalu bebas masalah. Tekanan waktu, keterlibatan pengguna yang tidak konsisten, dan kualitas komunikasi tim dapat memengaruhi hasil pengembangan bila tidak dikelola dengan disiplin [6],[10]. Karena itu, penggunaan Scrum dalam penelitian ini dipahami bukan sebagai prosedur seremonial, tetapi sebagai mekanisme kerja yang menghubungkan kebutuhan, implementasi, evaluasi, dan perbaikan berulang.

Penerapan **Scrum** pada penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan. Pertama, *product backlog* disusun dari hasil wawancara dan analisis kebutuhan. Isi *backlog* meliputi fitur-fitur

utama sistem, seperti pengajuan proposal penelitian dan pengabdian, penentuan *reviewer*, proses *review*, status kelayakan proposal, unggah surat kontrak atau pengesahan, pelaporan kegiatan, dan pengelolaan data oleh administrator. Daftar ini bersifat dinamis, sehingga dapat diperbarui ketika ditemukan kebutuhan baru selama pengembangan.

Kedua, dilakukan *sprint planning* untuk menentukan *item backlog yang* akan dikerjakan pada setiap iterasi. Pada tahap ini, prioritas pengerjaan ditetapkan berdasarkan urgensi fungsi terhadap alur kerja LPPM. Dengan cara tersebut, fitur yang paling kritis bagi operasional sistem dapat diimplementasikan lebih dahulu. Pendekatan ini selaras dengan praktik *agile* yang menekankan pengiriman nilai secara bertahap dan respons cepat terhadap perubahan [6],[8].

Ketiga, *backlog yang* telah dipilih diterjemahkan ke dalam *sprint backlog* berupa tugas-tugas teknis yang lebih rinci. Pada tahap inilah kebutuhan fungsional diubah menjadi pekerjaan implementatif, misalnya pembuatan formulir pengajuan, mekanisme penugasan *reviewer*, modul komentar revisi, fitur unggah dokumen, dan pelaporan kegiatan. Penguraian *backlog* ke tingkat tugas teknis menjadi penting agar pengembangan tidak kehilangan keterlacakan antara kebutuhan pengguna dan hasil implementasi.

Keempat, selama *sprint* berlangsung dilakukan *scrum meeting* atau koordinasi rutin untuk memantau progres pengerjaan, membahas hambatan, dan menyelaraskan pemahaman tim terhadap fungsi yang sedang dikembangkan. Pada proyek skala institusional, forum singkat semacam ini membantu menjaga konsistensi tujuan *sprint* dan mengurangi risiko penyimpangan implementasi. Temuan empiris terbaru juga menunjukkan bahwa kualitas komunikasi tim merupakan salah satu faktor paling menentukan dalam efektivitas praktik *agile* [6],[10].

Kelima, setelah satu *sprint* selesai, dilakukan *sprint review*. Tahap ini digunakan untuk mengevaluasi fitur yang telah dibangun bersama pihak yang berkepentingan. Dalam konteks penelitian ini, *review* berperan penting karena sistem melibatkan lebih dari satu aktor dan beberapa alur persetujuan. Umpan balik dari tahap *review* memungkinkan peneliti memeriksa apakah implementasi telah sesuai dengan kebutuhan administratif yang sebenarnya. Studi mutakhir pada lingkungan **Scrum** menunjukkan bahwa evaluasi berbasis penggunaan nyata sangat membantu dalam menemukan kekurangan yang tidak selalu terlihat pada tahap desain [8],[12].

Keenam, dilakukan *sprint retrospective* untuk menilai proses kerja tim dan menentukan perbaikan pada iterasi berikutnya. Tahap ini tidak hanya berfokus pada produk, tetapi juga pada cara kerja pengembangan itu sendiri. Penelitian terbaru mengenai **Scrum** menegaskan bahwa refleksi proses merupakan elemen penting untuk menjaga adaptabilitas, terutama ketika proyek menghadapi perubahan kebutuhan, keterbatasan waktu, atau tantangan koordinasi [6],[10].

2.6 Pengujian Sistem

Setelah implementasi selesai, sistem diuji menggunakan pendekatan *black-box testing*. Pengujian ini berfokus pada kesesuaian antara masukan, proses fungsional, dan keluaran sistem tanpa menelaah kode sumber secara langsung. Pilihan ini tepat untuk penelitian yang bertujuan menilai apakah fungsi-fungsi utama sistem telah berjalan sesuai kebutuhan pengguna, misalnya validasi pengajuan proposal, penentuan *reviewer*, *review* kelayakan, unggah surat kontrak, pengunggahan laporan, dan pengelolaan data oleh admin [8],[12]. Pengujian dilakukan dengan menyusun skenario berdasarkan kemungkinan penggunaan sistem oleh masing-masing aktor. Pendekatan semacam ini penting karena mutu sistem administratif tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan eksekusi teknis, tetapi juga oleh ketepatan respons sistem terhadap aturan proses bisnis. Dalam lingkungan *agile*, pengujian berbasis perilaku penggunaan nyata juga relevan karena dapat mengungkap masalah fungsional dan *usability* yang tidak selalu muncul dari pengujian yang terlalu sempit [8],[12]. Hasil pengujian pada naskah asli menunjukkan bahwa fitur-fitur utama sistem berjalan sesuai skenario yang dirancang, sehingga sistem dinilai layak untuk digunakan sebagai pendukung pengelolaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di LPPM (Gambar 2).



Gambar 2. Metode pengembangan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap analisis dilakukan untuk memetakan persoalan nyata yang dihadapi LPPM Politeknik Enjineri Indorama dalam pengelolaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada kondisi awal, proses pengajuan proposal, penyimpanan berkas, penentuan reviewer, pemantauan status, hingga pengelolaan laporan masih dilakukan secara manual. Pola kerja seperti ini tampak sederhana di permukaan, tetapi pada praktiknya menimbulkan persoalan berlapis: alur administrasi menjadi lambat, data tersebar di berbagai media, dan penelusuran dokumen tidak dapat dilakukan secara efisien. Risiko kehilangan data juga meningkat ketika pengarsipan masih bergantung pada dokumen fisik atau pencatatan yang tidak terintegrasi.

Masalah tersebut menunjukkan bahwa kendala di LPPM bukan semata ketiadaan aplikasi, melainkan belum tersedianya mekanisme kerja digital yang mampu menghubungkan aktor, data, dan proses dalam satu alur yang konsisten. Karena itu, analisis kebutuhan pada penelitian ini diarahkan bukan hanya untuk mengidentifikasi fitur, tetapi untuk memahami logika operasional lembaga. Pendekatan ini penting. Sistem informasi yang dibangun tanpa membaca proses bisnis secara cermat sering berakhir menjadi repositori data pasif, bukan instrumen kerja yang benar-benar dipakai.

Hasil analisis kebutuhan kemudian dirumuskan ke dalam kebutuhan fungsional sistem. Dokumen penelitian menunjukkan bahwa sistem harus melayani empat aktor utama, yaitu dosen sebagai pengusul penelitian atau pengabdian, reviewer dari unsur LPPM, Ketua LPPM atau admin yang mengelola alur pengajuan, serta pihak yayasan yang berkepentingan terhadap proposal dengan sumber dana institusi. Sistem juga harus mengakomodasi alur pengajuan proposal, penunjukan reviewer, penilaian kelayakan, pelaporan berkala, sumber anggaran, rekap hasil jurnal, penyaringan data pengajuan, serta status kelayakan proposal. Kebutuhan ini memperlihatkan bahwa sistem tidak hanya mengelola arsip, tetapi juga memfasilitasi proses keputusan administratif dan akademik. Dari sudut pandang rekayasa perangkat lunak, kebutuhan fungsional tersebut cukup representatif untuk sistem berskala institusional. Ada pemisahan peran yang jelas, ada tahapan proses yang saling bergantung, dan ada jejak data yang harus dipertahankan sejak proposal diajukan hingga laporan akhir diserahkan. Ini menunjukkan bahwa rancangan sistem memang berangkat dari kebutuhan operasional yang konkret, bukan dari asumsi teknis yang dipaksakan ke dalam organisasi (Gambar 3).



Gambar 3. Analisis kebutuhan sistem LPPM.

3.2. Perancangan Sistem

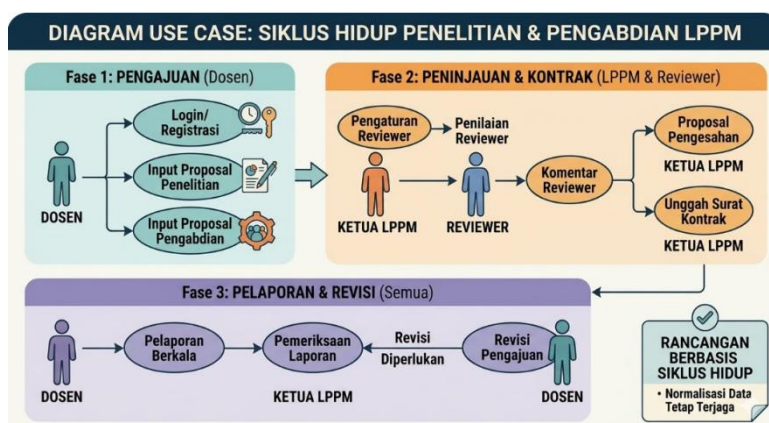
Setelah kebutuhan sistem dirumuskan, tahap berikutnya adalah desain. Pada penelitian ini, desain tidak diperlakukan sebagai kegiatan menggambar diagram semata, melainkan sebagai proses menerjemahkan kebutuhan kelembagaan ke dalam model yang dapat diimplementasikan. Untuk itu, penulis menggunakan UML dan rancangan basis data sebagai dua artefak utama. UML dipakai untuk memetakan interaksi antaraktor dan urutan aktivitas, sedangkan basis data dirancang untuk menjamin bahwa setiap proses administratif memiliki representasi data yang konsisten. *Use case diagram* memperlihatkan bahwa sistem melayani sejumlah fungsi inti, antara lain pengajuan penelitian, pengajuan pengabdian, pemberian penilaian, komentar *reviewer*, pengelolaan data penelitian dan pengabdian, pengelolaan user, pengaturan *reviewer*, pelaporan, serta pengelolaan dokumen dan surat kontrak. Cakupan fungsi ini cukup luas untuk ukuran sistem internal LPPM. Yang menarik bukan hanya banyaknya fitur, melainkan kenyataan bahwa fitur-fitur tersebut saling terhubung dalam satu ekosistem kerja. Pengajuan proposal, misalnya, tidak berdiri sendiri; ia berkaitan langsung dengan penunjukan *reviewer*, proses review, revisi, penetapan kelayakan, dan tahap pelaporan. Dengan kata lain, sistem dirancang mengikuti siklus hidup kegiatan penelitian dan pengabdian (Gambar 4).

Activity diagram yang disusun juga memperjelas bagaimana setiap proses berlangsung secara berurutan. Diagram login dan registrasi menandai kontrol akses sebagai gerbang awal sistem. Diagram input proposal penelitian dan pengabdian menunjukkan bahwa pengisian data dilakukan oleh pengguna dan kemudian disimpan ke basis data. Diagram penentuan *reviewer*, review proposal, kelayakan proposal, unggah surat kontrak, revisi pengajuan, proposal pengesahan, dan pelaporan menegaskan bahwa rancangan sistem memang meniru proses administratif nyata yang sebelumnya dijalankan secara manual. Di sini terlihat nilai praktis UML: model tidak hanya membantu pengembang memahami sistem, tetapi juga membuat proses kerja lembaga menjadi lebih eksplisit dan terdokumentasi.

Pada sisi struktur data, *class diagram* dan *ER diagram* menunjukkan bahwa rancangan basis data dibangun untuk menopang dua domain utama: penelitian dan pengabdian. Keduanya memiliki entitas inti yang serupa, tetapi tetap dipisahkan secara logis karena karakter proses dan dokumennya berbeda. Penelitian, misalnya, terhubung dengan surat kontrak dan laporan kemajuan berkala, sedangkan pengabdian berkaitan dengan surat pengesahan dan pola pelaporan yang lebih sederhana. Selain itu, terdapat tabel-tabel pendukung seperti komentar, dokumen, level *user*, penilaian proposal, prodi, *users*, dan dosen. Susunan ini

menunjukkan bahwa perancang berupaya menjaga normalisasi data sekaligus memastikan bahwa tiap proses memiliki dukungan entitas yang memadai.

Jika dibaca lebih kritis, rancangan basis data ini memperlihatkan orientasi yang cukup operasional. Kolom-kolom yang dimasukkan berfokus pada kebutuhan administratif yang langsung digunakan oleh lembaga, seperti identitas pengusul, sumber anggaran, *reviewer*, tanggal persetujuan, *file* dokumen, status pengajuan, dan skor penilaian. Pendekatan seperti ini memang efektif untuk sistem implementatif jangka pendek. Namun, untuk pengembangan lebih lanjut, struktur data tersebut masih dapat diperkuat, misalnya dengan standarisasi tipe data tanggal, pemisahan entitas anggota tim ke tabel relasional tersendiri, serta penguatan mekanisme referential integrity agar relasi antarentitas lebih konsisten di tingkat basis data. Catatan ini tidak mengurangi relevansi rancangan yang sudah dibuat, tetapi menunjukkan ruang pengembangan yang masih terbuka.

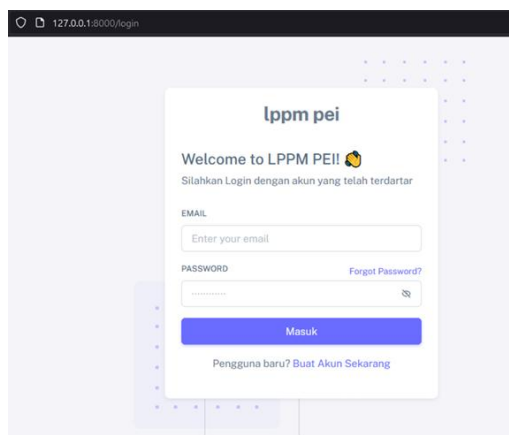


Gambar 4. Diagram use case sistem LPPM.

4. PEMBAHASAN IMPLEMENTASI SISTEM

Tahap implementasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan **Scrum**. Pilihan ini cukup masuk akal karena sistem yang dibangun melibatkan kebutuhan yang berkembang selama proses berlangsung. Naskah penelitian menjelaskan bahwa implementasi dilakukan melalui *sprint* yang mencakup perencanaan, pengembangan, review, dan penyesuaian. Model kerja seperti ini memungkinkan peneliti menyesuaikan sistem secara bertahap berdasarkan umpan balik dari pengguna atau temuan selama pengembangan. Dalam konteks proyek sistem informasi institusional, pendekatan iteratif memiliki nilai penting. Kebutuhan administrasi sering kali baru terlihat secara rinci ketika prototipe mulai digunakan. Karena itu, proses implementasi yang terlalu linear berisiko menghasilkan sistem yang benar secara teknis tetapi kurang sesuai dengan praktik lapangan. Pada penelitian ini, implementasi tampaknya mencoba menghindari masalah tersebut dengan menempatkan evaluasi dan perbaikan sebagai bagian dari siklus kerja, bukan pekerjaan tambahan setelah sistem selesai.

Hasil implementasi yang ditampilkan pada laporan masih terbatas pada beberapa antarmuka awal, seperti halaman login admin, registrasi akun, dan pengisian data lengkap pengguna. Walaupun tampilan yang diperlihatkan belum mewakili seluruh modul, keberadaannya cukup untuk menunjukkan bahwa desain sistem telah berhasil diterjemahkan menjadi aplikasi berbasis web yang dapat digunakan. Secara arsitektural, hal ini juga konsisten dengan penggunaan Laravel sebagai *framework*, karena struktur **MVC** yang dimilikinya memang mendukung pengembangan modul berbasis *role*, *routing* yang terorganisasi, serta integrasi dengan basis data relasional (Gambar 5).



Gambar 5. Halaman Login.

Sistem pengajuan penelitian melalui portal LPPM ini dirancang untuk memfasilitasi dosen dalam mengusulkan proyek riset secara terstruktur dengan mengisi data krusial seperti judul penelitian, identitas ketua peneliti (NIDN), serta rincian anggaran dan program studi. Proses ini memastikan akuntabilitas administrasi melalui pengunggahan dokumen proposal dalam format PDF agar dapat ditinjau lebih lanjut oleh tim reviewer sebelum mendapatkan persetujuan pendanaan (Gambar 6).

Gambar 6. Halaman Input Penelitian Baru.

Dari sudut pandang pembahasan hasil, implementasi sistem ini memperlihatkan satu hal penting: transformasi dari model konseptual ke sistem operasional tidak berhenti pada pembuatan antarmuka, tetapi juga pada kemampuan sistem mengatur hak akses dan status proses. Sistem tidak sekadar menerima input proposal. Ia harus mengetahui siapa yang berhak melihat data, siapa yang dapat memberi review, kapan sebuah proposal masuk tahap layak, kapan dokumen kontrak dapat diunggah, dan kapan pelaporan dibuka. Elemen-elemen tersebut menunjukkan bahwa hasil implementasi telah bergerak ke arah *workflow-based system*, bukan sekadar aplikasi input data biasa.

Terdapat contoh penilaian oleh *reviewer* dari penelitian yang telah diajukan (Gambar 7). Pengajuan penelitian berjudul "**Real Time System**" pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak ini diusulkan oleh Musawarman sebagai peneliti mandiri dengan durasi pelaksanaan selama 6 bulan. Proses evaluasi usulan ini dilakukan melalui sistem LPPM secara objektif dengan menitikberatkan pada lima kriteria utama, yakni ketajaman perumusan masalah, kemanfaatan hasil bagi IPTEKS, kualitas tinjauan pustaka, desain metode penelitian, serta

kejelasan *output* dan *outcome* yang ditargetkan. Seluruh penilaian diberikan dalam skala skor 1 hingga 5 untuk memastikan kualitas riset memenuhi standar akademik dan pengembangan kelembagaan yang diharapkan.

PROGRAM STUDI	Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak			
JUDUL PENELITIAN	Real Time System			
KETUA PENELITI	Musawarman			
JUMLAH TIM PENELITI	Mandiri			
JANGKA WAKTU PENELITIAN	6 Bulan			
BIAYA PENELITIAN	Rp. 0			

NO	KRITERIA	ACUAN PENELITIAN	BOBOT	SKOR
1	Perumusan Masalah	Ketajaman Perumusan Masalah dari Tujuan Penelitian	15	<input type="text" value="0"/>
2	Manfaat Hasil Penelitian	Pengembangan IPTEKS, pembagunan, dan/atau pengembangan kelembagaan	20	<input type="text" value="0"/>
3	Tinjauan Pustaka	Studi Pustaka/kemajuan yang telah dicapai dan studi Pendahuluan	15	<input type="text" value="0"/>
4	Metode Penelitian	Desain metode penelitian	20	<input type="text" value="0"/>
5	Output dan Outcome Penelitian	Rumusan output penelitian dan outcome penelitian	30	<input type="text" value="0"/>

*Setiap Kriteria Diberi Skor 1,2,3,4 atau 5 (1= sangat kurang, 2= kurang, 3 = cukup, 4= baik, 5 = sangat baik)

Gambar 7. Halaman Input Penelitian Baru.

5. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan **black-box**. Fokusnya adalah memastikan bahwa setiap fungsi sistem memberikan keluaran yang sesuai terhadap masukan dan skenario penggunaan. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu menilai apakah sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional pengguna tanpa harus membahas detail kode sumber. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur utama sistem berjalan sesuai skenario yang dirancang. Pada modul pengajuan proposal, sistem mampu menyimpan data ketika seluruh kolom diisi dengan benar dan memberikan peringatan ketika terdapat kolom kosong. Sistem juga dapat menampilkan atau menyembunyikan kolom tertentu secara kondisional, misalnya kolom nominal anggaran hanya muncul ketika sumber anggaran berasal dari yayasan, dan kolom anggota proposal muncul ketika jumlah peneliti atau tipe pengabdian dipilih dalam bentuk tim atau prodi. Ini menandakan bahwa validasi input dan logika antarmuka telah berjalan dengan cukup baik.

Pada sisi administrasi, pengujian memperlihatkan bahwa proposal baru dengan *reviewer* kosong dapat ditampilkan pada menu admin, dan admin dapat memilih *reviewer* dari daftar yang tersedia. Setelah *reviewer* ditetapkan, sistem dapat membatasi visibilitas proposal baru sehingga hanya *reviewer* terkait yang melihat dan meninjau proposal tersebut. *Reviewer* juga dapat memberikan komentar revisi, menyatakan proposal layak, serta meninjau ulang proposal yang telah direvisi. Sebaliknya, *reviewer* tidak dapat melakukan peninjauan ulang pada

proposal dengan status yang tidak sesuai. Temuan ini penting karena memperlihatkan bahwa mekanisme kontrol peran dan status proses telah diimplementasikan secara konsisten. Pengujian berikutnya menunjukkan kesinambungan alur *pasca-review*. Proposal yang telah dinyatakan layak tampil pada menu admin, lalu untuk proposal penelitian sistem menyediakan fitur unggah surat kontrak oleh Ketua LPPM. Pada sisi peneliti, surat kontrak baru dapat diunggah setelah dokumen dari Ketua LPPM tersedia. Setelah itu, sistem membuka akses pelaporan, baik berupa laporan kemajuan dan laporan akhir untuk penelitian maupun pelaporan akhir untuk pengabdian. Pada proposal pengabdian, sistem juga mendukung unggah proposal pengesahan setelah status pengajuan dinyatakan layak. Rangkaian hasil uji ini memperlihatkan bahwa sistem berhasil memodelkan dependensi antarproses secara tepat. Pengguna tidak dapat melompat ke tahap berikutnya sebelum prasyarat administratif terpenuhi. Pengujian fitur komentar juga memberi indikasi bahwa sistem telah memperhatikan aspek kerahasiaan dan relevansi akses. Komentar hasil *review* hanya dapat dilihat oleh pengusul, anggota yang tercantum pada proposal, reviewer terkait, dan admin. Akun di luar lingkaran tersebut tidak dapat mengakses komentar. Hal yang sama terlihat pada fitur review, kelola data pengajuan, dan atur data sistem, yang hanya muncul untuk peran tertentu. Ini menunjukkan bahwa pengembang tidak hanya memikirkan alur bisnis, tetapi juga kontrol otorisasi pada level antarmuka dan fungsi.

Berikut ini tabel pengujian menggunakan *black box* (Tabel 1).

Tabel 1. Pengujian Black Box Sistem LPPM.

No	Modul/Fitur	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengajuan Proposal	Mengisi seluruh kolom input dengan data yang sesuai	Proposal berhasil diinput dan disimpan ke database	Sistem menyimpan data pengajuan proposal ke database	Berhasil
2	Pengajuan Proposal	Mengosongkan seluruh atau sebagian kolom input	Sistem menampilkan peringatan untuk mengisi kolom input	Sistem menampilkan peringatan pada kolom yang kosong	Berhasil
3	Pengajuan Proposal	Memilih sumber anggaran mandiri	Sistem menampilkan kolom nominal anggaran	Sistem tidak menampilkan kolom input nominal anggaran	Berhasil
4	Pengajuan Proposal	Memilih sumber anggaran yayasan	Sistem menampilkan kolom nominal anggaran	Sistem menampilkan kolom input nominal anggaran	Berhasil
5	Pengajuan Proposal	Memilih jumlah peneliti/tipe pengabdian mandiri	Sistem menampilkan kolom anggota penelitian/pengabdian	Sistem tidak menampilkan kolom input anggota proposal	Berhasil
6	Pengajuan Proposal	Memilih jumlah peneliti/pengabdian tim atau prodi	Sistem menampilkan kolom anggota penelitian/pengabdian	Sistem menampilkan kolom input anggota penelitian/pengabdian	Berhasil
7	Proposal Baru pada Admin	Proposal baru dengan reviewer kosong diakses oleh admin	Sistem menampilkan data pengajuan baru dengan reviewer kosong pada menu admin	Sistem menampilkan data pengajuan baru dengan kondisi reviewer kosong	Berhasil
8	Proposal Baru pada Admin	Admin memilih reviewer untuk proposal baru	Sistem menampilkan dropdown data reviewer dan dapat dipilih	Sistem menampilkan dropdown data reviewer dan dapat dipilih	Berhasil

No	Modul/Fitur	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
9	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer membuka menu proposal baru sesuai akun login	Sistem menampilkan proposal baru sesuai reviewer terpilih	Sistem menampilkan proposal baru sesuai reviewer terpilih	Berhasil
10	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer meninjau proposal yang menjadi tanggung jawabnya	Sistem menampilkan tombol review pada proposal yang sesuai reviewer terpilih	Sistem menampilkan tombol review pada data proposal baru	Berhasil
11	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer memberi komentar pada proposal yang perlu revisi	Sistem menampilkan kolom input komentar	Sistem menampilkan kolom input komentar	Berhasil
12	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer menyatakan proposal layak tanpa revisi	Sistem menampilkan tombol layak pada proposal baru	Sistem menampilkan tombol layak pada proposal baru	Berhasil
13	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer mencoba meninjau ulang proposal berstatus selain revisi/draft	Sistem tidak menampilkan tombol review pada proposal berstatus review atau layak	Sistem tidak menampilkan tombol review	Berhasil
14	Proposal Baru pada Reviewer	Reviewer meninjau ulang proposal yang telah direvisi	Sistem menampilkan tombol review pada proposal berstatus revisi	Sistem menampilkan tombol review	Berhasil
15	Proposal Baru pada Reviewer	Proposal telah dinyatakan layak	Sistem tidak lagi menampilkan proposal tersebut pada menu data baru	Sistem tidak menampilkan proposal yang telah layak pada menu data baru	Berhasil
16	Penilaian Proposal oleh Reviewer	Reviewer menekan tombol layak untuk mengisi penilaian	Sistem menampilkan kolom input penilaian	Sistem menampilkan kolom input penilaian	Berhasil
17	Proposal Layak pada Admin	Admin membuka menu proposal yang telah layak	Sistem menampilkan data proposal baru yang telah layak pada akun admin	Sistem menampilkan data proposal baru yang telah layak	Berhasil
18	Proposal Layak pada Admin	Admin memproses proposal penelitian yang telah layak	Sistem menampilkan kolom input surat kontrak Ketua LPPM	Sistem menampilkan kolom input surat kontrak	Berhasil
19	Surat Kontrak pada Peneliti	Peneliti melihat status surat kontrak pada proposal yang telah layak	Sistem menampilkan status surat kontrak	Sistem menampilkan status surat kontrak	Berhasil
20	Surat Kontrak pada Peneliti	Ketua LPPM belum mengeluarkan surat kontrak	Sistem tidak menampilkan kolom unggah surat kontrak peneliti	Sistem tidak menampilkan kolom input	Berhasil
21	Surat Kontrak pada Peneliti	Ketua LPPM sudah mengeluarkan surat kontrak	Sistem menampilkan kolom input unggah surat kontrak peneliti	Sistem menampilkan kolom input	Berhasil

No	Modul/Fitur	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
22	Pelaporan Penelitian	Proposal telah layak dan surat kontrak Ketua LPPM telah dikeluarkan	Sistem menampilkan tombol pelaporan dan data proposal pada menu pelaporan	Sistem menampilkan tombol pelaporan dan data proposal pada menu pelaporan	Berhasil
23	Pelaporan Penelitian	Peneliti mengunggah laporan kemajuan dan laporan akhir	Sistem menampilkan kolom input unggah laporan	Sistem menampilkan kolom input unggah laporan	Berhasil
24	Pelaporan Pengabdian	Proposal pengabdian telah berstatus layak	Sistem menampilkan tombol pelaporan dan data pada menu pelaporan pengabdian	Sistem menampilkan tombol pelaporan dan data pada menu pelaporan pengabdian	Berhasil
25	Proposal Pengesahan	Proposal pengabdian telah layak dan pengabdi mengunggah proposal berlembar pengesahan	Sistem menampilkan kolom input proposal pengesahan	Sistem menampilkan kolom input proposal pengesahan	Berhasil
26	Fitur Komentar	Akun pengurus, anggota proposal, reviewer terpilih, atau admin membuka komentar	Sistem menampilkan komentar hasil review sesuai hak akses	Sistem menampilkan komentar	Berhasil
27	Fitur Komentar	Akun yang bukan bagian dari proposal membuka komentar	Sistem tidak menampilkan komentar hasil review	Sistem tidak menampilkan komentar	Berhasil
28	Menu Data Pengajuan Proposal	Akun reviewer terpilih membuka menu data pengajuan proposal	Sistem menampilkan tombol review	Sistem menampilkan tombol review	Berhasil
29	Menu Data Pengajuan Proposal	Akun non-reviewer membuka menu data pengajuan proposal	Sistem tidak menampilkan tombol review	Sistem tidak menampilkan tombol review	Berhasil
30	Kelola Data Pengajuan	Admin membuka data pengajuan	Sistem menampilkan tombol kelola pada data proposal	Sistem menampilkan tombol kelola pada data proposal	Berhasil
31	Kelola Data Pengajuan	Selain admin membuka data pengajuan	Sistem tidak menampilkan tombol kelola	Sistem tidak menampilkan tombol kelola	Berhasil
32	Atur Data Sistem	Admin mengakses fitur pengelolaan sistem	Sistem menampilkan tombol atur untuk tambah dokumen, edit akun, dan edit prodi	Sistem menampilkan tombol atur pada akun admin	Berhasil
33	Atur Data Sistem	Selain admin mengakses fitur pengelolaan sistem	Sistem tidak menampilkan tombol atur	Sistem tidak menampilkan tombol atur pada akun non-admin	Berhasil

Berdasarkan seluruh skenario yang diuji, terdapat 33 skenario pengujian dan seluruhnya memperoleh status berhasil. Ini menunjukkan bahwa fungsi utama sistem mulai dari pengajuan proposal, penentuan *reviewer*, penilaian, pengelolaan surat kontrak, pelaporan, hingga pengaturan hak akses telah berjalan sesuai skenario *black-box* yang ditetapkan. Meski seluruh skenario pengujian pada laporan dinyatakan berhasil, ada satu hal yang perlu dibaca dengan hati-hati. Hasil “berhasil” pada *black-box* testing membuktikan bahwa fungsi berjalan sesuai skenario yang telah ditentukan, tetapi belum otomatis menjamin kualitas sistem secara menyeluruh. Pengujian ini belum menyentuh aspek performa, keamanan, *usability* yang lebih mendalam, maupun *robustness* ketika sistem menerima beban penggunaan yang lebih besar. Karena itu, secara akademik lebih tepat bila hasil penelitian ini dibaca sebagai bukti bahwa sistem telah layak secara fungsional, bukan bahwa sistem telah sepenuhnya matang untuk semua konteks operasional.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa rancang bangun sistem informasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berbasis web di LPPM Politeknik Enjineri Indorama mampu menjawab persoalan pengelolaan yang sebelumnya masih manual, tersebar, dan rentan menimbulkan keterlambatan serta inkonsistensi data. Sistem yang dikembangkan tidak hanya memfasilitasi digitalisasi pengajuan proposal, tetapi juga mengintegrasikan penugasan *reviewer*, penilaian kelayakan, pengelolaan dokumen kontrak atau pengesahan, pelaporan kegiatan, dan pengendalian akses berbasis peran dalam satu alur kerja yang lebih tertib dan terdokumentasi. Hasil pengujian *black-box* yang menunjukkan seluruh skenario utama berjalan sesuai rancangan menegaskan bahwa sistem telah layak secara fungsional untuk mendukung kebutuhan operasional LPPM. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi proses bisnis penelitian dan pengabdian ke dalam satu platform berbasis web bukan hanya memberikan solusi teknis terhadap administrasi dan pengarsipan, tetapi juga memperkuat efektivitas, akuntabilitas, dan keterlacakan tata kelola akademik di perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fathoni K, Prasetyaningrum I, Praja FAPH. Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Pengabdian Masyarakat Berbasis Web di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. *J Media Inform Budidarma*.2019;3(4):274-283. doi:10.30865/mib.v3i4.1351
- [2] Fauziah NF, Retnoningsih E. Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Web. *Information Management for Educators and Professionals*. 2020;4(2):183-192.
- [3] Agustino R, Widodo YB, Saputro MI, Wiyatno A. Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin. *J Jaring SainTek*. 2020;2(1):1-12. Doi:10.31599/jaring-saintek.v2i1.61.
- [4] Imam I, Ridha A. Rancang Bangun Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat ITSK Sugeng Hartono. *J Inf Teknol*. 2023;5(2):1-8. doi:10.37034/jidt.v5i2.316.
- [5] Efendi R, Aini N, Wijaya EY, Maghfirli F. Development of a Web-Based Research and Community Service Management System Using ISO 25010 Quality Standards. *J Ilm Edutic Pendidik Inform*. 2025;12(2):104-112.
- [6] Rath SP, Jain NK, Tomer G, Singh AK. A systematic literature review of agile software development projects. *Inf Softw Technol*. 2025;182:107727. doi:10.1016/j.infsof.2025.107727.
- [7] Mijač T, Jadrić M, Čukušić M. Measuring the success of information systems in higher education: a systematic review. *Educ Inf Technol*. 2024;29:18323-18360. doi:10.1007/s10639-024-12564-8.

-
- [8] Neri G, Marchand R, Walkinshaw N. Exploratory software testing in Scrum: a qualitative study. In: *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. Cham: Springer; 2025. p. 160-175.
- [9] Ilays I, Hafeez Y, Almashfi N, Ali S, Humayun M, Aqib M, et al. Towards improving the quality of requirement and testing process in agile software development: an empirical study. *Comput Model Eng Sci*. 2024. doi:10.32604/cmc.2024.053830.
- [10] Meckenstock JN. Shedding light on the dark side: a systematic literature review of the issues in agile software development methodology use. *J Syst Softw*. 2024;211:111966. doi:10.1016/j.jss.2024.111966.
- [11] Akram F, Ahmad T, Sadiq M. Recommendation systems-based software requirements elicitation process: a systematic literature review. *J Eng Appl Sci*. 2024;71:39. doi:10.1186/s44147-024-00363-4.
- [12] Castro JD, Fuertes W, Quishpe S, Loachamin J, Nacimba E. An implementation of an information system for research group management of higher education based on agile methodologies. In: *Proceedings of the International Conference on Computer Science, Electronics and Industrial Engineering (CSEI 2024)*. Cham: Springer; 2026. p. 775-790.