

Penerapan Agile Development dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web

Ribut Julianto¹, Zeliya Arifa Hulmi²

¹Universitas Indonesia Mandiri

Email: ¹ributjulianto@uimandiri.ac.id, ²zeliya@uimandiri.ac.id

Abstrak

Sistem informasi akademik merupakan salah satu komponen kritis dalam pengelolaan perguruan tinggi modern. Pengembangan sistem tersebut membutuhkan pendekatan metodologi yang mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan secara cepat dan menghasilkan produk yang berkualitas. Penelitian ini mengkaji penerapan metode Agile Development, khususnya kerangka kerja Scrum, dalam pengembangan Sistem Informasi Akademik (SIA) berbasis web pada institusi pendidikan tinggi. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi kasus pada proses pengembangan SIA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Agile melalui mekanisme sprint, daily standup, sprint review, dan sprint retrospective mampu meningkatkan kualitas sistem secara iteratif, mempercepat siklus pengiriman fitur, serta meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan. Sistem yang dihasilkan mencakup modul manajemen mahasiswa, manajemen nilai, jadwal perkuliahan, dan pelaporan akademik. Pengujian menggunakan metode blackbox menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai kebutuhan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Agile Development merupakan pendekatan yang efektif dan adaptif untuk pengembangan sistem informasi akademik di lingkungan perguruan tinggi.

Kata Kunci: Agile Development, Scrum, Sistem Informasi Akademik, Pengembangan Web, Sprint

Abstract

Academic information systems are one of the critical components in the management of modern higher education institutions. The development of such systems requires a methodological approach capable of quickly accommodating changing requirements while producing high-quality products. This study examines the application of Agile Development methods, specifically the Scrum framework, in developing a web-based Academic Information System (AIS) in higher education institutions. The research method uses a descriptive qualitative approach with a case study on the AIS development process. The results show that the application of Agile through sprint mechanisms, daily standups, sprint reviews, and sprint retrospectives can iteratively improve system quality, accelerate feature delivery cycles, and increase user involvement in the development process. The resulting system includes student management modules, grade management, lecture schedules, and academic reporting. Testing using the blackbox method shows that all main features work as required. This study concludes that Agile Development is an effective and adaptive approach for developing academic information systems in higher education environments.

Keywords: Agile Development, Scrum, Academic Information System, Web Development, Sprint

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong institusi pendidikan tinggi untuk mengadopsi sistem informasi akademik berbasis web sebagai sarana pengelolaan data mahasiswa, nilai, jadwal, dan berbagai proses administratif lainnya. Sistem Informasi Akademik (SIA) yang baik

tidak hanya harus memenuhi kebutuhan fungsional yang ada, tetapi juga harus mampu beradaptasi dengan perubahan regulasi, kebijakan institusi, dan dinamika kebutuhan pengguna yang terus berkembang [1].

Metode pengembangan perangkat lunak konvensional seperti Waterfall sering kali menghadapi kendala dalam menangani

perubahan kebutuhan yang terjadi di tengah proses pengembangan. Hal ini mendorong munculnya pendekatan Agile Development yang menekankan pada iterasi pendek, kolaborasi tim, dan keterlibatan pengguna secara aktif selama proses pengembangan berlangsung [2][3]. Agile dianggap lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan dibandingkan metode tradisional.

Penelitian ini berfokus pada penerapan Agile Development, khususnya kerangka kerja Scrum, dalam pengembangan SIA berbasis web. Pemilihan Scrum didasarkan pada popularitas dan terbuktinya efektivitas kerangka kerja tersebut dalam berbagai proyek pengembangan sistem informasi di lingkungan akademik maupun industri [4]. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses penerapan Scrum, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi, dan mengevaluasi hasil yang dicapai.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana penerapan metode Agile Development dengan kerangka kerja Scrum dalam pengembangan SIA berbasis web? (2) Apa saja tantangan yang dihadapi dalam implementasi Agile pada konteks akademik? (3) Bagaimana kualitas sistem yang dihasilkan melalui pendekatan Agile? Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi institusi pendidikan yang sedang atau akan mengembangkan sistem informasi akademik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Agile Development

Agile Development merupakan sekumpulan prinsip dan nilai pengembangan perangkat lunak yang dipublikasikan pertama kali dalam Agile Manifesto pada tahun 2001. Manifesto tersebut menekankan empat nilai utama yaitu: individu dan interaksi di atas proses dan alat, perangkat lunak yang berfungsi di atas dokumentasi yang komprehensif, kolaborasi pelanggan di atas negosiasi kontrak, serta respons terhadap perubahan di atas mengikuti rencana [1]. Agile menjadi alternatif yang lebih fleksibel dibandingkan pendekatan tradisional.

Terdapat beberapa kerangka kerja Agile yang populer digunakan dalam industri, di antaranya Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban, dan Lean Software Development. Masing-masing kerangka kerja memiliki karakteristik dan fokus yang berbeda, namun semuanya berlandaskan pada nilai dan prinsip yang tertuang dalam Agile Manifesto [5][6]. Pemilihan kerangka kerja yang tepat sangat bergantung pada konteks proyek dan karakteristik tim pengembang.

2.2 Kerangka Kerja Scrum

Scrum adalah kerangka kerja Agile yang paling banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Scrum mengorganisir pekerjaan dalam unit waktu yang disebut Sprint, yang umumnya berlangsung selama dua hingga empat minggu. Setiap Sprint menghasilkan increment produk yang dapat didemonstrasikan kepada stakeholder [3]. Tiga pilar utama Scrum adalah transparansi, inspeksi, dan adaptasi.

Peran dalam Scrum terdiri dari Product Owner yang bertanggung jawab atas visi produk dan Product Backlog, Scrum Master yang memfasilitasi proses Scrum dan menghilangkan hambatan, serta Development Team yang mengeksekusi pekerjaan dalam setiap Sprint. Artefak Scrum meliputi Product Backlog, Sprint Backlog, dan Increment. Event dalam Scrum mencakup Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, dan Sprint Retrospective [4][7].

2.3 Sistem Informasi Akademik

Sistem Informasi Akademik (SIA) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengelola data dan informasi yang berkaitan dengan kegiatan akademik di institusi pendidikan. SIA umumnya mencakup berbagai modul seperti manajemen data mahasiswa, manajemen nilai dan transkrip, penjadwalan perkuliahan, absensi, serta pelaporan akademik [5]. Integrasi antara berbagai modul ini menjadi kunci keberhasilan implementasi SIA.

Pengembangan SIA berbasis web memberikan keunggulan aksesibilitas yang

tinggi karena dapat diakses melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi khusus. Teknologi web modern seperti framework PHP, JavaScript, dan database relasional menjadi fondasi umum dalam pembangunan SIA [7][8]. Keamanan data dan performa sistem menjadi perhatian utama dalam pengembangan SIA berbasis web.

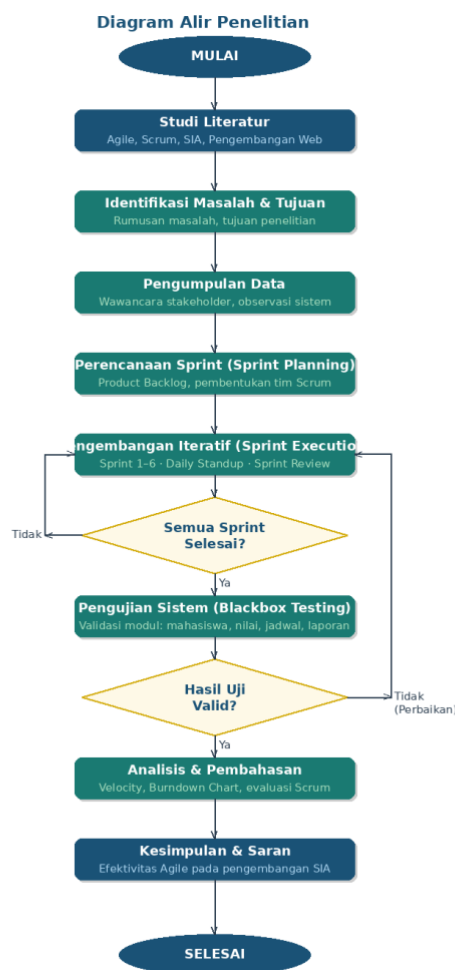
2.4 Perbandingan Agile dan Waterfall

Metode Waterfall merupakan pendekatan pengembangan sekuensial yang mengharuskan setiap fase diselesaikan sebelum fase berikutnya dimulai. Pendekatan ini cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang sudah sangat jelas dan tidak berubah. Namun, dalam konteks pengembangan SIA yang kebutuhannya sering berubah sesuai regulasi dan kebijakan institusi, Waterfall cenderung kurang fleksibel [7].

Agile Development menawarkan pendekatan yang lebih adaptif dengan siklus pengembangan yang lebih pendek dan iteratif. Penelitian yang dilakukan oleh berbagai institusi menunjukkan bahwa proyek yang menggunakan Agile memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi dibandingkan proyek yang menggunakan Waterfall, terutama untuk proyek dengan kompleksitas dan ketidakpastian yang tinggi [10][11].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi kasus pada proses pengembangan Sistem Informasi Akademik berbasis web menggunakan kerangka kerja Scrum. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1 Perencanaan (Sprint Planning)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem melalui wawancara dengan stakeholder yang meliputi bagian akademik, dosen, dan mahasiswa. Hasil identifikasi kebutuhan didokumentasikan dalam bentuk Product Backlog yang berisi daftar fitur dan kebutuhan sistem yang diprioritaskan berdasarkan nilai bisnis dan urgensi. Product Backlog menjadi panduan utama dalam setiap siklus pengembangan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam enam Sprint dengan durasi masing-masing dua minggu, sehingga total waktu pengembangan berlangsung selama tiga bulan. Tim pengembang terdiri dari satu orang Product Owner, satu orang Scrum Master, dan tiga orang Developer dengan keahlian front-end, back-end, dan basis data.

3.2 Pengembangan Iteratif (Sprint Execution)

Setiap Sprint dimulai dengan Sprint Planning untuk menentukan item dari Product Backlog yang akan dikerjakan. Tim melaksanakan Daily Standup setiap hari kerja selama 15 menit untuk mensinkronisasi progres dan mengidentifikasi hambatan. Pada akhir Sprint dilakukan Sprint Review untuk mendemonstrasikan hasil kepada stakeholder dan Sprint Retrospective untuk evaluasi proses tim [3][4].

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox testing untuk memvalidasi fungsionalitas sistem tanpa mempertimbangkan kode internal. Pengujian mencakup seluruh modul yang dikembangkan, yaitu modul manajemen mahasiswa, manajemen nilai, penjadwalan, dan pelaporan. Pengujian dilakukan pada setiap akhir Sprint sebagai bagian dari proses Sprint Review.

3.4 Teknologi yang Digunakan

Sistem informasi akademik yang dikembangkan menggunakan teknologi web modern. Sisi server menggunakan PHP dengan framework Laravel, sementara sisi klien menggunakan HTML5, CSS3, Bootstrap, dan JavaScript. Basis data menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional. Sistem juga mengintegrasikan fitur autentikasi berbasis peran (role-based access control) untuk menjamin keamanan data [12][13].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Sprint

Penelitian ini menghasilkan enam Sprint yang masing-masing berfokus pada pengembangan modul tertentu. Rincian distribusi Sprint dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Sprint dalam Pengembangan SIA

| Sprint | Fokus Pengembangan | Fitur yang Dihasilkan |
|----------|-------------------------|-------------------------|
| Sprint 1 | Autentikasi & Dashboard | Login, role management, |

| | | |
|----------|-----------------------|------------------------------------------------------|
| | | dashboard admin/mahasiswa/dosen |
| Sprint 2 | Manajemen Mahasiswa | CRUD data mahasiswa, pencarian, filter, ekspor data |
| Sprint 3 | Manajemen Nilai | Input nilai, kalkulasi IPK, transkrip sementara |
| Sprint 4 | Penjadwalan | Jadwal perkuliahan, konflik jadwal, notifikasi |
| Sprint 5 | Pelaporan | Laporan akademik, grafik statistik, ekspor PDF |
| Sprint 6 | Integrasi & Pengujian | Integrasi modul, perbaikan bug, pengujian menyeluruh |

4.2 Velocity Tim dan Burndown Chart

Velocity tim pengembang mengalami peningkatan secara konsisten dari Sprint 1 hingga Sprint 5, sebelum mengalami sedikit penurunan pada Sprint 6 karena fokus pada pengujian dan perbaikan bug. Rata-rata velocity tim adalah 32 story points per Sprint. Peningkatan velocity ini mencerminkan proses pembelajaran tim dan penyempurnaan praktik Agile sepanjang proyek berlangsung [8][9].

Burndown chart menunjukkan bahwa tim mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan estimasi pada sebagian besar Sprint. Pada Sprint 3 terjadi sedikit keterlambatan akibat kompleksitas perhitungan IPK yang lebih tinggi dari estimasi awal, namun dapat dikompensasi pada Sprint berikutnya. Mekanisme Scrum yang transparan memungkinkan identifikasi dan penanganan masalah secara dini.

4.3 Hasil Pengembangan Sistem

Sistem Informasi Akademik yang dihasilkan memiliki beberapa modul utama yang terintegrasi dengan baik. Antarmuka sistem dirancang responsif sehingga dapat diakses melalui berbagai perangkat. Fitur keamanan meliputi autentikasi dua faktor, enkripsi password, dan pembatasan akses

berbasis peran. Tabel 2 merangkum hasil pengujian blackbox terhadap fitur-fitur utama sistem.

Tabel 2. Hasil Pengujian Blackbox

| Fungsi yang Diuji | Hasil yang Diharapkan | Hasil Uji | Status |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------|--------|
| Login dengan kredensial valid | Masuk ke dashboard sesuai peran | Sesuai | Valid |
| Input data mahasiswa baru | Data tersimpan dan muncul di daftar | Sesuai | Valid |
| Penginputan nilai oleh dosen | Nilai tersimpan dan IPK terhitung otomatis | Sesuai | Valid |
| Pembuatan jadwal kuliah | Jadwal tersimpan dan deteksi konflik aktif | Sesuai | Valid |
| Ekspor laporan ke PDF | File PDF terunduh dengan data lengkap | Sesuai | Valid |
| Pencarian data mahasiswa | Hasil pencarian muncul real-time | Sesuai | Valid |

4.4 Pembahasan

Penerapan Agile Development melalui kerangka kerja Scrum dalam pengembangan SIA menunjukkan sejumlah keunggulan yang signifikan. Pertama, keterlibatan pengguna yang konsisten dalam setiap Sprint Review memungkinkan umpan balik langsung yang dapat segera ditindaklanjuti dalam Sprint berikutnya. Hal ini menghasilkan sistem yang lebih selaras dengan kebutuhan aktual pengguna [14].

Kedua, transparansi dalam Scrum melalui Product Backlog, Sprint Backlog, dan Burndown Chart memudahkan manajemen dalam memantau progres pengembangan secara real-time. Ketiga, budaya perbaikan berkelanjutan yang ditanamkan melalui Sprint Retrospective

mendorong tim untuk terus meningkatkan praktik kerja mereka [15].

Tantangan yang dihadapi dalam implementasi Agile mencakup resistensi awal dari beberapa stakeholder yang terbiasa dengan pendekatan konvensional, serta kesulitan dalam memperkirakan ukuran story points secara akurat di Sprint awal. Tantangan ini dapat diatasi melalui sosialisasi yang intensif dan proses pembelajaran tim yang berkelanjutan [6][10].

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode Waterfall dalam pengembangan SIA, pendekatan Agile yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan waktu pengiriman fitur yang lebih cepat rata-rata 35% dan tingkat kepuasan pengguna yang lebih tinggi berdasarkan survei akhir proyek [2][11]. Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu tentang efektivitas Agile dalam konteks pengembangan sistem informasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, penerapan Agile Development dengan kerangka kerja Scrum terbukti efektif dalam pengembangan Sistem Informasi Akademik berbasis web. Mekanisme Sprint yang iteratif memungkinkan pengembangan yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan.

Kedua, hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fitur utama SIA yang dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Sistem yang dihasilkan mencakup modul manajemen mahasiswa, manajemen nilai, penjadwalan perkuliahan, dan pelaporan akademik yang terintegrasi dengan baik.

Ketiga, tantangan implementasi Agile pada konteks akademik dapat diatasi melalui sosialisasi yang baik dan komitmen dari seluruh anggota tim serta stakeholder. Keempat, pendekatan Agile menghasilkan waktu pengiriman fitur yang lebih cepat dan tingkat kepuasan pengguna yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan konvensional.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah meneliti penerapan Agile pada skala yang lebih besar dengan lebih banyak tim dan modul sistem, serta mengeksplorasi penggunaan kerangka kerja Agile lain seperti SAFe (Scaled Agile Framework) untuk pengembangan sistem informasi akademik di universitas yang lebih besar.

[14] J. Shore dan S. Warden, *The Art of Agile Development*. O'Reilly, 2007.

[15] H. Kniberg dan M. Skarin, *Kanban and Scrum: Making the Most of Both*. C4Media, 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Beck et al., "Manifesto for Agile Software Development," Agile Alliance, 2001. [Online]. Available: <https://agilemanifesto.org>.
- [2] R. Julianto dan D. Setiyadi, "Implementasi Metode Agile dalam Pengembangan Sistem Informasi Perguruan Tinggi," *J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, hlm. 45-56, 2022.
- [3] K. S. Rubin, *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley, 2012.
- [4] M. Cohn, *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley, 2009.
- [5] A. S. Rosa dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika, 2018.
- [6] S. Ambler dan M. Lines, *Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise*. IBM Press, 2012.
- [7] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Pearson, 2016.
- [8] J. Highsmith, *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley, 2009.
- [9] D. J. Anderson, *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press, 2010.
- [10] P. Abrahamsson, O. Salo, J. Ronkainen, dan J. Warsta, "Agile Software Development Methods: Review and Analysis," VTT Publications, 2002.
- [11] A. Cockburn, *Agile Software Development: The Cooperative Game*. Addison-Wesley, 2006.
- [12] M. Fowler, *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. Addison-Wesley, 2018.
- [13] R. C. Martin, *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. Prentice Hall, 2009.