

Penerapan AHP untuk Pemilihan Metode Pengembangan Sistem Informasi Akademik

Rika Harman¹, Amrizal¹, Erlin Elisa^{2*}

¹ Fakultas Teknik, Sistem Informasi, Universitas Riau Kepulauan, Batam, Indonesia

² Fakultas Teknik, Sistem Informasi, Universitas Putera Batam, Batam, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 19 Juni 2026
Revisi Akhir: 07 Juli 2026
Diterbitkan Online: 15 Juli 2026

KATA KUNCI

Agile
AHP
Pengambilan Keputusan
Pengembangan Perangkat Lunak
Sistem Informasi Akademik

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 811-701-6167
E-mail: elin210110@gmail.com

A B S T R A K

Keberhasilan pengembangan Sistem Informasi Akademik dipengaruhi oleh pemilihan metode pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan organisasi. Beragamnya metode pengembangan yang tersedia sering kali menimbulkan kesulitan dalam menentukan alternatif terbaik karena masing-masing memiliki karakteristik dan tingkat efektivitas yang berbeda. Penelitian ini bertujuan menentukan prioritas metode pengembangan perangkat lunak untuk Sistem Informasi Akademik menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Penelitian dilakukan dengan mengevaluasi empat kriteria utama, yaitu waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek terhadap empat alternatif metode, yaitu Waterfall, Agile, Scrum, dan Rapid Application Development (RAD). Data diperoleh melalui kuesioner yang diberikan kepada responden yang memahami proses pengembangan sistem informasi dan dianalisis menggunakan tahapan AHP, meliputi perbandingan berpasangan, perhitungan bobot prioritas, serta pengujian konsistensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fleksibilitas merupakan kriteria terpenting dengan bobot 55,8%, sedangkan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,039 menunjukkan bahwa penilaian responden konsisten. Berdasarkan prioritas global, Agile menempati peringkat pertama dengan nilai 0,357, diikuti Scrum (0,287), RAD (0,223), dan Waterfall (0,134). Temuan ini menunjukkan bahwa Agile merupakan metode yang paling direkomendasikan untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik karena mampu memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam menghadapi perubahan kebutuhan sistem.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Perguruan tinggi saat ini semakin bergantung pada sistem informasi untuk mendukung pengelolaan proses akademik secara efektif dan efisien. Salah satu sistem yang memiliki peran strategis adalah Sistem Informasi Akademik (SIKAD), yang digunakan untuk mengelola berbagai aktivitas akademik seperti pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), pengelolaan nilai, penjadwalan perkuliahan, pengelolaan data mahasiswa dan dosen, serta penyusunan laporan akademik. Implementasi Sistem Informasi Akademik yang andal dapat meningkatkan kualitas layanan akademik, mempercepat akses informasi, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat di lingkungan perguruan tinggi [1]. Namun, keberhasilan pengembangan Sistem Informasi Akademik tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan [2], tetapi juga dipengaruhi oleh pemilihan metode pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan karakteristik proyek. Pemilihan metode yang kurang tepat berpotensi menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, peningkatan biaya pengembangan, rendahnya kualitas perangkat lunak, serta ketidaksesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, pemilihan metode pengembangan perangkat lunak menjadi salah satu keputusan penting yang perlu dilakukan secara sistematis sebelum proses pengembangan Sistem Informasi Akademik dimulai.

Berbagai metode pengembangan perangkat lunak telah digunakan dalam pembangunan sistem informasi dengan karakteristik dan pendekatan yang berbeda-beda. Metode Waterfall merupakan pendekatan tradisional yang menerapkan tahapan pengembangan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem [3]. Metode ini menawarkan proses yang terstruktur dan dokumentasi yang lengkap, namun relatif kurang fleksibel dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan selama proses pengembangan. Sebaliknya, metode Agile mengedepankan pengembangan secara iteratif, kolaboratif, dan adaptif sehingga mampu merespons perubahan kebutuhan pengguna secara lebih cepat. Salah satu kerangka kerja Agile yang banyak digunakan adalah Scrum yang membagi proses pengembangan ke dalam beberapa sprint untuk menghasilkan peningkatan produk secara bertahap [4]. Selain itu, Rapid Application Development (RAD) menawarkan pendekatan yang berfokus pada percepatan pengembangan melalui pembuatan prototipe secara cepat dan keterlibatan pengguna yang lebih intensif. Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa setiap metode memiliki keunggulan dan keterbatasan tersendiri sehingga pemilihannya perlu disesuaikan dengan kebutuhan, sumber daya, tingkat risiko, serta kompleksitas proyek yang akan dikembangkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu pengambil keputusan dalam menentukan metode pengembangan yang paling sesuai untuk mendukung keberhasilan implementasi Sistem Informasi Akademik.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tidak terdapat satu metode pengembangan perangkat lunak yang mampu memberikan hasil terbaik untuk seluruh jenis proyek. Efektivitas suatu metode sangat bergantung pada karakteristik proyek, ketersediaan sumber daya, tingkat kompleksitas sistem, kebutuhan pengguna, batasan waktu, serta risiko yang dihadapi selama proses pengembangan [5]. Namun demikian, dalam praktiknya pemilihan metode pengembangan masih sering dilakukan berdasarkan pengalaman, preferensi, atau kebiasaan tim pengembang tanpa mempertimbangkan seluruh faktor yang memengaruhi keberhasilan proyek secara komprehensif. Kondisi tersebut berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang optimal dan berdampak pada kualitas perangkat lunak yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pengambilan keputusan yang mampu mengevaluasi berbagai alternatif metode pengembangan berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan sehingga proses pemilihan dapat dilakukan secara lebih objektif, sistematis, dan terukur.

Dalam pengembangan Sistem Informasi Akademik, perubahan kebutuhan pengguna sering terjadi sebagai akibat dari penyesuaian kurikulum, perubahan kebijakan akademik, serta perkembangan proses administrasi perguruan tinggi. Dinamika tersebut menyebabkan proses pengembangan sistem menjadi lebih kompleks dan menuntut metode pengembangan yang mampu beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi. Oleh karena itu, pemilihan metode pengembangan tidak dapat dilakukan secara sembarangan karena harus mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan proyek. Beberapa kriteria yang umum digunakan dalam menentukan metode pengembangan meliputi waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan, dan tingkat risiko proyek [6]. Dalam praktiknya proses pemilihan metode sering kali masih didasarkan pada pertimbangan subjektif atau pengalaman pengembang sehingga berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang tepat. Kondisi tersebut dapat berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek, peningkatan biaya pengembangan, serta rendahnya kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Dengan karakteristik Sistem Informasi Akademik yang dinamis dan terus berkembang, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu pengambilan keputusan secara objektif dan terukur dalam menentukan metode pengembangan yang paling sesuai.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan pengambilan keputusan yang mampu mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria secara sistematis dan objektif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP), yaitu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode AHP telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang untuk membantu proses penentuan prioritas dan pemilihan alternatif terbaik pada permasalahan yang melibatkan banyak kriteria. Keunggulan AHP terletak pada kemampuannya dalam menguraikan permasalahan yang kompleks ke dalam struktur hierarki, melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria dan alternatif, serta menghasilkan bobot prioritas yang terukur dan konsisten [7]. Dengan karakteristik tersebut, AHP dinilai sesuai untuk digunakan dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik karena mampu mengakomodasi berbagai kriteria penting, seperti waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Analytical Hierarchy Process (AHP) telah berhasil diterapkan dalam berbagai permasalahan pengambilan keputusan multikriteria, seperti pemilihan perangkat lunak, evaluasi sistem informasi, seleksi vendor, dan penentuan prioritas proyek [8]. Namun, penelitian yang secara khusus memanfaatkan AHP untuk menentukan metode pengembangan perangkat lunak pada Sistem Informasi Akademik masih relatif terbatas.

Padahal, Sistem Informasi Akademik memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan sistem informasi lainnya karena harus mampu mengakomodasi perubahan kebijakan akademik, kurikulum, dan kebutuhan administrasi yang dinamis. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan kriteria waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek secara bersamaan dalam proses evaluasi metode pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui penerapan metode AHP dalam menentukan prioritas metode pengembangan yang paling sesuai bagi pengembangan Sistem Informasi Akademik.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan model pengambilan keputusan berbasis Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk membantu proses pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik secara lebih objektif dan sistematis. Model yang diusulkan mengintegrasikan empat kriteria utama, yaitu waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek, dalam mengevaluasi alternatif metode pengembangan perangkat lunak. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan AHP untuk melakukan pembobotan dan pemeringkatan metode pengembangan Waterfall, Agile, Scrum, dan Rapid Application Development (RAD) dalam konteks pengembangan Sistem Informasi Akademik, yang hingga saat ini masih relatif jarang dikaji dalam penelitian sebelumnya. Melalui pendekatan multikriteria, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif dibandingkan proses pemilihan metode yang hanya didasarkan pada pengalaman atau preferensi pengembang. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan mempertimbangkan kriteria waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan maupun pengembang sistem dalam memilih metode pengembangan yang sesuai dengan karakteristik proyek yang dihadapi [9].

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi Akademik

Sistem Informasi Akademik (SIKAD) merupakan sistem berbasis teknologi informasi yang digunakan untuk mendukung pengelolaan seluruh aktivitas akademik pada institusi pendidikan. Sistem ini berfungsi sebagai sarana pengelolaan data dan informasi akademik secara terintegrasi sehingga proses administrasi pendidikan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Implementasi Sistem Informasi Akademik memungkinkan berbagai pihak, seperti mahasiswa, dosen, dan pengelola akademik, untuk mengakses informasi yang dibutuhkan secara cepat dan akurat [10], [11].

Secara umum, Sistem Informasi Akademik terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu data mahasiswa, data dosen, kurikulum, Kartu Rencana Studi (KRS), Kartu Hasil Studi (KHS), jadwal perkuliahan, serta laporan akademik [12]. Data mahasiswa digunakan untuk menyimpan informasi identitas dan riwayat akademik mahasiswa. Data dosen berfungsi untuk mengelola informasi tenaga pengajar dan aktivitas perkuliahan. Kurikulum digunakan sebagai acuan dalam penyusunan mata kuliah dan proses pembelajaran. KRS digunakan untuk mengelola pengambilan mata kuliah oleh mahasiswa setiap semester, sedangkan KHS digunakan untuk menampilkan hasil evaluasi pembelajaran yang diperoleh mahasiswa. Selain itu, jadwal perkuliahan dan laporan akademik berperan dalam mendukung proses monitoring serta pengambilan keputusan oleh pihak institusi [13].

Penerapan Sistem Informasi Akademik memberikan berbagai manfaat bagi institusi pendidikan. Dari aspek administrasi, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data akademik karena proses pencatatan, penyimpanan, dan pengolahan data dilakukan secara terkomputerisasi. Dari aspek integrasi data, seluruh informasi akademik dapat dikelola dalam satu sistem sehingga mengurangi terjadinya duplikasi dan inkonsistensi data. Selain itu, Sistem Informasi Akademik dapat meningkatkan kecepatan layanan kepada mahasiswa dan dosen melalui akses informasi secara real-time [14]. Akurasi informasi yang dihasilkan juga menjadi lebih baik karena data dikelola secara terpusat dan terintegrasi. Oleh karena itu, pengembangan Sistem Informasi Akademik memerlukan metode pengembangan yang tepat agar sistem yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna serta mendukung proses akademik secara optimal [15].

Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak merupakan pendekatan sistematis yang digunakan dalam proses analisis, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem informasi. Pemilihan metode pengembangan yang tepat dapat memengaruhi keberhasilan proyek perangkat lunak, baik dari aspek waktu, biaya, kualitas sistem, maupun

tingkat kepuasan pengguna. Dalam penelitian ini digunakan empat alternatif metode pengembangan perangkat lunak yang umum diterapkan, yaitu Waterfall, Agile, Scrum, dan Rapid Application Development (RAD).

Waterfall

Waterfall merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan sekuensial atau berurutan. Setiap tahapan pengembangan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahapan dalam metode Waterfall meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan. Metode ini memiliki keunggulan berupa dokumentasi yang lengkap dan alur kerja yang terstruktur sehingga mudah diterapkan pada proyek dengan kebutuhan yang relatif stabil. Namun, metode Waterfall memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna yang terjadi selama proses pengembangan [16].

Agile

Agile merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan fleksibilitas, kolaborasi, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Pengembangan dilakukan secara iteratif dan inkremental melalui siklus kerja yang relatif singkat sehingga memungkinkan evaluasi dan perbaikan dilakukan secara berkelanjutan. Metode Agile banyak digunakan pada proyek yang memiliki tingkat perubahan kebutuhan yang tinggi karena mampu memberikan respons yang lebih cepat terhadap perubahan dibandingkan metode tradisional [17], [18].

Scrum

Scrum merupakan salah satu kerangka kerja (framework) yang dikembangkan berdasarkan prinsip Agile. Scrum membagi proses pengembangan ke dalam beberapa periode pendek yang disebut sprint. Setiap sprint menghasilkan peningkatan fungsi sistem yang dapat dievaluasi oleh pengguna maupun tim pengembang. Scrum melibatkan peran penting seperti Product Owner, Scrum Master, dan Development Team dalam mengelola proyek. Keunggulan Scrum terletak pada kemampuannya meningkatkan kolaborasi tim, mempercepat penyampaian hasil pengembangan, serta mempermudah penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan pengguna [19].

Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada kecepatan pengembangan melalui penggunaan prototipe dan keterlibatan pengguna secara intensif. Metode ini memungkinkan pengembang memperoleh umpan balik pengguna sejak tahap awal sehingga kebutuhan sistem dapat diidentifikasi dan disempurnakan secara lebih cepat [20]. RAD sangat sesuai digunakan pada proyek yang memiliki batasan waktu pengembangan yang ketat [21]. Meskipun demikian, keberhasilan metode RAD sangat bergantung pada keterlibatan aktif pengguna serta ketersediaan sumber daya yang memadai selama proses pengembangan.

Tabel 1. Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode	Kelebihan	Kekurangan
Waterfall	Tahapan terstruktur dan dokumentasi lengkap	Sulit mengakomodasi perubahan kebutuhan
Agile	Fleksibel terhadap perubahan kebutuhan	Mebutuhkan komunikasi intensif
Scrum	Pengembangan lebih adaptif dan iteratif	Memerlukan koordinasi tim yang baik
RAD	Pengembangan relatif cepat	Mebutuhkan keterlibatan pengguna yang tinggi

Setiap metode memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan yang berbeda. Oleh karena itu, pemilihan metode pengembangan perlu mempertimbangkan berbagai faktor seperti waktu pengembangan, biaya, fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan, dan risiko proyek sehingga dapat diperoleh metode yang paling sesuai dengan karakteristik Sistem Informasi Akademik yang akan dikembangkan.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini digunakan untuk menentukan prioritas alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang saling memengaruhi. AHP membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks melalui proses perbandingan berpasangan (pairwise comparison) sehingga menghasilkan bobot prioritas yang objektif dan terukur [22], [23]. Tahapan utama dalam metode AHP meliputi: Menentukan tujuan keputusan; Menentukan kriteria dan alternatif; Menyusun struktur hierarki; Membuat matriks perbandingan berpasangan; Menghitung bobot prioritas; Menghitung;

Consistency Ratio (CR); Menentukan peringkat alternatif. Dalam proses perbandingan berpasangan, AHP menggunakan skala penilaian yang dikembangkan oleh Saaty sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Perbandingan Berpasangan Saaty

Nilai	Keterangan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	Nilai antar

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan untuk memahami penerapan metode AHP dalam pengambilan keputusan multikriteria serta berbagai penelitian yang membahas metode pengembangan perangkat lunak. Kajian penelitian terdahulu juga digunakan untuk mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*) dan memperkuat dasar pemilihan kriteria maupun alternatif yang digunakan dalam penelitian ini [24], [25].

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Metode	Hasil
1	Safiesza dkk.	2024	AHP dan F-AHP	Menentukan prioritas alternatif berdasarkan berbagai kriteria
2	Maharani	2024	AHP	Menentukan proyek konstruksi terbaik
3	Burhani dkk.	2025	Waterfall dan Agile	Membandingkan karakteristik metode pengembangan
4	Wulandari	2023	Agile	Evaluasi penggunaan Agile pada proyek sistem informasi
5	Sousa dan Jacobson	2023	Waterfall dan Agile	Mengidentifikasi tantangan penerapan metode pengembangan
6	Widyantoro dkk	2025	SLR Agile dan Waterfall	Menunjukkan Agile lebih unggul pada proyek yang memiliki kebutuhan dinamis, sedangkan Waterfall lebih sesuai untuk kebutuhan yang stabil. Menyimpulkan bahwa Scrum mampu meningkatkan kolaborasi tim, mempercepat penyampaian produk, dan mendukung pengelolaan perubahan kebutuhan secara iteratif
7	Sassa dkk.	2023	Scrum	Menunjukkan bahwa RAD mampu mempercepat proses pengembangan sistem melalui pendekatan prototyping dan keterlibatan pengguna secara intensif.
8	Dalis dkk.	2024	RAD	

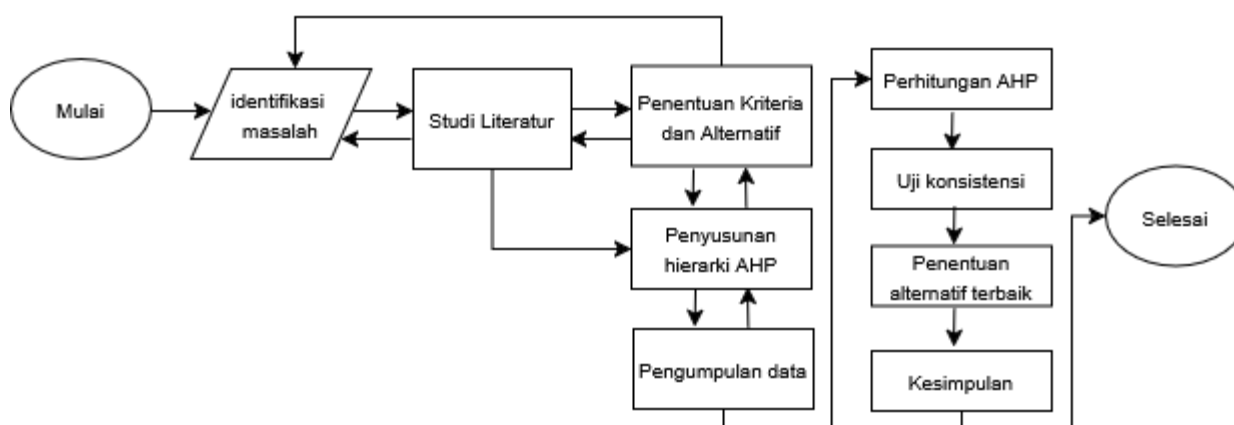
Berdasarkan penelitian terdahulu, AHP terbukti efektif digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria, sedangkan Waterfall, Agile, Scrum, dan RAD memiliki karakteristik yang berbeda dalam pengembangan perangkat lunak. Namun, kajian mengenai pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik menggunakan AHP masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan metode pengembangan yang paling sesuai berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan.

METODOLOGI

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dimulai dari

identifikasi masalah hingga penentuan alternatif terbaik menggunakan metode AHP. Adapun alur tahapan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian Menggunakan Metode AHP

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan identifikasi masalah terkait pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai. Selanjutnya dilakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teori mengenai metode pengembangan perangkat lunak dan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Tahap berikutnya adalah menentukan kriteria dan alternatif yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan, kemudian menyusun struktur hierarki AHP berdasarkan tujuan, kriteria, dan alternatif yang telah ditetapkan. Data penelitian selanjutnya dikumpulkan melalui proses penilaian menggunakan perbandingan berpasangan. Hasil pengumpulan data digunakan untuk melakukan perhitungan AHP guna memperoleh bobot prioritas setiap kriteria dan alternatif. Setelah itu dilakukan uji konsistensi untuk memastikan bahwa hasil penilaian memenuhi tingkat konsistensi yang disyaratkan. Tahap akhir penelitian adalah menentukan alternatif terbaik berdasarkan nilai prioritas tertinggi dan menyusun kesimpulan penelitian.

Penentuan Kriteria dan Alternatif

Pada penelitian ini digunakan empat kriteria sebagai dasar penilaian dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik. Kriteria tersebut ditentukan berdasarkan faktor-faktor yang umum dipertimbangkan dalam pengembangan perangkat lunak, yaitu waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria

Kode	Kriteria
K1	Waktu Pengembangan
K2	Biaya Pengembangan
K3	Fleksibilitas
K4	Risiko Proyek

Berdasarkan Tabel 4, keempat kriteria tersebut digunakan sebagai dasar evaluasi dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode AHP. Selanjutnya, penelitian ini mengevaluasi empat alternatif metode pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi

Tabel 5. Alternatif

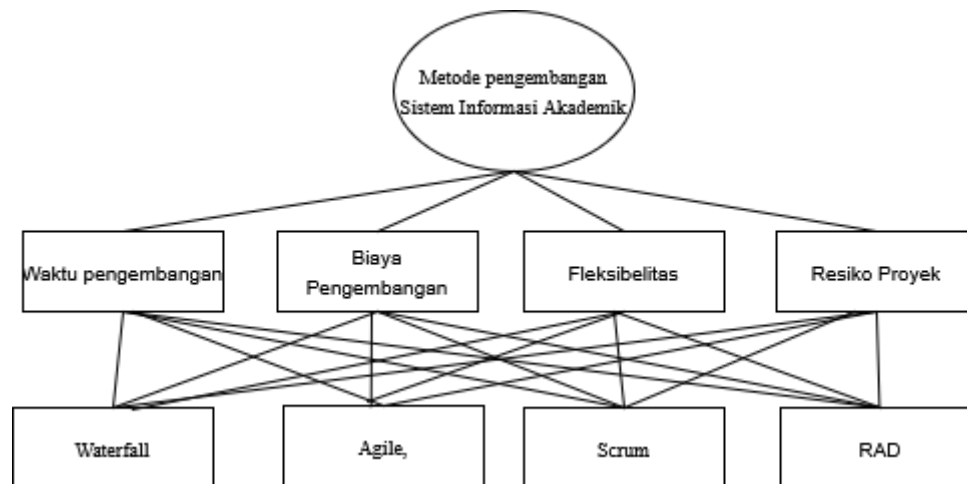
Kode	Alternatif
A1	Waterfall
A2	Agile
A3	Scrum
A4	RAD

Berdasarkan Tabel 5, alternatif yang dievaluasi terdiri dari Waterfall, Agile, Scrum, dan Rapid Application Development (RAD). Keempat alternatif tersebut dipilih karena memiliki karakteristik yang berbeda dalam proses pengembangan

perangkat lunak. Seluruh alternatif akan dibandingkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk memperoleh metode pengembangan yang paling sesuai bagi Sistem Informasi Akademik.

Struktur Hierarki AHP

Metode AHP menggunakan struktur hierarki untuk menggambarkan hubungan antara tujuan, kriteria, dan alternatif yang akan dievaluasi. Pada penelitian ini, tujuan utama adalah menentukan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Struktur hierarki AHP yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hierarki AHP untuk Pemilihan Metode Pengembangan Sistem Informasi Akademik.

Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui studi literatur dan penyebaran kuesioner kepada responden yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam pengembangan sistem informasi. Studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi kriteria dan alternatif yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Kriteria yang digunakan meliputi waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek, sedangkan alternatif yang dievaluasi terdiri atas Waterfall, Agile, Scrum, dan Rapid Application Development (RAD). Pengumpulan data primer dilakukan dengan menyebarkan kuesioner perbandingan berpasangan (pairwise comparison) berdasarkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Kuesioner disusun menggunakan skala kepentingan Saaty dengan rentang nilai 1 sampai 9. Responden diminta memberikan penilaian terhadap tingkat kepentingan antar kriteria serta tingkat preferensi alternatif berdasarkan masing-masing kriteria yang telah ditentukan.

Responden dalam penelitian ini berjumlah 5 orang yang memiliki pengalaman dan kompetensi di bidang pengembangan sistem informasi. Pemilihan responden dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan pengalaman kerja, keterlibatan dalam proyek pengembangan perangkat lunak, serta pemahaman terhadap berbagai metode pengembangan sistem. Karakteristik responden yang terlibat dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik Responden

No	Jabatan	Jumlah
1	Dosen sistem informasi	3
2	Praktisi pengembangan sistem	2
Total		5

Berdasarkan Tabel 6, responden penelitian terdiri atas 3 dosen Sistem Informasi dan 2 praktisi pengembangan sistem. Komposisi responden tersebut dipilih untuk memperoleh perspektif akademis dan praktis dalam proses penilaian kriteria maupun alternatif metode pengembangan perangkat lunak. Jumlah responden sebanyak lima orang dianggap memadai karena metode AHP lebih menekankan kualitas, kompetensi, dan pengalaman responden dibandingkan jumlah responden yang besar. Hasil penilaian dari seluruh responden kemudian diolah menggunakan metode geometric mean untuk menghasilkan nilai perbandingan berpasangan yang digunakan dalam perhitungan AHP.

Perhitungan Metode AHP

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk menentukan prioritas kriteria dan alternatif melalui perbandingan berpasangan. Tahapan perhitungan dilakukan dengan menyusun matriks perbandingan, melakukan normalisasi, menghitung bobot prioritas, serta menguji konsistensi penilaian.

$$\text{Normalisasi matriks } r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

$$\text{Bobot prioritas } w_i = \frac{\sum_{j=1}^n N_{ij}}{n} \quad (2)$$

$$\text{Eigen maksimum } \lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \text{jumlah kolom}_i \times \text{Bobot prioritas}_i \quad (3)$$

$$\text{Consistency Indeks } CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

$$\text{Consistency Ratio } CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Keterangan:

1. a_{ij} adalah nilai perbandingan berpasangan antara elemen ke-i dan elemen ke-j
2. r_{ij} adalah nilai hasil normalisasi matriks
3. N_{ij} elemen matriks normalisasi
4. W_i adalah bobot prioritas kriteria atau alternatif ke-i
5. n adalah jumlah kriteria yang dibandingkan
6. $\lambda_{\max}$ adalah nilai eigen maksimum
7. CI adalah *Consistency Index*
8. CR adalah *Consistency Ratio*
9. RI adalah *Random Index*
10. Matriks perbandingan dinyatakan konsisten apabila nilai Consistency Ratio (CR) $\leq 0,10$

Uji konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa penilaian perbandingan berpasangan yang diberikan oleh responden memiliki tingkat konsistensi yang dapat diterima. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR) berdasarkan metode AHP. Dalam perhitungan Consistency Ratio, diperlukan nilai Random Index (RI) yang digunakan sebagai pembanding untuk menentukan tingkat konsistensi penilaian. Nilai Random Index (RI) berdasarkan jumlah elemen yang dibandingkan ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Random Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ri	0.00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Berdasarkan Tabel 7, nilai Random Index (RI) ditentukan sesuai dengan jumlah elemen yang dibandingkan dalam matriks AHP. Pada penelitian ini digunakan empat kriteria sehingga nilai RI yang digunakan adalah 0,90. Nilai tersebut selanjutnya digunakan dalam perhitungan Consistency Ratio (CR) untuk mengukur tingkat konsistensi penilaian responden. Setelah seluruh bobot kriteria dan alternatif diperoleh serta dinyatakan konsisten, dilakukan perhitungan prioritas global untuk menentukan alternatif terbaik. Alternatif dengan nilai prioritas global tertinggi dipilih sebagai metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai.

HASIL

Pada bagian ini disajikan hasil pengolahan data menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik yang paling sesuai. Analisis dilakukan melalui penyusunan matriks perbandingan berpasangan, normalisasi matriks, perhitungan bobot prioritas, pengujian konsistensi, hingga penentuan alternatif terbaik berdasarkan nilai prioritas global.

Matriks Perbandingan Kriteria

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada lima responden, diperoleh nilai perbandingan berpasangan antar kriteria menggunakan skala Saaty. Nilai penilaian dari seluruh responden kemudian diolah menggunakan rata-rata geometrik (geometric mean) untuk menghasilkan satu matriks perbandingan yang mewakili keseluruhan responden. Hasil perbandingan berpasangan antar kriteria ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Perbandingan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4
K1	1	3	1/3	5
K2	1/3	1	1/5	3
K3	3	5	1	7
K4	1/5	1/3	1/7	1

Berdasarkan Tabel 8, kriteria fleksibilitas (K3) memiliki nilai perbandingan yang lebih tinggi terhadap kriteria lainnya, seperti waktu pengembangan (K1), biaya pengembangan (K2), dan risiko proyek (K4). Sebagai contoh, fleksibilitas dinilai tiga kali lebih penting dibandingkan waktu pengembangan, lima kali lebih penting dibandingkan biaya pengembangan, dan tujuh kali lebih penting dibandingkan risiko proyek. Hasil perbandingan tersebut menunjukkan bahwa responden cenderung memberikan perhatian yang lebih besar terhadap kemampuan metode pengembangan dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan. Matriks perbandingan ini selanjutnya digunakan dalam proses normalisasi untuk memperoleh bobot prioritas masing-masing kriteria.

Normalisasi Matriks Kriteria

Setelah matriks perbandingan berpasangan diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung jumlah setiap kolom matriks. Nilai total kolom digunakan sebagai dasar dalam proses normalisasi matriks, yaitu dengan membagi setiap elemen matriks terhadap jumlah kolom yang bersesuaian. Hasil perhitungan jumlah kolom matriks ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Kolom Matriks

Kriteria	Total
K1	4,533
K2	9,333
K3	1,676
K4	16,000

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa total nilai pada kolom K1 sebesar 4,533, kolom K2 sebesar 9,333, kolom K3 sebesar 1,676, dan kolom K4 sebesar 16,000. Nilai total tersebut selanjutnya digunakan sebagai pembagi untuk memperoleh matriks normalisasi. Proses normalisasi dilakukan agar seluruh nilai perbandingan berada pada skala yang sama sehingga dapat digunakan dalam perhitungan bobot prioritas masing-masing kriteria.

Tabel 10. Hasil Normalisasi Matriks

Kriteria	K1	K2	K3	K4
K1	0,221	0,321	0,199	0,313
K2	0,074	0,107	0,119	0,188
K3	0,662	0,536	0,597	0,438
K4	0,044	0,036	0,085	0,063

Berdasarkan hasil normalisasi pada Tabel 10, setiap elemen matriks telah dikonversi menjadi nilai proporsional terhadap total kolomnya masing-masing. Hasil normalisasi menunjukkan kontribusi relatif setiap kriteria terhadap kriteria lainnya dalam proses pengambilan keputusan. Nilai-nilai pada matriks normalisasi kemudian digunakan untuk menghitung bobot prioritas dengan cara mencari rata-rata setiap baris matriks. Bobot prioritas tersebut akan menunjukkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik.

Bobot Prioritas Kriteria

Setelah matriks normalisasi diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung bobot prioritas setiap kriteria. Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata nilai pada setiap baris matriks normalisasi. Hasil perhitungan bobot prioritas kriteria ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Bobot prioritas kriteria

Kriteria	Bobot
K1	0,264
K2	0,122
K3	0,558
K4	0,057

Berdasarkan Tabel 11, kriteria fleksibilitas (K3) memiliki bobot tertinggi sebesar 0,558 atau 55,8%, diikuti oleh waktu pengembangan (K1) sebesar 0,264 atau 26,4%, biaya pengembangan (K2) sebesar 0,122 atau 12,2%, dan risiko proyek (K4) sebesar 0,057 atau 5,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fleksibilitas merupakan faktor yang paling dipertimbangkan dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan suatu metode dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna menjadi aspek yang lebih penting dibandingkan pertimbangan waktu, biaya, maupun risiko proyek.

Uji Konsistensi

Setelah bobot prioritas diperoleh, dilakukan pengujian konsistensi untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan responden memiliki tingkat konsistensi yang dapat diterima. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai eigen maksimum ($\lambda_{\max}$), Consistency Index (CI), dan Consistency Ratio (CR). Nilai eigen yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Eigen

Kriteria	Nilai
K1	4,140
K2	4,049
K3	4,210
K4	4,022

Berdasarkan Tabel 12 diperoleh nilai eigen untuk masing-masing kriteria yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai eigen maksimum ($\lambda_{\max}$). Hasil perhitungan menunjukkan nilai $\lambda_{\max}$ sebesar 4,105 yang selanjutnya digunakan untuk menghitung Consistency Index (CI) dan Consistency Ratio (CR).

Hasil perhitungan nilai $\lambda_{\max}$, CI, RI, dan CR dirangkum pada Tabel 13 berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Konsistensi

Parameter	Nilai
$\lambda_{\max}$	4,105
CI	0,035
RI	0,900
CR	0,039

Berdasarkan Tabel 13 diperoleh nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,039. Nilai tersebut lebih kecil dari batas toleransi yang ditetapkan oleh Saaty yaitu 0,10. Dengan demikian, matriks perbandingan kriteria dinyatakan konsisten sehingga hasil pembobotan dapat digunakan pada tahap perhitungan berikutnya.

Prioritas Alternatif Berdasarkan Waktu Pengembangan (K1)

Setelah bobot prioritas kriteria diperoleh, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap alternatif metode pengembangan berdasarkan masing-masing kriteria. Pada kriteria waktu pengembangan (K1), penilaian dilakukan untuk mengetahui metode yang paling mampu menyelesaikan proses pengembangan Sistem Informasi Akademik dalam waktu yang relatif singkat. Hasil perhitungan bobot alternatif berdasarkan kriteria waktu pengembangan ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Bobot Alternatif Kriteria Waktu Pengembangan

Alternatif	Bobot
Waterfall	0,12
Agile	0,28
Scrum	0,25
RAD	0,35

Berdasarkan Tabel 14, metode RAD memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,35, diikuti Agile sebesar 0,28, Scrum sebesar 0,25, dan Waterfall sebesar 0,12. Hasil tersebut menunjukkan bahwa RAD memiliki kemampuan pengembangan yang lebih cepat dibandingkan metode lainnya karena menggunakan pendekatan prototyping dan keterlibatan pengguna secara intensif selama proses pengembangan. Sebaliknya, Waterfall memperoleh nilai terendah karena proses pengembangannya dilakukan secara berurutan sehingga membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

Prioritas Alternatif Berdasarkan Biaya Pengembangan (K2)

Kriteria biaya pengembangan digunakan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan sumber daya selama proses pengembangan Sistem Informasi Akademik. Penilaian dilakukan terhadap setiap alternatif metode pengembangan untuk mengetahui metode yang paling efektif dalam mengendalikan biaya proyek. Hasil perhitungan bobot alternatif berdasarkan kriteria biaya pengembangan ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Bobot Alternatif Kriteria Biaya (K2)

Alternatif	Bobot
Waterfall	0,35
Agile	0,24
Scrum	0,17
RAD	0,24

Berdasarkan Tabel 15, metode Waterfall memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,35. Selanjutnya Agile dan RAD masing-masing memperoleh bobot sebesar 0,24, sedangkan Scrum memperoleh bobot sebesar 0,17. Hasil ini menunjukkan bahwa Waterfall lebih unggul dalam aspek pengendalian biaya karena memiliki tahapan pengembangan yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Struktur proses yang jelas memungkinkan perencanaan anggaran dilakukan sejak awal sehingga potensi pembengkakan biaya dapat diminimalkan. Sementara itu, metode Agile, Scrum, dan RAD cenderung memerlukan penyesuaian berkelanjutan selama proses pengembangan yang dapat memengaruhi estimasi biaya proyek.

Prioritas Alternatif Berdasarkan Fleksibilitas (K3)

Kriteria fleksibilitas digunakan untuk menilai kemampuan setiap metode pengembangan dalam menyesuaikan perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan Sistem Informasi Akademik. Kriteria ini menjadi penting karena kebutuhan sistem akademik sering mengalami perubahan seiring perkembangan kebijakan, kurikulum, maupun kebutuhan administrasi institusi. Hasil perhitungan bobot alternatif berdasarkan kriteria fleksibilitas ditunjukkan pada Tabel 16.

Tabel 16. Bobot Alternatif Kriteria Fleksibilitas (K3)

Alternatif	Bobot
Waterfall	0,08
Agile	0,42
Scrum	0,33
RAD	0,17

Berdasarkan Tabel 16, metode Agile memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,42, diikuti Scrum sebesar 0,33, RAD sebesar 0,17, dan Waterfall sebesar 0,08. Hasil ini menunjukkan bahwa Agile memiliki kemampuan paling baik dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan sistem. Pendekatan iteratif yang diterapkan Agile memungkinkan penyesuaian dilakukan secara bertahap pada setiap siklus pengembangan sehingga perubahan kebutuhan dapat direspons dengan lebih cepat. Sebaliknya, Waterfall memperoleh bobot terendah karena perubahan kebutuhan umumnya sulit dilakukan setelah tahapan pengembangan berjalan.

Prioritas Alternatif Berdasarkan Risiko Proyek (K4)

Kriteria risiko proyek digunakan untuk mengevaluasi kemampuan masing-masing metode pengembangan dalam meminimalkan kemungkinan terjadinya kegagalan, kesalahan, maupun hambatan selama proses pengembangan Sistem Informasi Akademik. Penilaian terhadap alternatif dilakukan untuk mengetahui metode yang paling efektif dalam mengelola risiko proyek sehingga kualitas sistem yang dihasilkan dapat tetap terjaga. Hasil perhitungan bobot alternatif berdasarkan kriteria risiko proyek ditunjukkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Bobot Alternatif Kriteria Risiko (K4)

Alternatif	Bobot
Waterfall	0,246
Agile	0,351
Scrum	0,281
RAD	0,123

Berdasarkan Tabel 17, metode Agile memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,351, diikuti Scrum sebesar 0,281, Waterfall sebesar 0,246, dan RAD sebesar 0,123. Hasil ini menunjukkan bahwa Agile memiliki kemampuan terbaik dalam mengelola risiko proyek melalui pendekatan pengembangan yang bersifat iteratif dan evaluasi berkelanjutan. Dengan adanya umpan balik pada setiap siklus pengembangan, potensi kesalahan dapat dideteksi lebih awal sehingga risiko kegagalan proyek dapat diminimalkan.

Perhitungan Global

Setelah diperoleh bobot alternatif pada masing-masing kriteria, langkah selanjutnya adalah menghitung prioritas global untuk setiap alternatif. Perhitungan prioritas global dilakukan dengan mengalikan bobot kriteria dengan bobot alternatif pada masing-masing kriteria, kemudian menjumlahkan seluruh hasil perkalian tersebut. Nilai prioritas global digunakan untuk menentukan alternatif metode pengembangan yang paling sesuai untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik.

Tabel 18. Prioritas Global

Alternatif	K1	K2	K3	K4	Total
Waterfall	0,032	0,043	0,045	0,014	0,134
Agile	0,074	0,029	0,234	0,020	0,357
Scrum	0,066	0,021	0,184	0,016	0,287
RAD	0,092	0,029	0,095	0,007	0,223

Berdasarkan Tabel 18 diperoleh nilai prioritas global untuk setiap alternatif metode pengembangan. Metode Agile memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,357, diikuti Scrum sebesar 0,287, RAD sebesar 0,223, dan Waterfall sebesar 0,134. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Agile memiliki kontribusi tertinggi terhadap seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian ini sehingga menjadi alternatif yang paling direkomendasikan.

Ranking Alternatif

Nilai prioritas global yang telah diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan urutan prioritas alternatif. Ranking dilakukan berdasarkan nilai prioritas global dari yang terbesar hingga yang terkecil.

Tabel 19. Ranking Metode Pengembangan Sistem Informasi Akademik

Rangking	Alternatif	Nilai
1	Agile	0,357
2	Scrum	0,287
3	RAD	0,223
4	Waterfall	0,134

Berdasarkan Tabel 19, metode Agile menempati peringkat pertama dengan nilai prioritas sebesar 0,357. Hasil ini menunjukkan bahwa Agile merupakan metode yang paling sesuai untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik berdasarkan kriteria waktu pengembangan, biaya pengembangan, fleksibilitas, dan risiko proyek. Scrum berada pada peringkat kedua dengan nilai 0,287, diikuti RAD pada peringkat ketiga dengan nilai 0,223, sedangkan Waterfall menempati peringkat terakhir dengan nilai 0,134.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fleksibilitas merupakan kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik dengan bobot sebesar 55,8%. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan suatu metode dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna menjadi faktor utama yang dipertimbangkan oleh responden. Kondisi tersebut sejalan dengan karakteristik lingkungan akademik yang dinamis dan sering mengalami perubahan terkait kurikulum, regulasi, maupun kebutuhan administrasi.

Berdasarkan hasil perhitungan prioritas global, Agile memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,357 sehingga menjadi alternatif terbaik dalam penelitian ini. Keunggulan Agile terletak pada pendekatan iteratif yang memungkinkan proses evaluasi dan perbaikan dilakukan secara berkelanjutan selama pengembangan sistem. Selain itu, keterlibatan pengguna yang tinggi pada setiap tahapan pengembangan memungkinkan sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Scrum menempati peringkat kedua dengan nilai 0,287. Sebagai salah satu framework Agile, Scrum memiliki kemampuan yang baik dalam mengelola perubahan kebutuhan melalui penerapan sprint dan evaluasi berkala. Namun, penerapan Scrum membutuhkan koordinasi dan komitmen yang tinggi dari seluruh anggota tim sehingga pelaksanaannya memerlukan pengelolaan tim yang lebih intensif.

RAD berada pada peringkat ketiga dengan nilai 0,223. Pendekatan ini memiliki keunggulan dalam mempercepat proses pengembangan melalui penggunaan prototipe yang memungkinkan pengguna memberikan umpan balik sejak tahap awal. Meskipun demikian, keberhasilan RAD sangat bergantung pada tingkat keterlibatan pengguna selama proses pengembangan sehingga tidak selalu sesuai untuk seluruh kondisi proyek.

Sementara itu, Waterfall memperoleh nilai terendah sebesar 0,134. Walaupun memiliki tahapan yang terstruktur dan dokumentasi yang lengkap, pendekatan ini relatif kurang fleksibel dalam menghadapi perubahan kebutuhan yang sering terjadi pada pengembangan Sistem Informasi Akademik. Oleh karena itu, Waterfall dinilai kurang sesuai dibandingkan alternatif lainnya berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Agile merupakan metode pengembangan yang paling direkomendasikan untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik karena mampu memberikan keseimbangan antara fleksibilitas, efisiensi waktu, pengendalian risiko, dan kemampuan dalam memenuhi kebutuhan pengguna yang dinamis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Widyantoro dkk. (2025) yang menyatakan bahwa Agile lebih unggul pada proyek dengan tingkat perubahan kebutuhan yang tinggi. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Burhani dkk. (2025) yang menjelaskan bahwa Agile memberikan fleksibilitas yang lebih baik dibandingkan Waterfall dalam menghadapi perubahan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, Agile dapat menjadi pilihan yang tepat untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik yang memiliki karakteristik dinamis dan terus berkembang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), diperoleh bahwa fleksibilitas merupakan kriteria yang paling berpengaruh dalam pemilihan metode pengembangan Sistem Informasi Akademik dengan bobot sebesar 55,8%, diikuti oleh waktu pengembangan sebesar 26,4%, biaya pengembangan sebesar 12,2%, dan risiko proyek sebesar 5,7%. Hasil uji konsistensi menunjukkan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,039 atau lebih kecil dari 0,10, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten dan dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Berdasarkan perhitungan prioritas global, metode Agile memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,357 sehingga menempati peringkat pertama sebagai metode pengembangan yang paling sesuai untuk Sistem Informasi Akademik. Selanjutnya Scrum memperoleh nilai 0,287 pada peringkat kedua, RAD sebesar 0,223 pada peringkat ketiga, dan Waterfall sebesar 0,134 pada peringkat keempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Agile memiliki keunggulan dalam aspek fleksibilitas, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna, serta pengelolaan risiko proyek yang lebih baik dibandingkan metode lainnya.

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan jumlah responden yang lebih banyak dan melibatkan praktisi pengembangan perangkat lunak dari berbagai institusi pendidikan agar hasil yang diperoleh lebih representatif. Selain itu, penelitian

berikutnya dapat menambahkan kriteria lain seperti kualitas perangkat lunak, kepuasan pengguna, kompleksitas proyek, dan dukungan teknologi untuk menghasilkan rekomendasi metode pengembangan yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Permanasari, I. Warsah, and J. Warlizasus, "Academic Information Systems Management at IAIN Curup," vol. 10, no. 4, pp. 110–118, 2025.
- [2] J. A. Ramadhan, D. T. Haniva, and A. Suharso, "Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall , Agile , dan Hybrid," vol. 07, pp. 36–42, 2023.
- [3] A. Mishra and Y. Ibrahim, "Structured software development versus agile software development : a comparative analysis," *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.*, vol. 14, no. 4, pp. 1504–1522, 2023, doi: 10.1007/s13198-023-01958-5.
- [4] H. Wulandari, "Systematic Literature and Expert Review of Agile Methodology Usage in Business Intelligence Projects," vol. 9, no. 2, pp. 214–227, 2023.
- [5] I. Burhani, A. Soderi, and K. Diantoro, "Perbandingan Metodologi SDLC Waterfall dan Agile Dalam Rencana Pengembangan Sistem Informasi Kepatuhan," vol. 5, no. 2, pp. 147–154, 2025, doi: 10.47065/jimat.v5i2.489.
- [6] O. Article and C. S. Maharao, "A COMPARATIVE ANALYSIS OF AGILE , WATERFALL , AND HYBRID," vol. 3, pp. 917–926, 2022, doi: 10.29121/shodhkosh.v3.i2.2022.339.
- [7] J. Sousa and J. Jacobson, "Waterfall-Agile challenges in software development projects," pp. 1–4, 2023.
- [8] Q. F. F. Safiesza, L. M. Sari, and M. Yogi, "Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) Methods in Criteria and Alternative Perspectives for Ranking," vol. 1, no. August, pp. 61–67, 2024.
- [9] S. D. Maharani, "The Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) to Determine Best Project for Construction Business in Indonesia: A Case Study of CV. Maezurra Indotama," Master's Thesis, Institut Teknologi Bandung, 2024.
- [10] E. Fitriani, D. Ardiansyah, A. Saepudin, and R. Aryanti, "BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT," vol. 8, no. 4, pp. 770–782, 2024, doi: 10.52362/jisamar.v8i4.1551.
- [11] N. Syahrani, "Evaluation of the Academic Information System Quality at Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Using the McCall Method," vol. 5, no. 3, pp. 81–86, 2024.
- [12] S. N. Oktaviana, V. Apriliani, and W. N. Novita, "Implementasi Sistem Informasi Akademik Dalam Meningkatkan Mutu Pelayanan Kampus," vol. 7, no. 1, pp. 53–63, 2024.
- [13] A. Ikhwan, D. Alilmi, I. P. Mahayudi, and M. R. Fadillah, "Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Untuk Pengelolaan Data Di Sma Swasta Pematang Siantar," vol. 10, no. 1, 2025.
- [14] R. A. Sunarjo, M. Heru, R. Chakim, and S. Maulana, "Management of Educational Institutions through Information Technology Systems for Enhanced Efficiency and Decision-Making," vol. 3, no. 1, 2024.
- [15] S. Wiyono, "Academic Service Management and Its Impact on Student Satisfaction in Higher Education," vol. 10, no. 4, pp. 1131–1138, 2025.
- [16] A. Y. Abiodun, A. H. Titilope, B. A. Abayomi, and A. Rhoda, "The Impact of Agile Methodology on It Project Success (A Structural Literature Review)," vol. 9, no. 3, pp. 631–647, 2025.
- [17] T. Hulugh and B. Emmanuel, "International Journal of Research Publication and Reviews Agile Project Management Information Systems in Developing," vol. 5, no. 11, pp. 5083–5098, 2024.
- [18] R. Hasan and N. U. Eisty, "Documentation Practices in Agile Software Development : A Systematic Literature Review".
- [19] A. C. Sassa, I. A. De Almeida, T. Nakagomi, F. Pereira, and M. S. De Oliveira, "Scrum : A Systematic Literature Review," vol. 14, no. 4, pp. 173–181, 2023.
- [20] S. Dalis, S. Agustiani, S. Bahri, and A. Prawikas, "Model Rapid Application Development (RAD) Untuk Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Surat (SIPERA) Pada Kelurahan," vol. 5, no. 1, pp. 31–37, 2024.
- [21] A. F. Amanda, M. F. Afrizal, and Y. Sugiarti, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Pelatihan Pembuatan Aplikasi Sederhana," vol. 4, no. 2, pp. 109–118, 2024.
- [22] I. Svoboda, "Enhancing Multi-Criteria Decision Analysis with AI : Integrating Analytic Hierarchy Process and GPT-4 for Automated Decision Support," *arXiv Prepr.*, vol., no., pp. 1–24, 2024, doi: 10.48550/arXiv.2402.07404.
- [23] D. P. Maharani, W. W. P. Herda, and R. Fitrian, "Ekopedia : Jurnal Ilmiah Ekonomi," vol. 2, no. 2, pp. 3981–3995, 2026.
- [24] A. Widyantoro *et al.*, "Systematic Literature Review : Membandingkan Pendekatan Metode Agile dan Waterfall

- dalam Pengembangan Perangkat Lunak,” vol. 4, no. 1, pp. 183–193, 2025.
- [25] A. Info, “Journal of Scienteck Research and Development,” vol. 6, no. 2, pp. 262–273, 2024.