Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi
Vol. 4, No. 1, Januari 2025
ISSN: 2809-9834, DOI: 10.31284/p.semtik.2025-1.7217

Pengembangan Sistem Manajemen Kursus Robotik User-Centric untuk Kebutuhan Pendidikan Modern

Arsyi Aisyah Salwa, Shah Khadafi, Rachman Arief*

Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

*Penulis korespondensi. E-mail: ramanarif@itats.ac.id

ABSTRACT

The development of a robotic course management system aims to streamline administrative processes and enhance the learning experience for students and teachers. This system integrates essential features such as admin authentication, class code management, academic calendar scheduling, and program-level organization. Through a user-friendly interface, academic administrators can efficiently manage programs, levels, and courses, while teachers and students can access relevant class information seamlessly. The system also incorporates secure login and logout functionalities to ensure data privacy. This paper discusses the system's design, including its use case, class, sequence diagrams, and database schema, providing a comprehensive solution for modern educational institutions.

Keywords

Academic Scheduling;
Course Administration;
Educational Technology;
Learning Platform

ABSTRAK

Pengembangan sistem manajemen kursus robotik bertujuan untuk menyederhanakan proses administrasi dan meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa serta pengajar. Sistem ini mengintegrasikan fitur seperti autentikasi admin, manajemen kode kelas, penjadwalan kalender akademik, dan pengorganisasian program. Proses pengembangan menggunakan model waterfall, yang mencakup tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan, untuk memastikan hasil yang terstruktur dan optimal. Paper ini membahas desain sistem melalui diagram use case, class, sequence, dan skema database, yang diharapkan mampu memberikan solusi efektif bagi institusi pendidikan modern.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan telah membawa inovasi yang mempermudah proses belajar mengajar, salah satunya melalui pengenalan robotik sebagai bagian dari kurikulum pendidikan. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan robotik dalam pendidikan semakin diminati, mengingat keterampilan ini sangat relevan dengan perkembangan industri teknologi yang semakin pesat. Oleh karena itu, kursus robotik kini menjadi bagian penting dari pendidikan modern, baik di tingkat sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi. Namun, seiring dengan pesatnya pertumbuhan minat terhadap kursus ini, tantangan dalam pengelolaan dan koordinasi kelas menjadi semakin kompleks.

Untuk menjawab tantangan ini, diperlukan sistem manajemen kursus yang mampu memfasilitasi pengelolaan kelas dengan cara yang lebih efisien dan user-friendly. Sistem manajemen kursus tradisional sering kali tidak dirancang untuk menangani kebutuhan dinamis yang ada dalam pengajaran robotik, seperti pembukaan kelas dan pencarian detail kelas yang mudah diakses oleh siswa maupun pengajar. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang mengutamakan kenyamanan pengguna, baik dari sisi pengajar maupun peserta didik, dalam mengelola dan mencari informasi terkait kelas robotik. Sistem manajemen kursus yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan pengalaman belajar bagi siswa [1].

Sistem manajemen kursus berbasis teknologi telah menjadi bagian integral dari perkembangan pendidikan modern. Banyak studi menunjukkan bahwa sistem yang terorganisir dengan baik dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pengalaman belajar bagi siswa serta mempermudah pengelolaan bagi pengajar [2]. Dalam konteks kursus robotik, pengelolaan kelas yang efisien menjadi sangat penting untuk mendukung pembelajaran yang dinamis dan berbasis

proyek. Salah satu institusi yang telah memanfaatkan peluang ini adalah *Robolab*, kursus robotik yang berbasis di Surabaya. *Robolab* menyediakan program pembelajaran robotik untuk anak-anak mulai dari tingkat Taman Kanak-Kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), dengan tujuan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logika, dan kreativitas siswa melalui teknologi.

Paper ini mengusulkan pengembangan A User-Centric Robotic Course Management System menggunakan model Waterfall, yang terdiri dari lima tahap utama: analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model ini dipilih karena pendekatannya yang terstruktur dan cocok untuk memastikan setiap tahap pembangunan sistem berjalan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Sistem dirancang untuk menyederhanakan proses pembukaan kelas dan pencarian informasi kelas melalui pembuatan *class code*. Fitur utama dari sistem ini adalah pembuatan *class code* yang berfungsi sebagai kata kunci unik yang dapat digunakan oleh siswa dan pengajar untuk mencari detail kelas mereka dengan mudah. Dengan adanya *class code*, peserta didik maupun pengajar dapat mengakses informasi mengenai jadwal, materi, dan pengumuman terkait kelas tanpa kesulitan, sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam proses administrasi dan interaksi selama masa kursus.

Melalui pendekatan *user-centric*, sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengakses informasi secara langsung dan terorganisir. Sistem ini bertujuan untuk memperbaiki manajemen kursus robotik dengan menghilangkan hambatan administratif yang sering kali mengganggu kelancaran pembelajaran. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendukung efisiensi pengelolaan kelas, tetapi juga meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dan mempermudah komunikasi antara pengajar dan peserta didik.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan teknologi telah mendorong integrasi sistem manajemen pembelajaran yang lebih efektif dalam pendidikan anak. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa memungkinkan personalisasi materi sesuai kebutuhan individu, yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Shill et al. (2023) mengembangkan kerangka pembelajaran personalisasi yang berpusat pada siswa untuk pendidikan robotik tingkat sarjana, yang memungkinkan fleksibilitas dalam adaptasi pembelajaran sesuai tujuan dan pengalaman siswa [3]

Selain itu, tantangan dalam pendidikan robotik meliputi keterbatasan sumber daya dan instruktur yang berkualifikasi. Usulan kerangka pembelajaran personalisasi yang memungkinkan instruktur umum mengajar kursus robotik tingkat sarjana dengan memecah topik menjadi komponen yang lebih kecil dengan dependensi yang terdefinisi dengan baik. Pendekatan ini memungkinkan siswa memilih jalur pembelajaran yang sesuai dengan preferensi dan kecepatan mereka sendiri [4]

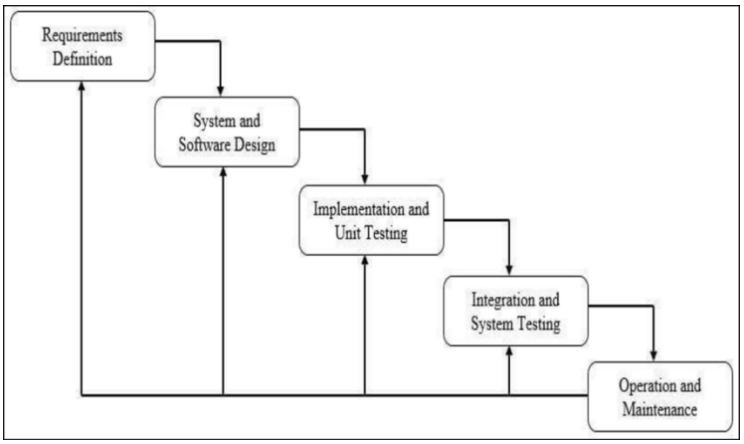
Di Indonesia, beberapa lembaga telah menawarkan kursus robotik yang dirancang untuk anak-anak, seperti Instar Education yang menyediakan materi kursus robotik yang mencakup konsep inovasi dalam pembuatan perangkat hasil rekayasa dan pembangunan robot dari awal. Demikian pula, Preface menawarkan program Aerospace & Robotics yang membawa konsep STEM ke dalam aplikasi dunia nyata, memberikan kesempatan bagi siswa untuk menguasai bidang ini dan mengembangkan potensi mereka sepenuhnya. Namun, masih terdapat kebutuhan untuk sistem manajemen kursus yang lebih efisien dan terorganisir, khususnya dalam konteks kursus robotik. Penggunaan fitur seperti kode kelas (*class code*) dapat mempermudah akses informasi bagi siswa dan pengajar, meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar. Pendekatan ini menekankan pentingnya fleksibilitas dan personalisasi dalam pembelajaran robotik.

Kursus robotik seperti yang diselenggarakan oleh *Robolab* membutuhkan sistem manajemen kursus yang mendukung pembukaan kelas baru dan kemudahan pencarian informasi kelas. Fitur seperti pembuatan *class code* memungkinkan siswa dan pengajar untuk dengan mudah menemukan detail kelas mereka tanpa kesulitan. Sistem ini juga membantu memastikan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat berjalan dengan lancar melalui pengelolaan informasi yang terorganisir. Kursus robotik tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis siswa tetapi juga

mendorong perkembangan kemampuan pemecahan masalah dan kerja tim. Hal ini sangat relevan dengan pendekatan *Robolab* dalam memberikan pengalaman belajar berbasis teknologi yang berfokus pada proyek. Dalam mendukung tujuan ini, sistem manajemen kursus yang dirancang dengan pendekatan *user-centric* akan memastikan bahwa pengajar dan siswa dapat berinteraksi dengan sistem secara intuitif, efisien, dan produktif.

METODE

Penelitian ini menggunakan model Waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan User-Centric Robotic Course Management System. Model Waterfall adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan. Setiap tahap dalam model ini harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahapan pertama adalah analisis kebutuhan, di mana kebutuhan sistem dikumpulkan secara menyeluruh untuk mendefinisikan spesifikasi perangkat lunak sesuai kebutuhan pengguna [5]



Gambar 1. Alur Model Waterfall

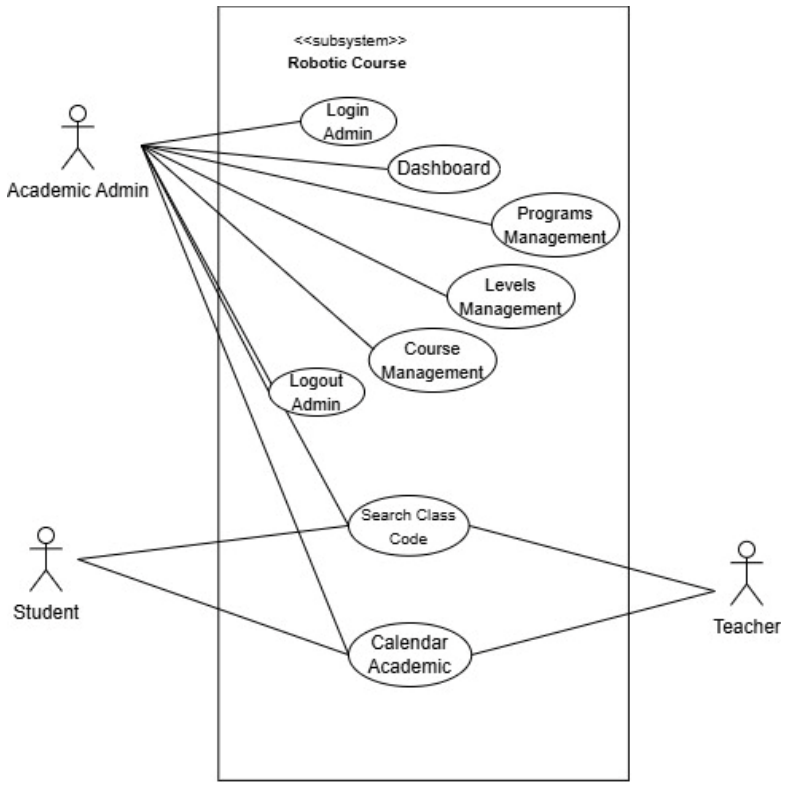
Tahap selanjutnya adalah desain yang berfokus pada pembuatan struktur sistem, arsitektur perangkat lunak, dan antarmuka pengguna. Setelah desain selesai, proses implementasi dilakukan dengan menerjemahkan desain tersebut ke dalam kode program. Selanjutnya, perangkat lunak diuji secara menyeluruh pada tahap pengujian untuk memastikan bahwa setiap fungsionalitas berjalan sesuai spesifikasi. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, di mana sistem terus dikelola untuk mengakomodasi perubahan dan menjaga relevansi perangkat lunak terhadap kebutuhan pengguna [6].

Model Waterfall memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan ideal untuk proyek ini. Salah satu keunggulannya adalah struktur yang jelas, di mana setiap tahap dirancang secara terurut sehingga memudahkan pengembang dan pengguna untuk memahami alur pengembangan. Selain itu, model ini menghasilkan dokumentasi yang lengkap pada setiap tahap, yang berguna untuk proses pemeliharaan di masa depan. Model ini juga sangat cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang telah didefinisikan secara jelas sejak awal [7].

Namun, model Waterfall juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya adalah sifatnya yang kurang fleksibel, karena setiap perubahan kebutuhan setelah pengembangan dimulai akan sulit diakomodasi [8]. Model ini juga kurang cocok untuk proyek dengan tingkat kompleksitas tinggi atau yang memiliki ketidakpastian besar, karena sulit menyesuaikan jika ada perubahan besar selama proses pengembangan. Selain itu, pengguna hanya dapat melihat hasil akhir setelah seluruh tahapan selesai, sehingga waktu penyelesaiannya relatif panjang dibandingkan dengan model lain yang lebih iteratif. Secara keseluruhan, model Waterfall dipilih untuk memastikan pengembangan dilakukan secara sistematis dan terstruktur, serta untuk meminimalkan risiko dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

DESAIN ARSITEKTUR SISTEM

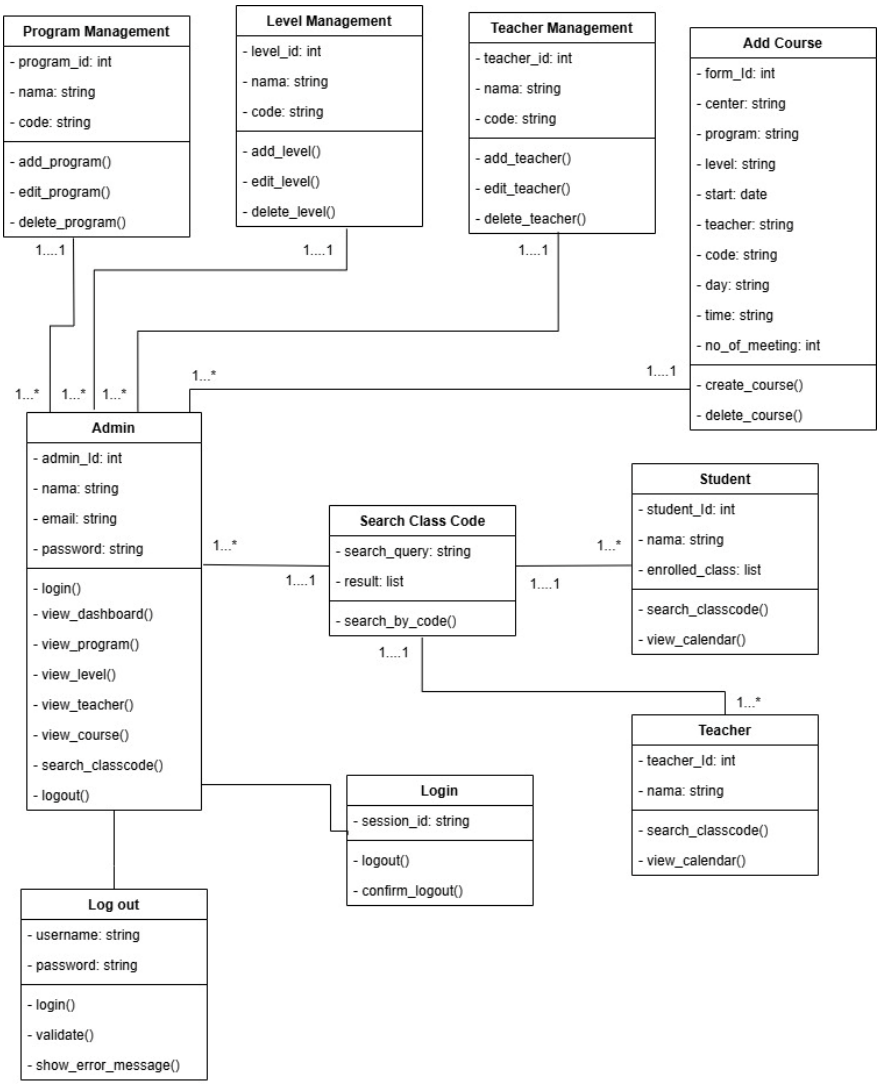
Desain sistem didasarkan pada kebutuhan utama untuk menyediakan solusi yang efisien dalam membuka kelas dan membuat kode kelas sebagai kata kunci bagi pengajar dan siswa dalam mengakses informasi kelas. Desain sistem ini juga mempertimbangkan kemudahan penggunaan, di mana antarmuka pengguna dioptimalkan agar intuitif dan dapat diakses oleh berbagai kalangan, dari pengajar hingga siswa.



Gambar 2. Usecase Diagram Sistem Manajemen Kursus Robolab

Usecase diagram menggambarkan bagaimana sistem akan digunakan oleh pengajar dan siswa dalam situasi sehari-hari untuk mengelola dan mengikuti kelas robotik, serta interaksi utama yang terjadi antara pengguna dan sistem. Proses penggunaan sistem dimulai dengan login, yang memastikan hanya admin akademik dengan kredensial yang valid yang dapat mengakses platform. Setelah login, admin akan diarahkan ke dashboard, yang menyajikan informasi penting terkait program, level, kursus, dan statistik lainnya. Melalui *Programs Management*, admin dapat mengelola program kursus dengan menambah, mengedit, atau menghapus program yang ada, sementara *Levels Management* memungkinkan pengaturan level kursus sesuai kebutuhan. Admin juga dapat membuka kelas baru melalui *Course Management*, dengan memasukkan detail program, level, jumlah pertemuan, jadwal, dan membuat kode kelas untuk siswa dan guru. Setelahnya, admin dapat keluar dengan aman menggunakan *Logout Admin*. Untuk mencari informasi kelas, guru dan siswa dapat memanfaatkan *Search Class Code*, sementara *Calendar Academic* menyediakan kalender yang mencakup jadwal dan informasi pengajar. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengelolaan kursus robotik dengan efisiensi dan keamanan.

Class diagram disajikan untuk memberikan gambaran mengenai arsitektur sistem untuk pengelolaan program, kursus, dan pengguna dalam platform pendidikan. Diagram ini menekankan peran Admin sebagai aktor utama yang memiliki otoritas penuh dalam sistem, termasuk untuk mengelola data program melalui Program Management, level pendidikan melalui Level Management, dan data pengajar melalui Teacher Management. Selain itu, Admin juga dapat menambah kursus baru melalui Add Course, yang mencakup informasi lengkap seperti jadwal, pengajar, dan jumlah pertemuan. Proses pencarian kelas dioptimalkan melalui Search Class Code, memungkinkan admin, siswa, maupun pengajar mencari kelas berdasarkan kode tertentu.



Gambar 3. Class Diagram Sistem Manajemen Kursus Robolab

Kelas Student dan Teacher dirancang untuk pengguna dengan akses yang lebih spesifik. Siswa dapat mencari informasi terkait kelas yang diikuti dan melihat kalender jadwal, sedangkan pengajar memiliki fitur serupa yang disesuaikan dengan peran mereka dalam kursus. Manajemen sesi pengguna didukung oleh kelas Login dan Log Out, yang bertanggung jawab untuk autentikasi dan pengelolaan sesi secara aman. Struktur class diagram ini dirancang untuk mendukung integrasi langsung dengan database yang telah dijelaskan sebelumnya, mencakup tabel seperti programs, levels, courses, dan users. Dengan pendekatan ini, sistem dapat mengelola data pendidikan secara efisien, memastikan koordinasi antara pengguna sistem, baik admin, siswa, maupun pengajar. Model ini mencerminkan kebutuhan akan platform pendidikan yang terstruktur dan terintegrasi, guna mendukung pengelolaan data secara holistik dan terorganisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas hasil yang diperoleh dari implementasi sistem serta analisis terhadap hasil tersebut. Pada bagian ini, ditampilkan tangkapan layar (screenshot) antarmuka sistem yang telah dirancang untuk memberikan gambaran visual mengenai fitur dan fungsi yang tersedia. Setiap tabel yang disertakan menampilkan antarmuka pada setiap proses yang berurutan.

Metode Black Box Testing digunakan untuk menguji hasil perangkat lunak yang telah dibuat. Black Box testing berfokus pada fungsi sistem tanpa memeriksa struktur internal atau kode program. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan berbagai input pada sistem dan

memverifikasi apakah output yang dihasilkan sesuai dengan ekspektasi. Metode ini ialah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsi sistem berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan implementasi internalnya. Metode ini banyak digunakan karena mampu memastikan bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi fungsional yang ditentukan [10]

Tabel 1. Black Box Testing

No	Fitur Yang Diuji	Deskripsi Pengujian	Input	Ekspektasi Output	Hasil
1	Login	Menguji apakah sistem menerima data login dan memberikan akses sesuai kredensial	Username dan password	Jika benar, masuk ke dashboard; jika salah, muncul pesan kesalahan	Pass
2	Input Data	Menguji apakah admin dapat memasukkan data baru seperti program, level, atau pengajar	Data baru (Program, level, teacher)	Data tersimpan ke database	Pass
3	Open Class	Menguji apakah admin dapat membuka kelas baru dengan mengisi formulir	Data lengkap (Program, level, teacher, jadwal)	Kelas baru berhasil dibuat	Pass
4	Search Class Code	Menguji apakah pengguna dapat mencari kode kelas tertentu	Class Code	Muncul Calendar Academic	Pass
5	View Calendar	Menguji apakah admin, pengajar, atau siswa dapat melihat kalender akademik	Submit Class Code	Menampilkan Calendar Academic	Pass
6	Logout	Menguji apakah pengguna dapat keluar dari sistem dengan aman	Klik tombol logout	Sistem keluar dan kembali ke halaman login	Pass

Hasil pengujian dengan Black Box Testing diatas membantu dalam memastikan bahwa semua fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan pengguna. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mendeteksi kesalahan fungsional, terutama pada antarmuka pengguna dan interaksi dengan komponen eksternal [11]

Dalam rangka menguji kualitas dan kebermanfaatan sistem yang telah dikembangkan, dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner kepada pengguna. Kuesioner ini dirancang untuk mengevaluasi aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, serta kepuasan pengguna terhadap sistem. Dengan menggunakan skala Likert dan kolom komentar, diharapkan dapat diperoleh umpan balik yang komprehensif untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem. Umpan balik ini akan menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut guna memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan optimal.

Tabel 2. Kuesioner

No	**Pertanyaan**	**Skala Likert**					**Total**	**Rata-Rata**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**		
1.	Sistem mempermudah administrator dalam mengelola data program, level, dan guru.	0	0	1	3	6	43	4.3
2.	Proses pembuatan dan pengelolaan kelas baru dapat dilakukan dengan cepat dan tanpa kesulitan.	0	1	2	4	3	39	3.9
3.	Sistem mendukung pencarian kode kelas dengan hasil yang akurat dan relevan.	0	0	2	5	3	41	4.1
4.	Tampilan antarmuka sistem terlihat menarik dan membantu pengguna memahami alur kerja dengan mudah.	0	1	1	3	5	42	4.2

5.	Sistem memberikan respons yang cepat dan sesuai selama penggunaan, tanpa mengalami gangguan teknis.	0	0	3	4	3	40	4.0
6.	Fitur login dan logout berfungsi dengan baik untuk menjaga keamanan data pengguna	0	0	2	3	5	43	4.3
7.	Sistem mendukung kebutuhan pengguna dalam memonitor dan mengakses informasi yang berkaitan dengan proses akademik secara terstruktur.	0	1	1	4	4	41	4.1
8.	Tampilan kalender akademik sudah cukup informatif dan mudah dibaca.	0	0	3	4	3	40	4.0

Berdasarkan data hasil kuesioner dari 10 responden:

1. Pertanyaan dengan Rata-Rata Tertinggi: Pertanyaan 1 dan 6, masing-masing mendapatkan rata-rata skor 4.3, menunjukkan bahwa sistem mempermudah pengelolaan data dan fitur keamanan (login/logout) dianggap sangat baik.
2. Pertanyaan dengan Rata-Rata Terendah: Pertanyaan 2, dengan rata-rata skor 3.9, mengindikasikan bahwa meskipun pengelolaan kelas sudah cukup baik, masih ada ruang untuk meningkatkan kemudahan dan kecepatan.
3. Rata-Rata Keseluruhan: Jika diambil rata-rata dari semua pertanyaan, skor keseluruhan adalah 4.1, yang mengindikasikan bahwa sistem sudah bekerja dengan baik dan memenuhi sebagian besar kebutuhan pengguna.

Hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memiliki performa yang baik, terutama dalam mempermudah pengelolaan data, memberikan keamanan data pengguna, dan mendukung kebutuhan pengguna secara terstruktur. Namun, ada ruang untuk peningkatan, terutama dalam mempercepat proses pembuatan kelas dan memperbaiki aspek teknis terkait pengalaman pengguna. Secara keseluruhan, sistem ini telah berhasil memenuhi ekspektasi pengguna dengan skor rata-rata 4.1, menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi.

KESIMPULAN

Pengembangan Website Sistem Manajemen Kursus Robotik User-Centric untuk Kebutuhan Pendidikan Modern solusi inovatif dalam mengatasi tantangan pengelolaan kursus robotik yang semakin kompleks. Sistem ini dirancang untuk menyederhanakan proses administrasi dan meningkatkan pengalaman pengguna, baik siswa maupun pengajar, melalui fitur-fitur seperti pembuatan class code dan manajemen kalender akademik. Dengan pendekatan yang berfokus pada pengguna, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional institusi pendidikan, tetapi juga mendukung pengalaman pembelajaran yang lebih terorganisir dan menyenangkan.

Melalui integrasi teknologi dan desain yang user-friendly, sistem ini menjawab kebutuhan pendidikan modern dalam menghadapi perkembangan pesat teknologi dan kurikulum robotik. Dengan memanfaatkan metodologi pengembangan sistem seperti Waterfall, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi implementasi sistem manajemen kursus yang efisien dan efektif. Sistem ini diharapkan dapat menjadi model yang relevan untuk institusi pendidikan yang ingin mengoptimalkan manajemen kursus robotik, sekaligus memperkuat pembelajaran berbasis proyek yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, logika, dan kreativitas siswa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Santos, R. (2018). *The Role of Learning Management Systems in Higher Education*. Educational Technology and Society, 21(1), 99-107. [2] E. J. Marmel, *Word 2016*. Indianapolis, IN: Visual, an imprint of Wiley, John Wiley & Sons, Inc, 2016.

[2] Johnson, D., Brown, T., & Smith, A. (2016). *Educational Technology and Its Role in Education*. Journal of Educational Development, 22(4), 112-121.

[3] Shill, P. C., Wu, R., Jamali, H., Hutchins, B., Dascalu, S., Harris, F. C., & Feil-Seifer, D. (2023). *WIP: Development of a Student-Centered Personalized Learning Framework to Advance Undergraduate Robotics Education*.
[4] Wu, R., Feil-Seifer, D. J., Shill, P. C., Jamali, H., Dascalu, S., Harris, F., Rosof, L., Hutchins, B., Ringler, M. C., & Zhu, Z. (2024). *Undergraduate Robotics Education with General Instructors using a Student-Centered Personalized Learning Framework*.
[5] Wahid, A. (2020). *Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi*.
[6] Royce, W. W. (1970). *Managing the Development of Large Software Systems*. Proceedings of IEEE WESCON
[7] Boehm, B. W. (1988). *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 11(4), 14–24.
[8] Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (7th ed.).
[9] Andriyansyah, R., & Laila, H. (2021). *Perancangan Sistem Informasi Monitoring Akademik dengan Menggunakan Data Flow Diagram*.
[10] Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
[11] Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2011). *The Art of Software Testing* (3rd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.