

Sistem Informasi *Single Sign-On* Berbasis Web untuk Integrasi Aplikasi Internal pada PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL

M. Rayhan Dzaki Al Falah*¹⁾, Reni Septiyanti²⁾

1. Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia
2. Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Aplikasi Internal; Portal Web; *Rapid Application Development*; *Single Sign-On*

Keywords: *Information System*; *Internal Application*; *Rapid Application Development*; *Single Sign-On*; *Web Portal*

Article history:

Received 14 April 2026

Revised 24 April 2026

Accepted 27 April 2026

Available online 1 Mei 2026

DOI :

[10.48144/suryainformatika.v16i1.2425](https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v16i1.2425)

* Corresponding author.

M. Rayhan Dzaki Al Falah

E-mail address: 2220803064@raden-fatah.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan berbagai aplikasi internal dalam suatu organisasi sering disertai dengan sistem autentikasi yang terpisah, sehingga menimbulkan ketidakefisienan dan kompleksitas dalam pengelolaan akun pengguna. Kondisi ini juga berpotensi meningkatkan risiko kesalahan dalam penggunaan kredensial serta menurunkan produktivitas kerja pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Single Sign-On* (SSO) berbasis web untuk mengintegrasikan akses aplikasi internal pada PT Pertamina Patra Niaga Regional Sumatera Bagian Selatan. Metode yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD) yang meliputi tahap perencanaan kebutuhan, desain pengguna, pembangunan, dan implementasi sistem. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL dengan pendekatan iteratif yang memungkinkan penyesuaian berdasarkan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem SSO mampu menyederhanakan proses *login* melalui satu kali autentikasi, meningkatkan efisiensi akses terhadap berbagai aplikasi, serta mempermudah pengelolaan akun oleh administrator. Selain itu, sistem juga mendukung peningkatan keamanan dengan pengelolaan akses yang lebih terpusat. Pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kemudahan akses terhadap aplikasi internal.

ABSTRACT

The use of multiple internal applications within an organization is often accompanied by separate authentication systems, leading to inefficiencies and complexity in user account management. This condition may also increase the risk of credential misuse and reduce user productivity. This study aims to design and implement a web-based *Single Sign-On* (SSO) system to integrate access to internal applications at PT Pertamina Patra Niaga Regional North Sumatera. The system is developed using the *Rapid Application Development* (RAD) method, which includes requirement planning, user design, system construction, and implementation stages. The system is built using PHP programming language and MySQL database with an iterative approach that allows adjustments based on user needs. The results show that the SSO system simplifies the login process through a single authentication, improves access efficiency across multiple applications, and facilitates user account management by administrators. In addition, the system

enhances security through centralized access control. Testing using the Black Box method indicates that all system features function properly according to user requirements. Therefore, the system can serve as an effective solution to improve efficiency, security, and ease of access to internal applications.

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi berbasis web merupakan tulang punggung operasional organisasi modern yang memungkinkan pengolahan data efektif dan integrasi proses bisnis yang optimal [1], [2]. Di era industri 4.0, PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL memerlukan manajemen akses yang efisien untuk mendukung berbagai aplikasi internalnya. Namun, saat ini perusahaan masih menerapkan sistem autentikasi terpisah pada setiap aplikasi. Pendekatan ini memicu berbagai kendala, mulai dari ketidakefisienan waktu karena pengguna harus melakukan *login* berulang kali, risiko keamanan kredensial akibat penggunaan kata sandi yang sama di banyak sistem, hingga tingginya beban administrasi dalam pengelolaan akun yang tersebar [2], [3].

Sebagai solusi, Single Sign-On (SSO) menawarkan mekanisme autentikasi terpusat yang memungkinkan pengguna mengakses berbagai layanan hanya dengan satu kali *login* [1], [2]. Implementasi SSO telah terbukti secara signifikan menyederhanakan proses autentikasi dan meningkatkan efisiensi akses layanan [1]. Laporan penelitian oleh Vitla menekankan bahwa SSO tidak hanya mengurangi fenomena *password fatigue* bagi pengguna, tetapi juga memperkuat keamanan melalui kontrol akses yang terpusat [2]. Secara teknis, sistem ini biasanya dibangun menggunakan protokol standar seperti SAML, OAuth 2.0, atau OpenID Connect [2]. Contoh nyata keberhasilan teknologi ini dapat dilihat pada adopsi SSO oleh pemerintah daerah Jawa Barat untuk portal SMART Jabar guna mempercepat akses pengguna antar layanan publik [4].

Meskipun menawarkan kemudahan, ketergantungan yang tinggi pada sistem terpusat menuntut penelaahan mendalam terhadap risiko keamanan dan privasi. Zineddine et al. menegaskan perlunya mitigasi ancaman yang tepat melalui kebijakan *single logout*, penyimpanan token yang aman, serta perlindungan kredensial yang ketat agar celah keamanan dapat diminimalkan [5]. Sejalan dengan urgensi tersebut, mekanisme otorisasi berbasis token dipandang mampu memperkuat aspek keamanan sekaligus kenyamanan pengguna [1], [2].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem SSO berbasis web pada PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL. Pengembangan sistem dilakukan dengan metode *Rapid Application*

Development (RAD) guna mempercepat proses pembuatan prototipe serta menjamin inklusivitas pengguna melalui iterasi pengujian yang aktif. Fokus utama sistem yang dirancang adalah mengintegrasikan autentikasi terpusat sehingga karyawan dapat meminimalkan waktu *login* berulang dan administrasi akun menjadi lebih efisien. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada implementasi SSO di lingkungan BUMN sektor minyak dan gas di Indonesia dengan pendekatan metodologis RAD, yang memberikan konteks baru dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

a. Identifikasi masalah: Identifikasi masalah dilakukan melalui observasi terhadap penggunaan aplikasi internal di lingkungan SSC ICT PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL. Wawancara dengan pihak terkait mengindikasikan perlunya sistem yang mampu mengintegrasikan proses autentikasi secara terpusat.

b. Analisis masalah: Analisis masalah menunjukkan bahwa sistem yang berjalan belum efisien karena tidak terintegrasi dan berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan pengguna serta risiko keamanan dalam pengelolaan akun. Oleh karena itu, diperlukan sistem *Single Sign-On* (SSO) berbasis web yang mampu mengelola autentikasi pengguna secara terpusat dan terintegrasi.

c. Perancangan sistem: Perancangan dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan sistem melalui berbagai diagram seperti *use case*, *activity*, dan *class diagram* guna mempermudah proses pengembangan sistem [6].

d. Pengembangan sistem: Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Pada tahap ini, hasil perancangan mulai diimplementasikan ke dalam bentuk perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Melalui pendekatan iteratif khas RAD, purwarupa (*prototype*) sistem SSO dibangun secara bertahap dan disesuaikan secara langsung berdasarkan umpan balik dari pengguna.

e. Pengujian sistem: Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian difokuskan pada aspek fungsionalitas sistem, seperti

proses *login*, akses aplikasi, serta pengelolaan data oleh administrator. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan.

f. Evaluasi akhir: Evaluasi akhir menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi dalam mengakses aplikasi internal serta mempermudah pengelolaan akun dan hak akses pengguna secara terpusat.

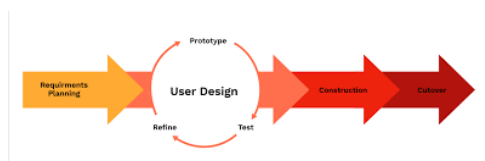
2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung terhadap penggunaan aplikasi internal di lingkungan SSC ICT, wawancara dengan pihak terkait untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, serta dokumentasi terhadap sistem yang berjalan. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mengkaji buku dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan sistem informasi, *Single Sign-On* (SSO), serta metode *Rapid Application Development* (RAD) sebagai dasar teoritis dalam pengembangan sistem.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan dalam pembangunan sistem melalui proses iteratif dan keterlibatan pengguna secara langsung [7]. Metode ini memungkinkan pengembang untuk menghasilkan sistem dalam waktu yang relatif singkat serta melakukan penyesuaian berdasarkan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan berlangsung. Metode *Rapid Application Development* (RAD) terdiri dari beberapa tahapan, yaitu perencanaan kebutuhan, desain pengguna, pembangunan sistem, dan implementasi (*cutover*) [8].

Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode RAD meliputi:



Gambar 1. Tahapan Metode RAD

a. Perencanaan Kebutuhan (*Requirements Planning*): Tahap ini merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta permasalahan yang terjadi pada sistem yang berjalan.

b. Desain Pengguna (*User Design*): Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem dengan melibatkan pengguna untuk memastikan kesesuaian antara kebutuhan dan desain sistem yang dikembangkan.

c. Pembangunan Sistem (*Construction*): Tahap ini merupakan proses implementasi sistem berdasarkan

hasil perancangan dengan menggunakan teknologi yang telah ditemukan.

d. Implementasi (*Cutover*): Tahap akhir berupa implementasi sistem ke lingkungan pengguna, pengujian, serta penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perencanaan Kebutuhan (*Requirements Planning*)

Pada tahap perencanaan kebutuhan sistem, dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi dan wawancara dengan pihak SSC ICT PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses akses aplikasi internal masih dilakukan secara terpisah, sehingga pengguna harus melakukan *login* berulang kali pada setiap aplikasi. Hal ini menimbulkan ketidakefisienan, meningkatkan risiko kesalahan autentikasi, serta menyulitkan pengelolaan akun secara terpusat.

Oleh karena itu, dikembangkan sistem *Single Sign-On* (SSO) berbasis web yang memungkinkan pengguna melakukan satu kali *login* untuk mengakses berbagai aplikasi internal. Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi admin dalam mengelola akun pengguna dan hak akses secara terintegrasi, sehingga meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan penggunaan sistem.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Pengguna

No	Pengguna	Fitur Utama
1	Pegawai	<i>Login</i> ke sistem menggunakan akun terdaftar
2	Pegawai	Mengakses <i>dashboard</i> dan melihat aplikasi internal
3	Pegawai	Mencari aplikasi yang dibutuhkan
4	Pegawai	Mengelola aplikasi favorit
5	Pegawai	Mengajukan permintaan aplikasi baru
6	Admin	<i>Login</i> ke sistem
7	Admin	Mengelola data aplikasi
8	Admin	Mengelola kategori aplikasi
9	Admin	Mengelola berita/pengumuman

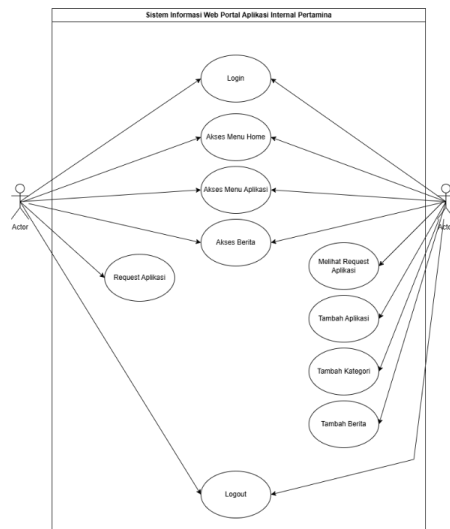
3.2. Desain Pengguna (*User Design*)

a. *System Activities*

Untuk memahami alur kerja sistem, dilakukan pemetaan aktivitas utama dalam sistem *Single Sign-On* (SSO). Proses dimulai dari pengguna yang melakukan *login* ke sistem, kemudian sistem melakukan autentikasi dan mengarahkan pengguna ke *dashboard*. Selanjutnya, pengguna dapat mengakses aplikasi internal, mencari aplikasi, serta mengelola aplikasi favorit. Admin dapat melakukan pengelolaan aplikasi, kategori, dan berita melalui *dashboard* admin. Dengan adanya sistem ini, proses akses aplikasi menjadi lebih cepat, terintegrasi, dan efisien.

b. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem serta fungsi yang tersedia dalam sistem [9]. Pada sistem SSO yang dikembangkan, terdapat dua aktor utama yaitu Pegawai dan Admin. Pegawai berperan sebagai pengguna yang dapat mengakses aplikasi internal, mencari aplikasi, serta mengajukan permintaan aplikasi. Admin memiliki hak akses untuk mengelola aplikasi, kategori, berita, serta memproses permintaan aplikasi dari pengguna. Pembagian peran ini bertujuan untuk menjaga keamanan sistem dan memastikan pengelolaan data dilakukan oleh pihak yang berwenang.



Gambar 2. Use Case Diagram

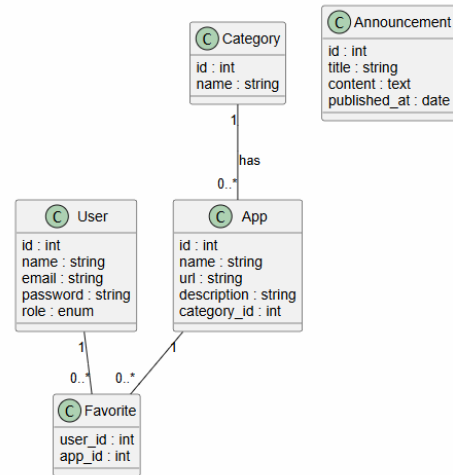
c. Action Description

Tabel 2. Action Description

No	Aktor	Deskripsi
1	Pegawai	Pegawai berperan sebagai pengguna utama yang dapat login, mengakses aplikasi internal, mencari aplikasi, serta mengajukan permintaan aplikasi baru.
2	Admin	Admin memiliki hak akses penuh untuk mengelola aplikasi, kategori, berita, serta memproses permintaan aplikasi dari pengguna.

d. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran hubungan antar kelas dalam suatu sistem yang menjelaskan secara rinci struktur setiap kelas, termasuk aturan serta tanggung jawab masing-masing entitas dalam menentukan perilaku sistem [10]. Diagram ini menunjukkan komponen utama seperti User, Aplikasi, Kategori, Request Aplikasi, dan Admin. Setiap kelas memiliki atribut dan fungsi masing-masing yang saling berhubungan dalam mendukung proses autentikasi dan pengelolaan aplikasi.



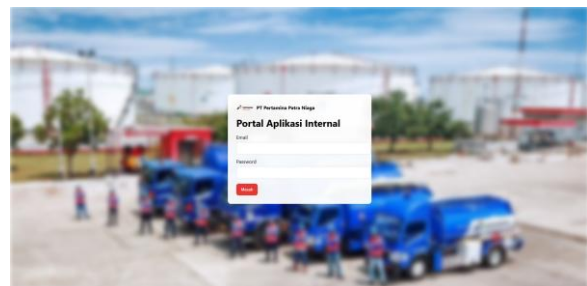
Gambar 3. Class Diagram

3.3. Pembangunan Sistem (Construction)

Tahap pembangunan sistem merupakan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD), sehingga pengembangan dapat dilakukan secara cepat dan fleksibel sesuai kebutuhan pengguna.

a. Halaman Login

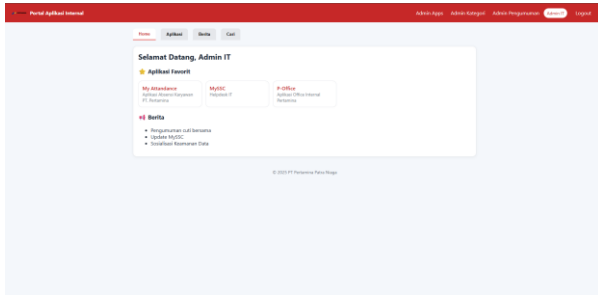
Halaman login merupakan pintu utama bagi pengguna untuk mengakses sistem informasi. Pada halaman ini, pengguna diwajibkan memasukkan username dan password yang telah terdaftar di dalam sistem. Proses autentikasi dilakukan dengan memverifikasi data pengguna melalui basis data terpusat sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat masuk ke dalam sistem.



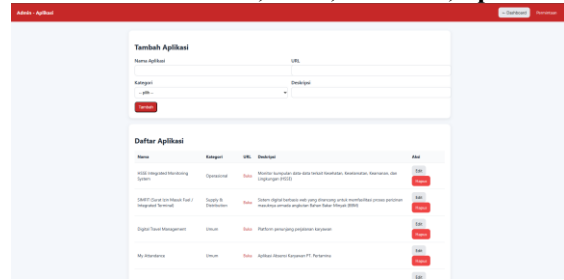
Gambar 4. Halaman Login

b. Halaman Dashboard

Setelah berhasil melakukan login, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard sebagai halaman utama sistem. Dashboard menampilkan menu-menu utama yang dapat diakses oleh pengguna, seperti menu Home, Aplikasi, Berita, dan Cari Aplikasi.



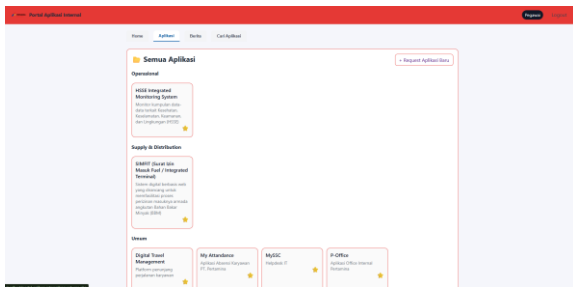
Gambar 5. Halaman Dashboard



Gambar 8. Halaman Kelola Aplikasi

c. Halaman Daftar Aplikasi

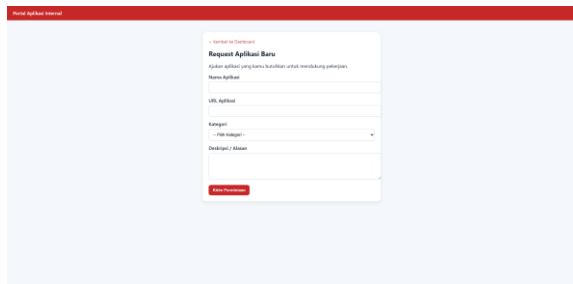
Halaman daftar aplikasi digunakan untuk menampilkan seluruh aplikasi internal yang tersedia dalam sistem. Aplikasi disusun berdasarkan kategori tertentu untuk memudahkan pengguna dalam mencari dan mengakses aplikasi yang dibutuhkan. Melalui halaman ini, pengguna dapat langsung menuju aplikasi yang diinginkan tanpa harus mencari secara manual.



Gambar 6. Halaman Daftar Aplikasi

d. Halaman Request Aplikasi

Halaman bagi pengguna untuk mengajukan permohonan penambahan aplikasi baru ke portal. Pengguna wajib mengisi Nama Aplikasi, URL, dan memilih Kategori, serta dapat menambahkan Deskripsi. Data ini akan dimasukkan ke tabel app_requests dengan status pending.



Gambar 7. Halaman Request Aplikasi

e. Halaman Kelola Aplikasi Admin

Menyediakan antarmuka CRUD (Create, Read, Update, Delete) untuk mengelola daftar Aplikasi yang ditampilkan di portal. Memungkinkan Admin untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus aplikasi, serta mengatur kategori dan deskripsinya.

3.4. Implementasi (Cutover)

Tahap cutover merupakan tahap akhir dalam metode Rapid Application Development (RAD) yang berfokus pada penerapan sistem ke lingkungan pengguna. Pada tahap ini, sistem web portal aplikasi internal diimplementasikan dan dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan seluruh fitur utama, seperti login, dashboard, akses aplikasi, permintaan aplikasi, dan fitur administrasi, berjalan sesuai dengan perancangan.

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode yang digunakan adalah Black Box Testing, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi sistem tanpa melihat struktur kode program [11]. Pengujian dilakukan dengan memeriksa kesesuaian antara input yang diberikan dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem. Hasil pengujian fungsional sistem disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Black Box Testing

No	Fitur	Input	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login	Email & Password	Masuk ke dashboard	Berhasil
2	Logout	-	Kembali ke login	Berhasil
3	Lihat Aplikasi	-	Data aplikasi tampil	Berhasil
4	Cari Aplikasi	Kata kunci	Hasil sesuai pencarian	Berhasil
5	Favorit	ID aplikasi	Data favorit terupdate	Berhasil
6	Request	Data Aplikasi	Data tersimpan	Berhasil
7	Tambah Aplikasi	Data Aplikasi	Data berhasil ditambah	Berhasil
8	Kategori	Nama Kategori	Data kategori tersimpan	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan, seluruh fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan perancangan dan kebutuhan pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa sistem web portal aplikasi internal yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan siap digunakan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengembangan sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem web portal aplikasi internal berbasis *Single Sign-On* (SSO) berhasil dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Sistem ini mampu mengintegrasikan akses ke berbagai aplikasi internal melalui satu platform terpusat sehingga memudahkan Pegawai Pertamina Patra Niaga dalam mengakses aplikasi pendukung pekerjaan.

Penerapan metode RAD memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan secara cepat dan fleksibel dengan melibatkan pengguna secara aktif pada setiap tahap pengembangan. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem, baik dari sisi pengguna maupun administrator, telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan perancangan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi akses aplikasi internal serta mempermudah pengelolaan aplikasi dan informasi oleh Admin SSC ICT di lingkungan PT Pertamina Patra Niaga Regional SUMBAGSEL.

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut. Pertama, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan mekanisme keamanan lanjutan seperti *Multi-Factor Authentication* (MFA) guna meningkatkan perlindungan terhadap akses pengguna. Kedua, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut pada aspek keamanan (*security testing*) dan performa sistem untuk memastikan keandalan sistem dalam skala penggunaan yang lebih besar. Ketiga, pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan integrasi dengan lebih banyak aplikasi internal maupun eksternal agar manfaat SSO dapat dirasakan secara lebih luas. Terakhir, diperlukan pemeliharaan (*maintenance*) dan evaluasi sistem secara berkala untuk memastikan sistem tetap relevan dengan kebutuhan organisasi serta perkembangan teknologi.

REFERENSI

- [1] A. Raysa, I. Muslim, and Sriwinar, "Implementasi Single Sign On (SSO) Menggunakan Protokol OAuth Pada Sistem Informasi Kampus," *J. Elektron. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–2, 2024.
- [2] S. Vitla, "Securing Remote Work Environments: Implementing Single Sign-On (SSO) and Remote Access Controls to Mitigate Cyber Threats," *Turkish J. Comput. Math. Educ.*, vol. 14, no. 2, pp. 1097–1114, 2023, doi: 10.61841/turcomat.v14i2.14968.
- [3] A. Fauzi, I. Nur Aprilla, N. Fauziyyah, and N. Fazriyanti Bachtiar, "Implementasi Multi-Faktor Authentication, Single Sign-on dan Role-Based Access Control dalam Keamanan Sistem Informasi (Studi Literature Review)," vol. 2, no. 1, pp. 33–45, 2025, doi: 10.63217/fibonacci.v2i1.256.
- [4] A. D. Pratama, L. Abdurrahman, and R. R. Saedudin, *Implementation of Single Sign On (SSO) Technology on the SMART JABAR Portal Based on the Principles of Electronic*

- Based Government System*, vol. 1, no. 1. Association for Computing Machinery, 2025. doi: 10.1145/3700706.3700723.
- [5] A. Zineddine, Y. Belfaik, A. Rehaيمي, Y. Sadqi, and S. Safi, "Single Sign-On Security and Privacy: A Systematic Literature Review," *Comput. Mater. Contin.*, vol. 84, no. 3, pp. 4019–4054, Jul. 2025, doi: 10.32604/CMC.2025.066139.
- [6] A. Aurellia, "PEMANFAATAN UML DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PRODUK KREATIF DAUR ULANG SAMPAH BERBASIS WEB," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3S1, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.8073.
- [7] E. Fitriani, D. Ardiansyah, A. Saepudin, and R. Aryanti, "Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional. PENERAPAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 8, no. 4, pp. 770–782, 2024, doi: 10.52362/jisamar.v8i4.1551.
- [8] Y. A. Singgalen, "Design and Implementation of Coffeeshop Management System Prototype Using Rapid Application Development," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 765–774, Apr. 2024, doi: 10.47065/josh.v5i3.5065.
- [9] D. M. Buede and W. D. Miller, *The Engineering Design of Systems: Models and Methods*. Wiley, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=yWX7EAAAQBAJ>
- [10] S. Setiaji, F. Akbar, A. Abdillah, and J. Fahrizal, "IMPLEMENTASI MODEL UNIFIED MODELLING LANGUAGE (UML) PADA PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DATA KEPENDUDUAKN DAN BANTUAN SOSIAL," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 6, no. 3, pp. 549–558, Aug. 2024, doi: 10.51401/jinteks.v6i3.4305.
- [11] A. C. Praniffa, A. Syahri, F. Sandes, U. Fariha, and Q. A. Giansyah, "Pengujian Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Pada UIN SUSKA RIAU Menggunakan White Box dan Black Box Testing," *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, Mar. 2023, doi: 10.55583/jtisi.v1i1.321.