

Perancangan Sistem Informasi Jasa Dan Pelayanan Kalibrasi Berbasis Website Menggunakan Metode Agile (Studi Kasus : Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup)

¹Alif Hakim Alanuari, ²Abdurrahman Harits*

¹²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
alifhakimalanuari@gmail.com, dosen02895@unpam.ac.id

Abstract

The Environmental Control Facility Center (PUSARPEDAL) service is a national reference laboratory that provides calibration services for environmental equipment. However, the process of administration and data management of calibration services that are still carried out manually or using Microsoft Excel causes a lack of efficiency, potential recording errors, service delays, and limitations in data integration between parts. This research aims to design and develop a website-based service information system and calibration services using the Agile method to improve effectiveness, accuracy, data security, and service quality. The research methods used include observation, interviews with service staff, and literature studies to identify system needs. System development is carried out iteratively using the Agile approach through the stages of planning, design, development, testing, deployment, and review. The system design is modeled using Unified Modeling Language (UML) and Entity Relationship Diagram (ERD), while the system testing is carried out using the Black Box Testing method to ensure the suitability of functionality to user needs. The results of the study showed that the developed information system was successfully implemented with a functional success rate of 100% based on testing. The system is able to integrate service processes ranging from application submission, customer data and tool management, calibration status tracking, to digital certificate issuance. The implementation of this system has been proven to improve administrative efficiency, data management accuracy, service transparency, and ease of access to information for users. with high ticket volumes, with suggestions for further development such as AI integration for ticket prioritization.

Keywords: Information Systems, Calibration, Website, Agile, PUSARPEDAL.

Abstrak

Pelayanan Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup (PUSARPEDAL) merupakan laboratorium rujukan nasional yang menyediakan layanan kalibrasi peralatan lingkungan hidup. Namun, proses administrasi dan pengelolaan data layanan kalibrasi yang masih dilakukan secara manual atau menggunakan Microsoft Excel menyebabkan kurangnya efisiensi, potensi kesalahan pencatatan, keterlambatan pelayanan, serta keterbatasan integrasi data antarbagian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi jasa dan pelayanan kalibrasi berbasis website menggunakan metode Agile guna meningkatkan efektivitas, akurasi, keamanan data, dan kualitas pelayanan. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara dengan staf jasa, dan studi pustaka untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Pengembangan sistem dilakukan secara iteratif menggunakan pendekatan Agile melalui tahapan planning, design, development, testing, deployment, dan review. Perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan Entity Relationship Diagram (ERD), sedangkan pengujian sistem dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memastikan kesesuaian fungsionalitas dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan berhasil diimplementasikan dengan tingkat keberhasilan fungsionalitas sebesar 100% berdasarkan pengujian. Sistem mampu mengintegrasikan proses layanan mulai dari pengajuan permohonan, pengelolaan data pelanggan dan alat, pelacakan status kalibrasi, hingga penerbitan sertifikat secara digital. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi administrasi, akurasi pengelolaan data, transparansi layanan, serta kemudahan akses informasi bagi pengguna.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Kalibrasi, Website, Agile, PUSARPEDAL.

A. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak signifikan dalam

berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang jasa dan pelayanan publik. Salah satu sektor yang membutuhkan modernisasi layanan berbasis teknologi adalah layanan kalibrasi peralatan lingkungan hidup yang disediakan oleh lembaga pemerintah seperti Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup (PUSARPEDAL). Kalibrasi merupakan proses penting dalam menjamin akurasi alat ukur, yang menjadi dasar utama dalam pengambilan keputusan terkait perlindungan dan pengendalian lingkungan. Namun, dalam praktiknya, proses jasa dan pelayanan kalibrasi PUSARPEDAL masih banyak dilakukan secara manual atau semi-digital, sehingga belum efisien dan rentan terhadap kesalahan pencatatan maupun keterlambatan pelayanan.

PUSARPEDAL didirikan pada tanggal 12 Agustus 1993 dengan bantuan hibah dari pemerintah Jepang. Awalnya, lembaga ini berfungsi sebagai laboratorium rujukan nasional untuk kalibrasi dan pengujian kualitas lingkungan, serta sebagai pusat pelatihan dan pengembangan teknologi pengendalian pencemaran lingkungan. Secara kelembagaan, PUSARPEDAL merupakan bagian dari Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDAL), yang dibentuk berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 77 Tahun 1994. Dalam struktur organisasi BAPEDAL, PUSARPEDAL berperan sebagai unsur penunjang pelaksanaan tugas pokok BAPEDAL, khususnya dalam bidang pelayanan jasa sarana pengendalian dampak lingkungan dan laboratorium rujukan. Seiring dengan perubahan struktur pemerintahan, pada tahun 2002, BAPEDAL dilebur ke dalam Kementerian Lingkungan Hidup. Transformasi ini bertujuan untuk menyatukan fungsi-fungsi pengelolaan lingkungan hidup dalam satu kementerian guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan tugas. Saat ini, PUSARPEDAL tetap melanjutkan perannya sebagai pusat layanan teknis dalam bidang pengendalian dampak lingkungan, termasuk kalibrasi peralatan, pengujian kualitas lingkungan, serta pelatihan dan pengembangan teknologi pengendalian pencemaran. Lembaga ini juga aktif dalam mendukung kebijakan pemerintah terkait perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pengelolaan data kalibrasi dan pelaporan hasil yang tidak tertata dengan baik dapat menghambat proses validasi alat ukur yang digunakan dalam pemantauan kualitas lingkungan, seperti air, udara, dan tanah (KLHK, 2020). Hal ini berdampak pada keakuratan data lingkungan yang menjadi landasan pembuatan kebijakan. Di sisi lain, pengguna layanan seperti industri, instansi pemerintah daerah, maupun laboratorium lingkungan mengharapkan sistem pelayanan yang cepat, transparan, dan terintegrasi. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem informasi yang mampu menjawab kebutuhan tersebut secara efektif.

Sistem informasi berbasis website menjadi solusi yang tepat dalam mewujudkan pelayanan kalibrasi yang lebih terstruktur, modern, dan responsif terhadap

kebutuhan pengguna. Sistem ini dapat mencakup fitur-fitur seperti pendaftaran layanan secara daring, pelacakan status proses kalibrasi, pengunduhan sertifikat secara digital, hingga komunikasi langsung antara pengguna dengan petugas kalibrasi. Sistem informasi ini diharapkan tidak hanya mempercepat proses layanan, tetapi juga meningkatkan akurasi data, transparansi, serta akuntabilitas PUSARPEDAL sebagai lembaga penyedia jasa.

Dalam mengembangkan sistem informasi yang kompleks dan digunakan oleh banyak pemangku kepentingan, diperlukan metode pengembangan perangkat lunak yang adaptif dan iteratif. Metode Agile menjadi salah satu pendekatan yang sesuai karena menekankan pada kolaborasi antara pengembang dan pengguna, pengembangan bertahap, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan. Agile memungkinkan tim pengembang untuk melakukan evaluasi berkala dan penyempurnaan sistem berdasarkan masukan pengguna selama proses pengembangan berlangsung (Hidayat dan Ramadhani, 2021). Hal ini penting dalam konteks PUSARPEDAL yang mungkin memiliki karakteristik kebutuhan yang berubah-ubah tergantung pada regulasi dan kondisi teknis di lapangan.

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan keberhasilan penerapan metode Agile dalam membangun sistem informasi pelayanan publik. Misalnya, dalam studi yang dilakukan oleh Nugroho, dkk (2022), pengembangan sistem informasi pelayanan surat menyurat berbasis web di instansi pemerintah daerah dengan metode Agile mampu meningkatkan efisiensi waktu dan kepuasan pengguna. Oleh karena itu, penerapan metode Agile dalam pengembangan sistem informasi jasa dan pelayanan kalibrasi di PUSARPEDAL dipandang sebagai strategi yang tepat guna meningkatkan mutu layanan secara menyeluruh.

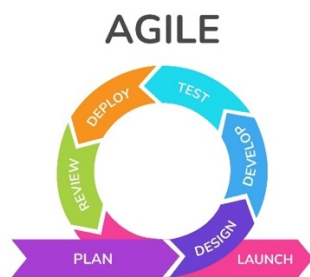
Dengan mempertimbangkan pentingnya akurasi dalam pelayanan kalibrasi, tingginya permintaan terhadap pelayanan berbasis digital, serta kebutuhan akan sistem yang fleksibel dan adaptif, maka diperlukan penelitian mengenai Perancangan Sistem Jasa dan Pelayanan Kalibrasi Berbasis Website Menggunakan Metode Agile (Studi Kasus: Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efektivitas layanan PUSARPEDAL dan menjadi rujukan pengembangan sistem serupa di lembaga lain.

Selain itu, perkembangan regulasi dan standar internasional mengenai kualitas lingkungan turut menuntut lembaga layanan kalibrasi seperti PUSARPEDAL untuk meningkatkan kualitas pengelolaan data dan integritas proses pelayanannya. Standar seperti ISO/IEC 17025 menekankan pentingnya pencatatan yang akurat, terdokumentasi, dan mudah diaudit, sehingga memerlukan dukungan sistem informasi yang andal dan terintegrasi. Ketiadaan sistem digital yang memadai dapat menghambat pemenuhan standar tersebut serta menurunkan kredibilitas lembaga di mata pengguna

layanan maupun pemangku kepentingan. Dengan sistem berbasis website, berbagai tahapan layanan—mulai dari permohonan, pengelolaan antrian, pencatatan hasil kalibrasi, hingga penyimpanan arsip digital—dapat diotomatisasi dan dikelola secara lebih efektif. Peningkatan ini tidak hanya memberi kemudahan bagi internal lembaga, tetapi juga meningkatkan transparansi dan aksesibilitas informasi bagi pengguna jasa. Melalui sistem yang lebih modern dan terpusat, PUSARPEDAL dapat memperkuat posisinya sebagai laboratorium rujukan nasional yang kompeten dan mampu beradaptasi terhadap perkembangan kebutuhan dan teknologi di bidang lingkungan hidup.

B. PELAKSAAAN DAN METODE

Menurut Hani Handayani & Kunnii Umatal Faizah (2023). Agile Method adalah metode ekspansi perangkat lunak yang berlandaskan kaidah yang sama atau pengembangan sistem dalam waktu yang singkat dengan mendahulukan adanya interaksi cepat dari pengembangan terhadap perbedaan yang terjadi dalam bentuk apapun.



Gambar 1 Metode Agile

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Berjalan

Analisis sistem berjalan dilakukan untuk mengetahui kondisi proses bisnis yang saat ini diterapkan, serta untuk mengidentifikasi kebutuhan yang telah terpenuhi maupun kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh sistem. Analisis ini bertujuan sebagai dasar dalam merancang sistem yang baru agar mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan kalibrasi.

Sistem yang berjalan pada jasa dan pelayanan kalibrasi di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup diawali dengan pengajuan permintaan kalibrasi oleh customer. Pengajuan tersebut dilakukan dengan cara datang langsung ke lokasi pelayanan atau mengirimkan alat melalui jasa pengiriman apabila customer berada di luar daerah. Customer menyerahkan alat yang akan dikalibrasi beserta surat spesifikasi sesuai dengan jenis dan kebutuhan kalibrasi yang diminta.

Selanjutnya, staf jasa menerima permintaan kalibrasi dan melakukan verifikasi terhadap data permintaan, termasuk pengecekan kesesuaian alat dan ketersediaan layanan kalibrasi. Setelah proses verifikasi selesai, staf

jasa menyusun Surat Perintah Kerja (SPK) menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan menyerahkannya kepada penyelia teknisi kalibrasi untuk dilakukan peninjauan dan pengkajian ulang.

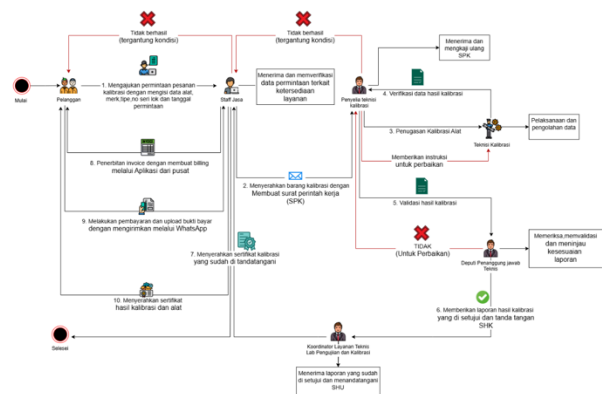
Apabila hasil peninjauan menunjukkan bahwa proses kalibrasi tidak dapat dilaksanakan, baik karena keterbatasan alat kalibrasi, kendala teknis, maupun kondisi lainnya, maka alat akan dikembalikan kepada customer disertai penjelasan mengenai kendala tersebut. Customer diberikan pilihan untuk menunggu hingga alat kalibrasi tersedia atau mengambil kembali alat yang diajukan.

Apabila permintaan kalibrasi dapat dilaksanakan, penyelia teknisi kalibrasi memberikan instruksi kepada teknisi kalibrasi untuk melakukan proses pengolahan data dan pencatatan hasil kalibrasi. Hasil tersebut kemudian disampaikan kepada penyelia teknisi kalibrasi untuk dilakukan pemeriksaan dan validasi awal. Setelah dinyatakan sesuai, laporan kalibrasi diserahkan kepada penanggung jawab kalibrasi untuk dilakukan pemeriksaan lanjutan, validasi, serta peninjauan kesesuaian laporan.

Setelah laporan dinyatakan layak, dibuat sertifikat hasil uji sementara yang selanjutnya diserahkan kepada koordinator layanan teknis lab pengujian dan kalibrasi untuk dilakukan penandatanganan secara resmi. Sertifikat yang telah ditandatangani kemudian diserahkan kepada staf jasa untuk proses pembuatan tagihan pembayaran (invoice).

Proses pembuatan invoice dilakukan menggunakan aplikasi tersendiri yang terhubung langsung dengan pusat. Namun, sistem tersebut belum terintegrasi secara langsung dengan sistem pelayanan kalibrasi, sehingga invoice dikirimkan kepada customer melalui aplikasi WhatsApp. Setelah menerima invoice, customer melakukan pembayaran dan mengirimkan bukti pembayaran melalui aplikasi WhatsApp.

Selanjutnya, staf jasa mencatat pembayaran dan penyerahan sertifikat hasil uji pada log administrasi pelayanan. Pada saat penyerahan alat yang telah dikalibrasi beserta sertifikatnya, customer diminta untuk menandatangani bukti penerimaan sebagai tanda bahwa alat dan sertifikat hasil kalibrasi telah diterima dengan baik. surat keterangan peristiwa, sehingga memerlukan waktu dan tenaga lebih.



Gambar 2 Analisa Usulan

Analisa Evaluasi

Saat ini, prosedur layanan kalibrasi di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup masih dilakukan secara semi-digital, di mana penggunaan teknologi belum terintegrasi secara menyeluruh. Berdasarkan pengamatan pada alur kerja yang ada, terdapat beberapa kendala utama yang menjadi alasan kuat mengapa perubahan ke sistem berbasis web sangat diperlukan.

Pertama, dalam hal pengelolaan data dan administrasi, staf masih mengandalkan aplikasi spreadsheet (Excel) untuk menginput data alat dan pelanggan secara manual. Hal ini sering kali menyebabkan terjadinya duplikasi data atau kesalahan penulisan (human error). Selain itu, proses pembuatan dokumen seperti Surat Perintah Kerja (SPK) harus diketik satu per satu, sehingga memakan waktu cukup lama dan memperlambat dimulainya proses teknis kalibrasi.

Kedua, sistem penyimpanan bukti dan dokumentasi masih bersifat terfragmentasi atau terpencar-pencar. Sebagai contoh, bukti pembayaran dari pelanggan saat ini hanya dikirimkan melalui aplikasi pesan singkat WhatsApp. Cara ini sangat berisiko karena riwayat pesan bisa terhapus, data tidak tersimpan dalam satu folder yang rapi, dan menyulitkan staf jasa saat ingin melakukan rekapitulasi data keuangan atau verifikasi ulang di kemudian hari.

Ketiga, pada alur validasi dan koordinasi, proses persetujuan laporan hasil kalibrasi harus melalui banyak tahapan mulai dari Penyelia, Deputi Penanggung Jawab Teknis, hingga Koordinator Pokja. Karena belum adanya sistem notifikasi yang otomatis, berkas sering kali tertahan jika salah satu pihak berhalangan hadir, sehingga waktu penyelesaian sertifikat menjadi tidak menentu.

Terakhir, dari sisi pelayanan pelanggan, sistem yang lama belum memberikan transparansi. Pelanggan tidak memiliki sarana untuk memantau sejauh mana alat mereka diproses kecuali dengan bertanya langsung kepada staf melalui telepon atau chat. Hal ini menciptakan beban kerja tambahan bagi staf jasa untuk merespons pertanyaan yang sama berulang kali.

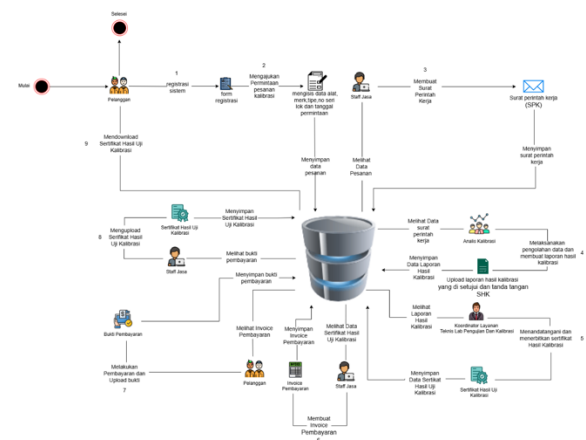
Oleh karena itu, diperlukan sistem jasa dan pelayanan kalibrasi yang terintegrasi dan berbasis web untuk meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat alur informasi, mengurangi risiko kesalahan input serta lambatnya pelayanan kepada pelanggan. Dalam sistem baru yang diusulkan, Pelanggan mengajukan pesanan kalibrasi, staf jasa membuat surat perintah kerja, analis kalibrasi melakukan pengolahan data dan upload laporan hasil kalibrasi sementara, koordinator layanan teknis lab

pengujian dan kalibrasi menandatangani dan menerbitkan sertifikat, staff jasa membuat invoice, pelanggan mengupload bukti pembayaran, staff jasa mengecek bukti pembayaran dan mengupload sertifikat hasil uji kalibrasi. Sehingga produktivitas dan akurasi data dapat meningkat secara signifikan.

Analisa Usulan

Setelah melakukan evaluasi terhadap sistem jasa dan pelayanan yang masih menggunakan spreadsheet seperti Microsoft Excel yang digunakan sebelumnya, dirancanglah sistem informasi jasa dan pelayanan kalibrasi berbasis web yang terlibat dapat berperan secara aktif dan terintegrasi. Pelanggan mengajukan pesanan kalibrasi, staff jasa membuat surat perintah kerja, analis kalibrasi melakukan pengolahan data dan upload laporan hasil kalibrasi sementara, koordinator layanan teknis lab pengujian dan kalibrasi menandatangani dan menerbitkan sertifikat, staff jasa membuat invoice, pelanggan mengupload bukti pembayaran, staff jasa mengecek bukti pembayaran dan mengupload sertifikat hasil uji kalibrasi.

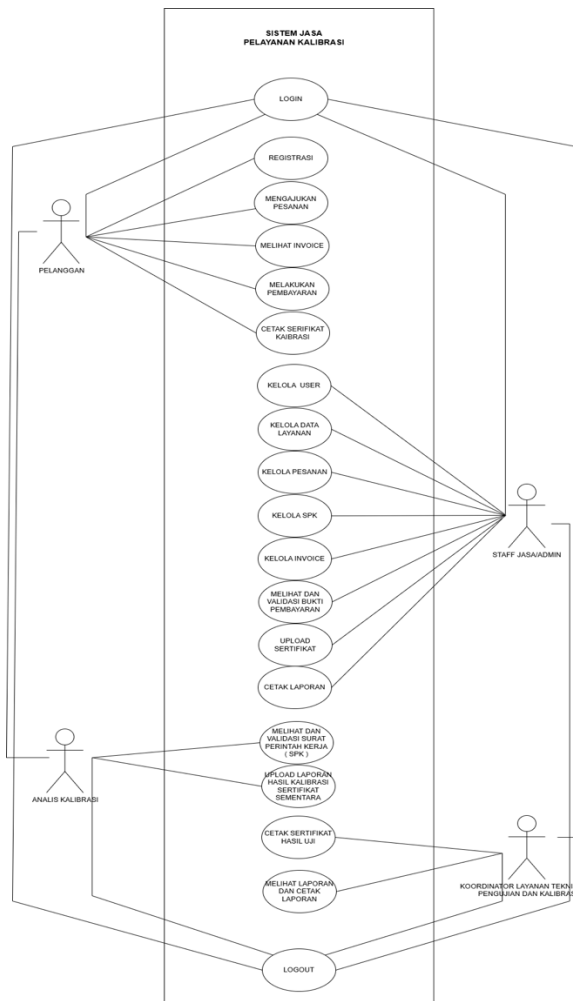
Berikut roadmoap yang menggambarkan alur proses informasi jasa dan pelayanan kalibrasi dari pelanggan mengajukan pesanan kalibrasi hingga dapat sertifikat hasil uji kalibrasi secara digital atau online.



Gambar 3 Analisa Usulan

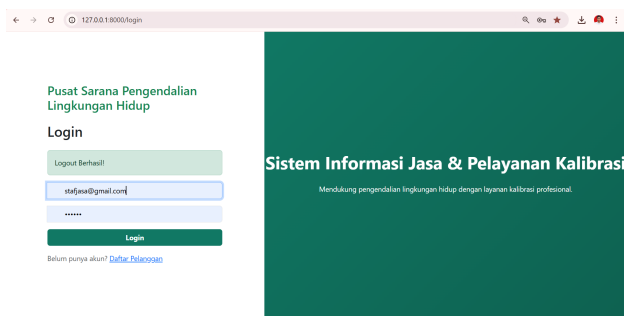
User Case

Interaksi antara pengguna dan sistem diilustrasikan melalui Use Case Diagram. Diagram ini bertujuan untuk menampilkan fitur-fitur utama yang bisa dilakukan oleh masing-masing pengguna dalam sistem. Adapun Use Case Diagram yang diusulkan untuk sistem jasa dan pelayanan kalibrasi di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup, disajikan sebagai berikut:



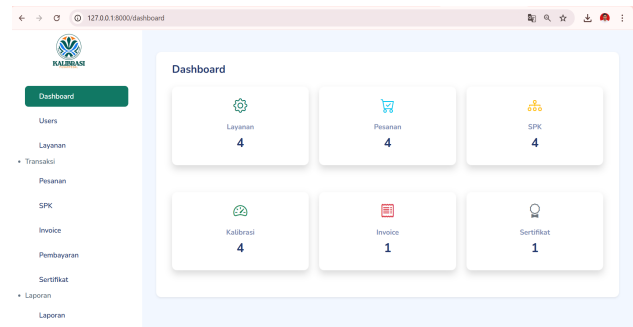
Gambar 4 Use Case

Implementasi



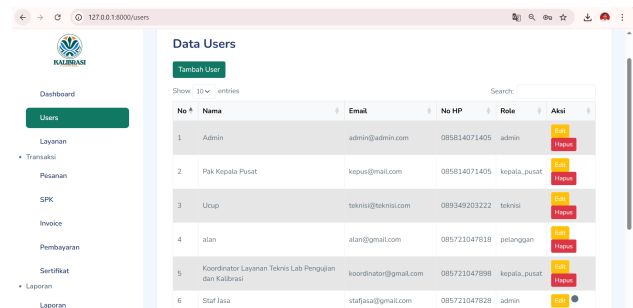
Gambar 1 Login

Halaman form login digunakan untuk semua pengguna seperti staff jasa, analis kalibrasi, koordinator layanan teknis lab pengujian dan kalibrasi. Untuk masuk kedalam sistem pengguna bisa memasukkan email dan password, kemudian klik login. Jika data yang dimasukan ada di database maka sistem akan menampilkan halaman dashboard



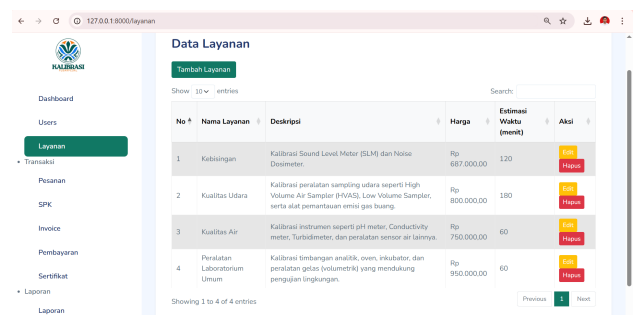
Gambar 2 Dashboard

Halaman dashboard menampilkan informasi jumlah data layanan, pesanan, spk, kalibrasi, invoice, dan sertifikat yang ada di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup.



Gambar 3 Data Users

Halaman Kelola user hanya diakses oleh staff jasa untuk mengelola akun dalam sistem. Pada halaman ini, staff jasa dapat menambahkan akun sesuai dengan peran yang telah di tentukan.



Gambar 4 Data Layanan

Halaman kelola layanan hanya diakses oleh staff jasa untuk mengelola data layanan dalam sistem. Pada halaman ini, staff jasa dapat menambahkan layanan baru sesuai dengan layanan yang ada.

No	Kode Pesanan	Layanan	Tanggal Pesan	Lokasi	Status	Aksi
1	4KALPUSARPEDAL01/2026	Kualitas Udara	19-01-2026	PT CITRA	Selesai	Validasi, Edit, Hapus
2	3KALPUSARPEDAL01/2026	Kualitas Air	20-01-2026	PT ANUGRAH	Pembayaran	Validasi, Edit, Hapus
3	2KALPUSARPEDAL01/2026	Peralatan Laboratorium Umum	18-01-2026	PT ANUGRAH INDAH	Detail	Validasi, Edit, Hapus
4	1KALPUSARPEDAL01/2026	Kualitas Udara	18-01-2026	PT GRAHA ANUGRAH	Detail	Validasi, Edit, Hapus

Gambar 5 Data Pesanan

Halaman kelola pesanan untuk menampilkan data pesanan dari pelanggan. Pada halaman ini, staff jasa dapat memvalidasi pesanan yang sudah terverifikasi.

No	Nomor Invoice	Tanggal	Jatuh Tempo	No Pesanan	Jumlah	Status Pembayaran	Dibuat Oleh	Aksi
1	INV-20260122-694	22-01-2026	22-01-2026	4KALPUSARPEDAL01/2026	Rp 800.000	Lunas	Admin	Valid, Edit, Hapus

Gambar 8 Data Invoice

Halaman kelola invoice ini digunakan staff jasa untuk mengelola data tagihan pelanggan.

Detail Pesanan - 4KALPUSARPEDAL01/2026			
Informasi Pesanan			
Kode Pesanan	4KALPUSARPEDAL01/2026		
Layanan	Kualitas Udara		
Tanggal Pesan	19-01-2026		
Lokasi	PT CITRA		
Status	Selesai		
Detail Alat			
Nama Alat	Merk	Tipe	No Seri

Gambar 6 Detail Pesanan

Halaman detail pesanan menampilkan informasi lengkap mengenai data pesanan yang sudah tersimpan dalam sistem. Halaman ini dapat memudahkan staff jasa untuk melihat secara rinci informasi data pesanan.

No	Nomor Invoice	Pelanggan	Tgl Bayar	Jumlah	Bukti Bayar	Status
1	INV-20260122-694	alan	22-01-2026	Rp 800.000		Valid

Gambar 9 Data Pembayaran

Halaman form pembayaran ini digunakan untuk memverifikasi transaksi masuk, mencakup nama pelanggan, jumlah bayar, bukti bayar dan validasi status.

No	No SPK	Kode Pesanan	Pelanggan	Teknis	Status	Aksi
1	SPK-20260120140552	4KALPUSARPEDAL01/2026	alan	Utup	SELESAI	Valid, Edit, Hapus
2	SPK-20260120135336	3KALPUSARPEDAL01/2026	alan	Analisa Kalibrasi	SELESAI	Valid, Edit, Hapus
3	SPK-20260118152733	2KALPUSARPEDAL01/2026	RIZKI NOVIAN	Analisa Kalibrasi	SELESAI	Valid, Edit, Hapus
4	SPK-20260118150405	1KALPUSARPEDAL01/2026	alan	Analisa Kalibrasi	SELESAI	Valid, Edit, Hapus

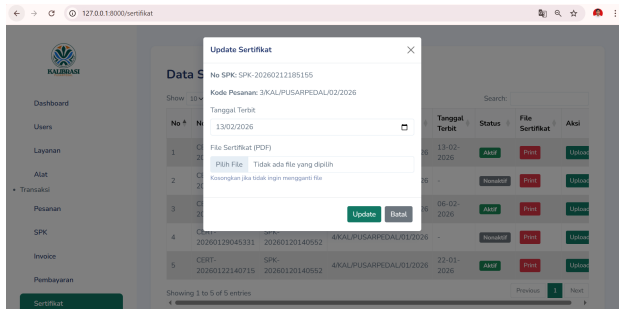
Gambar 7 Data Surat Perintah Kerja

Halaman kelola SPK ini untuk menampilkan data pesanan dari pelanggan yang akan di tindak lanjuti pengerjaannya.

No	No Sertifikat	No SPK	Kode Pesanan	Tanggal Terbit	Status	File Sertifikat	Aksi
1	CERT-20260212190035	SPK-20260212185155	3KALPUSARPEDAL02/2026	13-02-2026	Aktif		Print, Upload
2	CERT-20260207025937	SPK-20260207023011	3KALPUSARPEDAL02/2026	-	Nonaktif		Print, Upload
3	CERT-20260205152907	SPK-20260205152617	1KALPUSARPEDAL02/2026	06-02-2026	Aktif		Print, Upload
4	CERT-20260129045331	SPK-20260120140552	4KALPUSARPEDAL01/2026	-	Nonaktif		Print, Upload
5	CERT-20260122140715	SPK-20260120140552	4KALPUSARPEDAL01/2026	22-01-2026	Aktif		Print, Upload

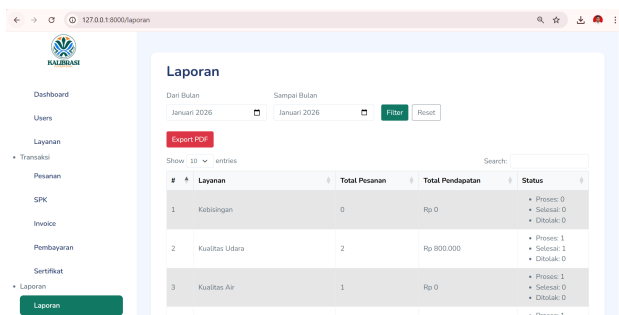
Gambar 10 Data Setifikat Kalibrasi

Halaman form sertifikat ini digunakan untuk mengelola dokumen sertifikasi pelanggan yang biasanya di terbitkan setelah proses layanan atau pembayaran selesai.



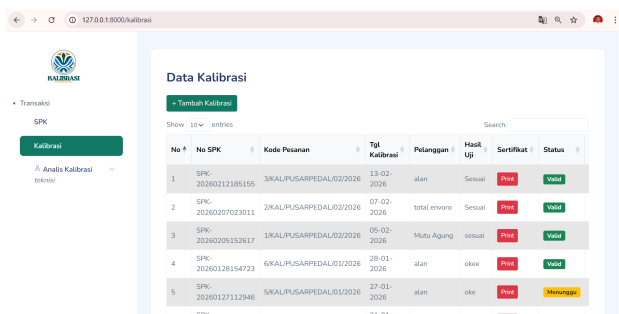
Gambar 11 Upload Sertifikat

Halaman form update sertifikat ini digunakan untuk mengupload sertifikat dengan menyesuaikan kode pesanan, no spk, serta tanggal terbit lalu upload dokumen sertifikat, setelah itu klik update jika semuanya sudah sesuai maka akan tersimpan di sistem.



Gambar 12 Laporan

Halaman form laporan ini menyediakan data secara menyeluruh, memungkinkan staff untuk melihat Riwayat transaksi dan aktivitas layanan dalam periode tertentu.



Gambar 13 Data Kalibrasi

Halaman form login digunakan untuk semua pengguna seperti kepala desa, staff desa, ketua RT, dan warga. Untuk masuk kedalam sistem pengguna bisa memasukan email dan password, kemudian klik login. Jika data yang dimasukan ada di database maka sistem akan menampilkan halaman dashboard.

Pengujian

Pengujian black box dilakukan untuk memastikan setiap fungsi pada sistem jasa dan pelayanan kalibrasi di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup, berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian ini berfokus pada kesesuaian proses input dan output sistem. Adapun hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel sebagai bukti bahwa fungsi-fungsi utama aplikasi telah diuji dan dapat beroperasi dengan baik sesuai kebutuhan.

Tabel 1 Login

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Email dan password tidak diisi kemudian klik tombol 'Login'	Email : (kosong) Password : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi form error: Email / Password Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan Email benar, tetapi password tidak diisi. Kemudian klik tombol 'Login'	Email : stafjasa@gmail.com Password : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi form error: Password Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Email tidak diisi, tetapi memasukkan password benar. Kemudian klik tombol 'Login'	Email : (kosong) Password : 123123	Sistem akan menampilkan validasi form error: Email Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
4	Memasukkan email dan password yang tidak terdaftar. Kemudian klik tombol 'Login'	Email : alanuary123@gmail.com Password : alan123	Sistem akan menampilkan validasi form error: Login gagal	Sesuai harapan	Valid
5	Memasukkan email dan	Email : stafjasa@gmail.com	Sistem menerima akses dan	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharap kan	Hasil	Keteran gan
	password yang sesuai. Kemudian klik tombol 'Login'	Password : 123123	menampilkan halaman dashboard		

Tabel 2 Users

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharap kan	Hasil	Keteran gan
1	Memasukkan tambah data user yang sesuai, kemudian klik simpan	Nama : alanuari Email : alanuari1@gmail.com Password : alanuari123 No HP : 087786759377 Role : admin	Sistem menampilkan notifikasi user berhasil di tambahkan	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan tambah data user dengan data tidak diisi, kemudian klik simpan	Nama : (kosong) Email : (kosong) Password : (kosong) No HP : (kosong) Role : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data user yang sudah terdaftar	Keyword search (analisis kalibrasi)	Sistem menampilkan data user berdasarkan nama : analisis kalibrasi	Sesuai harapan	Valid
4	Mencari data user yang	Keyword search (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharap kan	Hasil	Keteran gan
	tidak terdaftar		error : No matching records found		
5	Melakukan hapus data user	Menghapus data email : rizkinovian@gmail.com	Sistem akan menampilkan : user berhasil di hapus	Sesuai harapan	Valid
6	Melakukan edit user sesuai format, kemudian klik simpan perubahan	Nama : alanuari Email : alanuari@gmail.com Password (Jika ingin mengubah Password): Alanuari1212 Role : Admin	Sistem menampilkan notifikasi user berhasil diperbaharui	Sesuai harapan	Valid
7	Melakukan edit user format tidak diisi, kemudian klik simpan perubahan	Nama : (kosong) Email : (kosong) Password (Jika ingin mengubah Password): (kosong) Role : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai Harapan	Valid
8	Melakukan edit user dengan format email tidak sesuai, kemudian klik simpan perubahan	Nama : alanuari Email : alanuari14@gmail.com Password (Jika ingin mengubah Password): Alanuari1212 Role : Admin	Sistem akan menampilkan validasi error : please include an @ in the email address.	Sesuai harapan	Valid

Tabel 3 Layanan

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharap kan	Hasil	Keteran gan
1	Memasukkan tambah layanan yang sesuai, kemudian klik simpan	Nama Layanan : Kualitas air Deskripsi : Kalibrasi instrumen seperti pH meter, Conductivity meter, Turbidimeter, dan peralatan	Sistem menampilkan notifikasi data layanan berhasil ditambahkan	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
		sensor air lainnya Harga : Rp.750.000 Estimasi Waktu (menit) : 60 menit			
2	Memasukkan tambah data dengan data tidak di isi, kemudian klik simpan	Nama Layanan : (kosong) Deskripsi : (kosong) Harga : (kosong) Estimasi Waktu (menit) : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data user yang sudah terdaftar	Keyword search (Kualitas Udara)	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid
4	Mencari data user yang tidak terdaftar	Keyword search (kosong)	Sistem menampilkan detail penduduk	Sesuai harapan	Valid
5	Melakukan hapus data layanan	Menghapus data layanan : Kualitas Udara	Sistem akan menampilkan : layanan berhasil di hapus	Sesuai harapan	Valid
6	Melakukan edit layanan sesuai format, kemudian klik simpan perubahan	Nama Layanan : Kualitas air Deskripsi : Kalibrasi instrumen seperti pH meter, Conductivity meter, Turbidimeter, dan peralatan sensor air lainnya Harga : Rp.950.000 Estimasi Waktu (menit) : 60 menit	Sistem menampilkan notifikasi layanan berhasil diperbaharui	Sesuai harapan	Valid
7	Melakukan edit layanan format tidak di isi,	Nama Layanan : (kosong) Harga : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error :	Sesuai Harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	kemudian klik simpan perubahan	Estimasi Waktu (kosong)	Please fill out this field		

Tabel 4 Pesanan

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Melakukan validasi edit status data pesanan dengan sesuai, kemudian klik simpan perubahan	Memilih Diajukan , Ditolak, dan Disetujui	Sistem menampilkan notifikasi pesanan berhasil diperbaharui	Sesuai harapan	Valid
2	Mencari data pesanan yang sudah terdaftar	Keyword search : PT. ANUGRAH INDAH	Sistem menampilkan data pesanan berdasarkan lokasi : PT. ANUGRAH INDAH	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data catatan yang tidak terdaftar	Keyword search : PT. ENVIROL AB	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid
4	Melakukan hapus data catatan	Menghapus data pesanan lokasi PT. ANUGRAH INDAH	Sistem akan menampilkan : pesanan berhasil di hapus	Sesuai harapan	Valid
5	Lihat detail pesanan	Klik detail	Sistem menampilkan detail data pesanan	Sesuai harapan	Valid

Tabel 5 Surat Perintah Kerja

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Memasukkan buat	Pesanan : 6/KAL/PUSAR	Sistem menampilkan	Sesuai har	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	data SPK yang sesuai, kemudian klik simpan	PEDAL/01/2026 Tanggal SPK : 29/01/2026 Teknisi : Analisis Kalibrasi	data ditambahkan	apa n	
2	Memasukkan data SPK dengan data tidak di isi, kemudian klik simpan	Pesanan : (kosong) Tanggal SPK : (kosong) Teknisi : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Melakukan edit SPK dengan sesuai, kemudian klik simpan perubahan	Status : Selesai Catatan (jika revisi) : Tidak ada revisi	Sistem menampilkan notifikasi data berhasil direview	Sesuai harapan	Valid
4	Mencari data SPK yang sudah terdaftar	Keyword search : 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem menampilkan data catatan berdasarkan kode pesanan : 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sesuai harapan	Valid
6	Mencari data SPK yang tidak terdaftar	Keyword search : 7/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid
7	Melakukan hapus data SPK	Menghapus data SPK 5/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem akan menampilkan : Data berhasil di hapus	Sesuai harapan	Valid

Tabel 6 Invoice

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Memasukkan tambah data invoice yang sesuai, kemudian klik simpan	No pesanan: 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026 Tanggal invoice : 19/01/2026 Jatuh tempo : 20/01/2026 Status pembayaran : belum	Sistem menampilkan data invoice berhasil di tambahkan	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan tambah data invoice dengan data tidak di isi, kemudian klik simpan	No pesanan: (kosong) Tanggal invoice : (kosong) Jatuh tempo : (kosong) Status pembayaran : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Melakukan edit data invoice dengan sesuai, kemudian klik simpan perubahan	Nomor invoice : INV-20260128-574	Sistem menampilkan notifikasi status pembayaran berhasil diperbaharui	Sesuai harapan	Valid
4	Mencari data invoice yang sudah terdaftar	Keyword search : 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem menampilkan data pendatang berdasarkan no pesanan : 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sesuai harapan	Valid
5	Mencari data invoice yang tidak terdaftar	Keyword search : 7/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid
6	Lihat PDF	Klik PDF	Sistem menampilkan	Sesuai	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	invoice		PDF data invoice	harapan	

Tabel 7 Pembayaran

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Lihat bukti pembayaran	Klik lihat	Sistem menampilkan data bukti pembayaran	Sesuai harapan	Valid
2	Mencari data pembayaran yang sudah terdaftar	Keyword search : INV-20260122-694	Sistem menampilkan data pembayaran berdasarkan nomor invoice: INV-20260122-694	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data pembayaran yang tidak terdaftar	Keyword search : INV-20260120-665	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid

Tabel 8 Sertifikat

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Lihat file sertifikat	Klik lihat	Sistem menampilkan data sertifikat	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan update sertifikat data sertifikat kalibrasi yang sesuai, kemudian klik update	Tanggal sertifikat : 20/01/2026 File sertifikat(PDF) : masukkan file sertifikat	Sistem menampilkan data sertifikat berhasil di perbarui	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data sertifikat kalibrasi yang sudah terdaftar	Keyword search (asar)	Sistem menampilkan data pindah berdasarkan nama : asar	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
4	Mencari data sertifikat yang tidak terdaftar	Keyword search (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid

Tabel 9 Laporan

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Memilih menu laporan	Klik menu laporan	Sistem menampilkan laporan pesanan	Sesuai harapan	Valid
2	Export PDF	Klik export PDF	Sistem akan mendownload laporan data jumlah pesanan dalam bentuk PDF	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data laporan yang sudah terdaftar	Keyword search (kualitas udara)	Sistem menampilkan data laporan berdasarkan layanan : kualitas udara	Sesuai harapan	Valid
4	Mencari data laporan yang tidak terdaftar	Keyword search (spektrofotometer)	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid

Tabel 10 Validasi Surat Perintah Kerja

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Melakukan validasi edit SPK dengan	Pilih selesai	Sistem menampilkan notifikasi SPK berhasil direview	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	data yang sesuai, kemudian klik simpan				
2	Mencari data SPK yang sudah di terdFTAR	Keyword search : 5/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem menampilkan data SPK berdasarkan kode pesanan : 5/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari data SPK yang belum terdFTAR	Keyword search : 7/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid

Tabel 11 Kalibrasi

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Memasukkan tambah data kalibrasi yang sesuai, kemudian klik simpan	Pilih no SPK : 20260128154723 Tanggal Kalibrasi : 28-01-2026 Hasil uji : Selesai Sertifikat : file sertifikat PDF	Sistem menampilkan data kalibrasi berhasil di tambahkan	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan tambah data kalibrasi dengan data tidak di isi, kemudian klik simpan	Pilih no SPK : (kosong) Tanggal Kalibrasi : (kosong) Hasil uji : (kosong) Sertifikat : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Mencari	Keyword search :	Sistem menampilkan	Sesuai	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	data kalibrasi yang sudah terdFTAR	6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	data pendatang berdasarkan no pesanan : 6/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	harapan	
4	Mencari data kalibrasi yang tidak terdFTAR	Keyword search : 7/KAL/PUSAR PEDAL/01/2026	Sistem akan menampilkan validasi error : No matching records found	Sesuai harapan	Valid
5	Lihat sertifikat	Klik lihat	Sistem menampilkan PDF data sertifikat hasil kalibrasi	Sesuai harapan	Valid

Tabel 12 Registrasi Pelanggan

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Memasukkan form registrasi yang sesuai, kemudian klik daftar	Nama : alifhakimalanuari Email : alifhakimalanuari@gmail.com No. HP : 085721047819 Alamat: Pamulang Kata Sandi : alifhakimalanuari14	Sistem menampilkan notifikasi registrasi berhasil, silahkan login!	Sesuai harapan	Valid
2	Memasukkan form registrasi yang sesuai, kemudian klik daftar	Nama : (kosong) Email : (kosong) No. HP : (kosong) Alamat : (kosong) Kata Sandi : (kosong)	Sistem akan menampilkan validasi error : Please fill out this field	Sesuai harapan	Valid
3	Memasukkan form registrasi dengan email kurang tanda @ke	Nama : alifhakimalanuari Email : alifhakimalanuar@gmail.com No. HP : 085721047819 Alamat: Pamulang Kata Sandi : alifhakimalanuari14	Sistem menampilkan notifikasi : Sertakan '@' pada alamat email. 'alifhakimalanuar@gmail.com'tidak memiliki '@'	Sesuai harapan	Valid

N O	Skenario Pengujian	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil	Keterangan
	mudian klik daftar				
4	Memasukkan form registrasi dengan kata sandi kurang dari 6 karakter, kemudian klik daftar	Nama : alifhakimalanuari Email : alifhakimalanuari@gmail.com No. HP : 085721047819 Alamat: Pamulang Kata Sandi : 1234	Sistem akan menampilkan validasi error : The password must be at least 6 characters.		
7	Memasukkan form registrasi dengan email yang sudah terdaftar, kemudian klik daftar	Nama : alifhakimalanuari Email : rizkinovian@gmail.com No. HP : 085721047819 Alamat: Pamulang Kata Sandi : alifhakimalanuari14	Sistem akan menampilkan validasi error : The email has already been taken.	Sesuai harapan	Valid

D. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem jasa dan pelayanan kalibrasi di Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup (PUSARPEDAL), maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem informasi jasa dan pelayanan kalibrasi berbasis website berhasil dikembangkan sebagai solusi atas permasalahan proses administrasi yang sebelumnya bersifat konvensional, sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan mempercepat proses pelayanan.
2. Sistem yang dikembangkan telah mengintegrasikan pengelolaan data antara staf jasa, analisis kalibrasi, dan pelanggan, sehingga alur informasi menjadi lebih efektif, transparan, dan terkoordinasi.
3. Penerapan metode Agile dalam pengembangan sistem mendukung proses pengembangan yang fleksibel dan berorientasi pada kebutuhan pengguna,

sehingga sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan operasional PUSARPEDAL.

4. Implementasi sistem berbasis website mampu meningkatkan keamanan pengelolaan data melalui pengaturan hak akses dan validasi sistem, serta memberikan kemudahan bagi pelanggan dalam mengakses informasi terkait status, jadwal, dan hasil kalibrasi secara lebih cepat dan akurat dibandingkan sistem sebelumnya.

Saran

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan penelitian dan kelengkapan fitur sistem. Adapun saran untuk mengembangkan penulisan penelitian maupun sistem sebagai berikut:

1. Pusat Sarana Pengendalian Lingkungan Hidup disarankan untuk mengimplementasikan sistem informasi jasa dan pelayanan kalibrasi berbasis website secara penuh guna meningkatkan efektivitas pendataan, pemantauan, dan pengelolaan layanan kalibrasi.
2. Diperlukan pelatihan dan pendampingan bagi petugas atau pengguna sistem agar pemanfaatan sistem informasi dapat berjalan optimal serta meminimalkan kesalahan dalam pengoperasian.
3. Sistem informasi yang telah dikembangkan perlu dilakukan pemeliharaan dan pembaruan secara berkala untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna serta perkembangan teknologi informasi.
4. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur, seperti integrasi notifikasi otomatis, laporan kinerja secara real-time, serta keamanan data yang lebih ditingkatkan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F. N., Junaedi, I., & Yulianto, A. B. (2022). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Customer Dengan Platform Web. *Jurnal Manajemen Informatika* Jayakarta, 2(4), 320-325.
- Aldini, D. P., Cleopatra, M., & Pratiwi, N. K. (2022, January). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penawaran Harga Kalibrasi Pada PT. Famed Calibration. In *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)* (Vol. 6, No. 1).
- Arrahman, F., & Lionie, L. (2025). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI WEBSITE DALAM PENDATAAN STOCK SPAREPART DAN PENJUALAN BENGKEL MENGGUNAKAN METODE AGILE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(5), 8413-8421.

- Juliana, A. (2025). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KALIBRASI SPHYGMOMANOMETER BERSTANDAR ISO/IEC 17025: 2017 BERBASIS WEB. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 13(1), 48-54.
- Mulyani, S., Hariadi, F., & Talakua, A. C. (2022). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis Web Pada Usaha Leslie Laundry: Sistem Informasi. *Jurnal Inovatif*, 1(3), 208-215.
- Pendri, A., Trisia, C. P., Mahroja, R. A., Mannan, T. T., Putri, Y. H., & Hamzah, M. L. (2022, June). Perancangan Sistem Rental Mobil berbasis Web Menggunakan Agile Method. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis* (pp. 686-697).
- Sari, I. P., Syahputra, A., Zaky, N., Sibuea, R. U., & Zakhir, Z. (2022). Perancangan sistem aplikasi penjualan dan layanan jasa laundry sepatu berbasis website. *Blend sains jurnal teknik*, 1(1), 31-37.
- Setiawan, I., & Sanmorino, A. (2025). SISTEM INFORMASI LAYANAN JASA DAN PENJUALAN ATRIBUT SEKOLAH DENGAN METODE AGILE PADA USAHA MERAN JAYA PALEMBANG. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 16(2), 219-227.
- Sulistio, M. Y. R. P. (2022). *Sistem Informasi Pelayanan Kalibrasi Pada Pt. Global Quality Indonesia Berbasis Web* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Tanjung, A. S., & Serli, R. K. (2022). Perancangan Sistem Informasi Jasa Laundry Berbasis Web Pada Laundry Cucimania Depok. *Jurnal Informatika Upgris*, 8(1), 116-119.