



Perancangan Sistem Layanan Technical Support Produk Lem Berbasis Web Untuk Manajemen Keluhan dan Solusi Menggunakan Metode Agile Scrum (Studi Kasus: PT. Esa Bumindo)

Fito Ananda

Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

fitoananda16@gmail.com

Abstrak

Technical support services are essential for maintaining service quality, customer satisfaction, and product improvement in manufacturing companies. PT. Esa Bumindo still manages customer complaints through separate communication channels, including face-to-face communication, WhatsApp, and e-mail. This condition causes delays, duplicate reports, difficulty in monitoring complaint progress, and limited documentation of previous solutions. This study aims to design and develop a web-based technical support service system for adhesive products that integrates complaint management, solution documentation, user access management, status monitoring, and report preparation. The system was developed using the Agile Scrum method through product backlog preparation, sprint planning, iterative development, sprint review, and sprint retrospective. Laravel was used as the application framework, while MySQL was used for data storage. The developed system provides login and role-based access for Sales and Laboratory Administrators, complaint recording and tracking, a knowledge base for reusable solutions, user management, and analytical reports that can be exported in CSV format. System verification was conducted using Black Box Testing and White Box Testing. The Black Box test covered 109 functional scenarios and all scenarios were completed successfully, while the White Box test confirmed that the validation, data processing, retrieval, and reporting logic operated according to the program design. The results indicate that the system integrates technical support activities more effectively, improves complaint traceability, supports faster problem resolution, and provides structured information for evaluating service and product quality at PT. Esa Bumindo.

Kata Kunci: *Agile Scrum, Complaint Management, Information System, Laravel, Technical Support.*

Abstrak

Layanan technical support berperan penting dalam menjaga kualitas pelayanan, kepuasan pelanggan, dan perbaikan produk pada perusahaan manufaktur. PT. Esa Bumindo masih mengelola keluhan pelanggan melalui media komunikasi yang terpisah, seperti tatap muka, WhatsApp, dan e-mail. Kondisi tersebut menyebabkan keterlambatan respons, kemungkinan laporan ganda, kesulitan memantau perkembangan penanganan, serta terbatasnya dokumentasi solusi terdahulu. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem layanan technical support produk lem berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan keluhan, dokumentasi solusi, pengaturan hak akses pengguna, pemantauan status, dan penyusunan laporan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile Scrum melalui tahapan penyusunan product backlog, sprint planning, pengembangan iteratif, sprint review, dan sprint retrospective. Implementasi aplikasi menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Sistem yang dihasilkan menyediakan autentikasi dan pembagian akses untuk Sales serta Admin Laboratorium, pencatatan dan pemantauan keluhan, knowledge base untuk pemanfaatan kembali solusi, pengelolaan pengguna, dan laporan analitik yang dapat diekspor dalam format CSV. Verifikasi sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing dan White Box Testing. Pengujian Black Box mencakup 109 skenario fungsional dan seluruh skenario berhasil dijalankan, sedangkan pengujian White Box menunjukkan bahwa proses validasi, pengolahan, pengambilan data, dan penyajian laporan berjalan sesuai rancangan program. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengintegrasikan aktivitas technical support secara lebih efektif, meningkatkan keterelusuran keluhan, mempercepat penyelesaian masalah, dan menyediakan informasi terstruktur sebagai bahan evaluasi kualitas pelayanan dan produk di PT. Esa Bumindo.

Kata Kunci: *Agile Scrum, Laravel, Manajemen Keluhan, Sistem Informasi, Technical Support.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai perusahaan untuk memanfaatkan sistem informasi dalam meningkatkan efektivitas proses bisnis, termasuk pada layanan purna jual (*after-sales service*). Pada perusahaan manufaktur, layanan *technical support* memiliki peran penting dalam memberikan bantuan kepada pelanggan ketika menghadapi kendala pada penggunaan produk. PT. Esa Bumindo sebagai perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi produk lem membutuhkan pengelolaan layanan *technical support* yang efektif agar proses penanganan keluhan pelanggan dapat berlangsung secara cepat, tepat, dan terdokumentasi dengan baik (Syabana, 2024).

Proses penanganan keluhan pelanggan di PT. Esa Bumindo masih dilakukan secara manual melalui komunikasi tatap muka, WhatsApp, maupun *e-mail*. Proses tersebut menimbulkan beberapa kendala, seperti keterlambatan dalam merespons keluhan, kemungkinan terjadinya laporan ganda, kesulitan dalam memantau perkembangan penanganan, serta belum tersedianya dokumentasi solusi yang dapat digunakan sebagai referensi ketika permasalahan serupa terjadi kembali. Kondisi tersebut berdampak pada efektivitas kinerja tim *technical support* dan berpotensi memengaruhi kepuasan pelanggan (Saputri et al., 2024).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu sistem berbasis web yang mampu mengintegrasikan proses pelaporan keluhan, pemantauan status penanganan, dokumentasi solusi, serta penyusunan laporan dalam satu aplikasi. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah pelanggan dalam menyampaikan keluhan sekaligus membantu perusahaan dalam mengelola informasi secara lebih terstruktur sehingga setiap proses penanganan dapat dipantau dengan lebih mudah (Chrisdianto & Putri, 2022).

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Agile Scrum* karena metode ini memungkinkan proses pengembangan berlangsung secara bertahap, fleksibel, dan menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui evaluasi pada setiap *sprint*. Dengan pendekatan tersebut, sistem dapat dikembangkan secara iteratif sehingga setiap fitur yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan (Zahra et al., 2024a).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan sistem layanan *technical support* produk lem berbasis web untuk mendukung manajemen keluhan dan solusi di PT. Esa Bumindo. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu membantu proses pencatatan keluhan, pengelolaan solusi berbasis *knowledge base*, pemantauan status penanganan, serta penyajian laporan sebagai bahan evaluasi perusahaan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Agile Scrum* sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem layanan *technical support* berbasis web di PT. Esa Bumindo. Metode tersebut dipilih karena memiliki karakteristik pengembangan yang bersifat iteratif dan adaptif sehingga mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan. Selain itu, *Agile Scrum* memungkinkan setiap tahapan pengembangan dievaluasi secara berkala melalui siklus *sprint* sehingga kualitas sistem dapat ditingkatkan secara berkesinambungan.

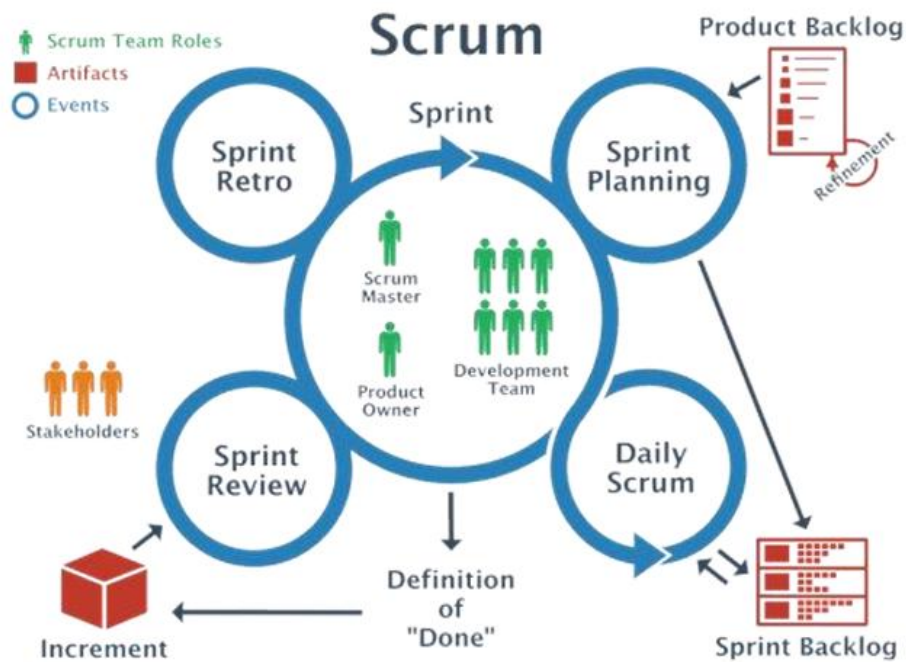
2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yang terdiri atas observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan secara langsung di PT. Esa Bumindo untuk mengetahui alur penanganan keluhan pelanggan, proses pencatatan, distribusi penanganan masalah, serta kendala yang terjadi pada sistem yang masih berjalan. Wawancara dilakukan dengan pihak yang terlibat dalam proses layanan *technical support*, yaitu staf laboratorium, admin/customer service, dan pimpinan perusahaan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan sistem serta permasalahan yang dihadapi. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal ilmiah, dan referensi yang berkaitan dengan sistem informasi, manajemen keluhan, layanan *technical support*, serta metode *Agile Scrum* sebagai dasar dalam pengembangan sistem.

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Agile scrum*. Metode ini dipilih karena bersifat iteratif dan fleksibel, sehingga memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara bertahap dan dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna.

Agile scrum merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak dalam pendekatan *Agile* yang menekankan proses pengembangan sistem secara iteratif, kolaboratif, dan fleksibel terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Dalam metode ini, pengembangan sistem dilakukan secara bertahap melalui siklus kerja yang disebut *sprint*, yaitu periode waktu tertentu (biasanya 2-4 minggu) untuk menyelesaikan sejumlah fitur yang atau fungsi sistem yang telah direncanakan. *Agile scrum* melibatkan beberapa peran utama seperti *Product Owner* yang bertanggung jawab menentukan kebutuhan dan prioritas sistem, *Scrum Master* yang memastikan proses pengembangan berjalan sesuai metode *Scrum*, serta *Development Team* yang mengembangkan sistem (Zahra et al., 2024).



Gambar 2.1 Metode Agile Scrum

Tahapan dalam metode *Agile scrum* meliputi:

1. *Product Backlog*: Menyusun daftar kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara, seperti fitur manajemen keluhan, *knowledge base*, dan laporan analitik.
2. *Sprint planning*: Menentukan fitur yang akan dikembangkan dalam satu periode *sprint* serta menyusun rencana pengerjaan.
3. *Sprint* (Pengembangan Sistem): Melakukan proses perancangan dan implementasi sistem berbasis *web* menggunakan *framework* Laravel dan *database* MySQL sesuai backlog yang telah ditentukan.
4. *Sprint review*: Melakukan evaluasi terhadap fitur yang telah dikembangkan dan menerima masukan dari pengguna.
5. *Sprint retrospective*: Melakukan evaluasi internal terhadap proses pengembangan untuk perbaikan pada *sprint* berikutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

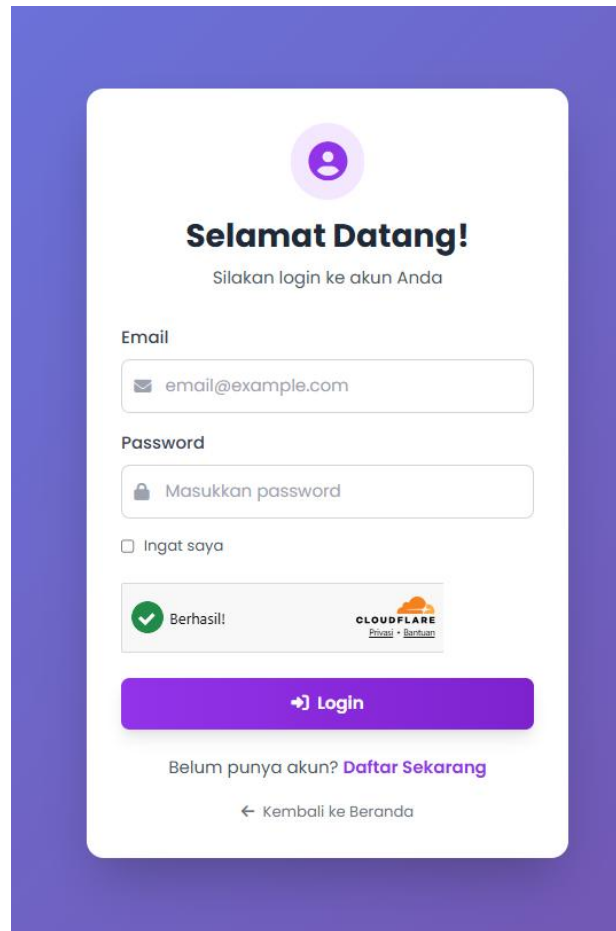
Hasil penelitian ini berupa sistem layanan *technical support* produk lem berbasis web yang dirancang untuk mendukung proses manajemen keluhan dan solusi pada PT. Esa Bumindo. Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile Scrum sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem. Pada bagian ini disajikan hasil implementasi sistem beserta pembahasan mengenai fitur-fitur yang dikembangkan serta hasil pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* dan *White Box Testing* untuk memastikan sistem telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Sistem yang dikembangkan memiliki dua jenis pengguna, yaitu **Sales** dan **Admin Laboratorium**. Sales bertugas melakukan pelaporan keluhan pelanggan dan memantau perkembangan penanganan keluhan, sedangkan Admin Laboratorium bertanggung jawab mengelola data keluhan, memberikan solusi, mengelola data pengguna, serta menyusun laporan hasil penanganan keluhan. Pembagian hak akses tersebut bertujuan agar setiap pengguna hanya dapat mengakses fungsi sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya.

3.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem menghasilkan beberapa fitur utama yang saling terintegrasi untuk mendukung proses layanan *technical support*.

1. Login



Gambar 3.1 Halaman Login Pengguna dan Admin Laboratorium

Halaman login digunakan sebagai proses autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna memasukkan alamat *email* dan kata sandi yang telah terdaftar, kemudian sistem melakukan validasi data. Apabila data yang dimasukkan benar, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Sebaliknya, apabila data tidak sesuai, sistem akan menampilkan pesan kesalahan sehingga pengguna dapat melakukan login kembali.

2. Pengelolaan Keluhan

NO. KELUHAN	PRODUK	MASALAH	STATUS	PRIORITAS	CUSTOMER	TANGGAL	AKSI
CPL-20260625-0002	gdfqq	Bau Menyengat	Diproses	Tinggi	PT. Aku Sukses Abadi	25 Jun 2026 06:47	Detail
CPL-20260625-0001	eb-7870	Bau Menyengat	Ditolak	Sedang	PT. Maju Bersama Sentosa	25 Jun 2026 06:42	Detail
CPL-20260623-0002	sadad	Kemasan Rusak	Ditolak	Sedang	dasdgfd	23 Jun 2026 04:51	Detail
CPL-20260623-0001	EB-887	Konsistensi Tidak Sesuai	Ditolak	Sedang	PT. Aku Sukses Abadi	23 Jun 2026 04:44	Detail
CPL-20260616-0001	EB 8888	Kemasan Rusak	Return	Sedang	PT. Maju Bersama Sentosa	16 Jun 2026 02:43	Detail

Gambar 3.2 Halaman Kelola Keluhan untuk Sales

NO. KELUHAN	USER	PRODUK	MASALAH	STATUS	PRIORITAS	CUSTOMER	TANGGAL	AKSI
CPL-20260616-0001	Budi Santoso budi@example.com	EB 8888	Kemasan Rusak	Diproses	Sedang	PT. Maju Bersama Sentosa	16 Jun 2026 6 days ago	Detail Edit
CPL-20260615-0001	Budi Santoso budi@example.com	EB-830	Cepat Kering	Ditolak	Sedang	Belum ada	15 Jun 2026 6 days ago	Detail Edit
CPL-20260523-0001	Budi Santoso budi@example.com	EB-2250	Bau Menyengat	Ditolak	Sedang	Belum ada	23 May 2026 4 weeks ago	Detail Edit
CPL-20260509-0001	FitoAnanda fitoananda2@gmail.com	eb-9120	Bau Menyengat	Selesai	Sedang	Belum ada	09 May 2026 1 month ago	Detail Edit

Gambar 3.3 Halaman Kelola Keluhan untuk Admin Laboratorium

Fitur pengelolaan keluhan memungkinkan Sales melakukan pencatatan keluhan pelanggan dengan melengkapi informasi yang diperlukan, sedangkan Admin Laboratorium dapat melihat detail keluhan, memperbarui informasi penanganan, serta memberikan solusi terhadap setiap keluhan yang diterima. Seluruh data keluhan tersimpan dalam basis data sehingga riwayat penanganan dapat ditelusuri kembali ketika diperlukan.

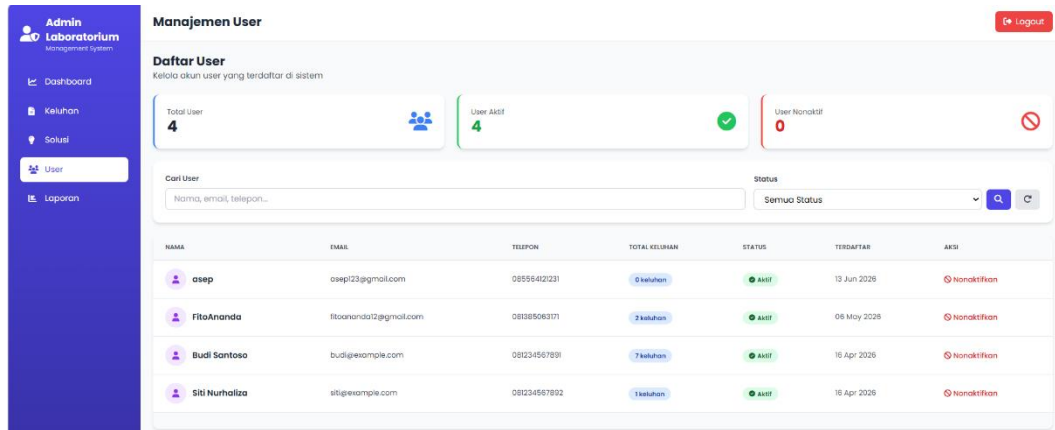
3. Pengelolaan Solusi

JUDUL SOLUSI	KATEGORI	PENGGUNAAN	STATUS	DIBUAT OLEH	AKSI
Solusi Lem yang mengalami penggumpalan dan bau tidak sedap jadi kedepannya untuk kedepannya tidak akan kembali berdasarkan	Lubang	1x	Aktif	Admin Laboratorium 09 May 2026	Detail Edit
Solusi Lem Tidak Merekat Pastikan permukaan bersih dan kering sebelum aplikasi, bersihkan dari debu, minyak...	Dapuk Rukut Lemah	5x	Aktif	Admin Laboratorium 16 Apr 2026	Detail Edit
Mengatasi Lem yang Cepat Mengering Lem yang cepat kering biasanya karena pakuannya terlalu atau suhu penyimpanan yang 1...	Pengeringan Cepat	3x	Aktif	Admin Laboratorium 16 Apr 2026	Detail Edit
Penanganan Bau Lem yang Menyengat Gunakan oli atau benang untuk menutupi bagian-bagian yang menimbulkan bau.	Bau Tidak Sedap	2x	Aktif	Admin Laboratorium 16 Apr 2026	Detail Edit

Gambar 3.4 Halaman Kelola Solusi untuk Admin Laboratorium

Sistem menyediakan fitur pengelolaan solusi sebagai media dokumentasi penyelesaian setiap keluhan yang telah ditangani. Solusi yang telah tersimpan dapat dimanfaatkan sebagai *knowledge base* sehingga memudahkan Admin Laboratorium dalam memberikan penanganan terhadap permasalahan yang serupa pada masa mendatang.

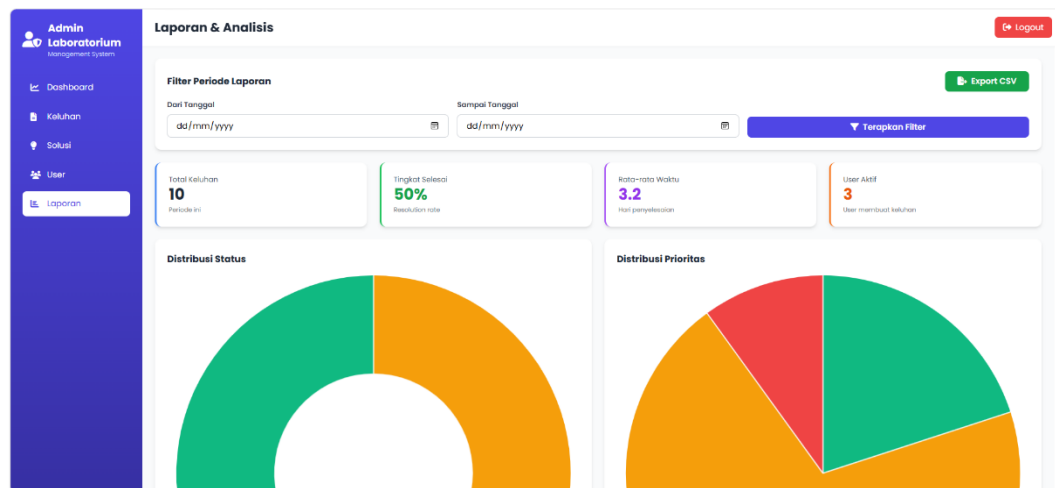
4. Pengelolaan Pengguna



Gambar 3.5 Halaman Admin Laboratorium untuk Kelola Pengguna

Admin Laboratorium memiliki hak untuk mengelola data pengguna yang menggunakan sistem. Fitur ini meliputi penambahan pengguna baru, perubahan data pengguna, serta pengaturan status pengguna sesuai dengan kebutuhan perusahaan sehingga proses pengelolaan akses sistem dapat dilakukan dengan lebih teratur.

5. Laporan



Gambar 3.6 Halaman Laporan Admin Laboratorium

Sistem menyediakan fitur laporan yang menampilkan data keluhan beserta status penyelesaiannya. Informasi tersebut membantu perusahaan dalam melakukan pemantauan terhadap jumlah keluhan yang diterima serta menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas pelayanan *technical support*. Selain ditampilkan pada sistem, data laporan juga dapat diekspor dalam format CSV sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi pada sistem layanan *technical support* berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pada penelitian ini digunakan dua metode pengujian, yaitu *Black Box Testing* dan *White Box Testing*. *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur kode program, sedangkan *White Box Testing* digunakan untuk menguji logika program melalui analisis alur program pada setiap fungsi yang diuji. Pengujian dilakukan pada seluruh fitur utama sistem, baik yang digunakan oleh Sales maupun Admin Laboratorium.

3.2.1 Black Box

Pengujian Black Box dilakukan untuk mengetahui apakah setiap fungsi pada Sistem Layanan *Technical support* Produk Lem berbasis *web* telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai masukan (input) pada setiap fitur tanpa memperhatikan struktur kode program. Hasil pengujian dinyatakan berhasil apabila keluaran (output) yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Black Box

No.	Modul	Jumlah Skenario	Berhasil	Gagal
1	Login Sales	5	5	0
2	Dashboard User	9	9	0
3	Keluhan Saya	12	12	0
4	Riwayat Keluhan	11	11	0
5	Profil User	11	11	0
6	Logout User	1	1	0
7	Login Admin Laboratorium	5	5	0
8	Dashboard Admin Laboratorium	16	16	0
9	Kelola Keluhan Admin Laboratorium	10	10	0
10	Kelola Solusi	9	9	0
11	Kelola User	13	13	0
12	Laporan	6	6	0
14	Logout Admin Laboratorium	1	1	0
Total		109	109	0

Berdasarkan hasil *Black Box Testing*, seluruh fungsi pada Sistem Layanan *Technical Support* Produk Lem berbasis web menghasilkan keluaran yang sesuai dengan skenario pengujian. Dengan demikian, seluruh fitur utama sistem dinyatakan berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan fungsional pengguna.

3.2.2 White Box

Pengujian *White Box* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan menganalisis struktur internal program, logika, serta alur eksekusi kode sumber (*source code*). Berbeda dengan pengujian *Black Box* yang berfokus pada fungsi sistem dari sisi pengguna, pengujian *White Box* bertujuan untuk memastikan bahwa setiap proses pada sistem telah berjalan sesuai dengan logika program yang dirancang. Pengujian ini dilakukan dengan menelusuri alur program pada setiap fitur utama sistem, mulai dari proses validasi data, pengolahan data, hingga proses keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian White Box

No	Modul	Source Code	Hasil	Status
1	Login	<code>\$credentials = \$request->validate([...]); if (Auth::attempt(\$credentials, \$remember)) { ... }</code>	Validasi input dan autentikasi berhasil dijalankan sesuai alur program.	Valid
2	Dashboard User	<code>\$totalComplaints = Complaint::where('user_id', auth()->id()->count());</code>	Perhitungan data dashboard berhasil ditampilkan sesuai logika program.	Valid
3	Tambah Keluhan	<code>\$validated = \$request->validate([...]); Complaint::create(\$validated);</code>	Validasi dan penyimpanan data keluhan berjalan sesuai rancangan.	Valid
4	Detail Keluhan	<code>\$complaint->load(['assignedAdmin', 'solutions']); return view('user.complaints.show', compact('complaint'));</code>	Detail keluhan dan relasi data berhasil ditampilkan.	Valid
5	Dashboard Admin	<code>\$totalComplaints = Complaint::count(); \$recentComplaints =</code>	Data statistik dan daftar keluhan berhasil ditampilkan.	Valid

No	Modul	Source Code	Hasil	Status
		Complaint::with('user')->latest()->limit(5)->get();		
6	Kelola Keluhan Admin	\$query = Complaint::with(['user','assignedAdmin']);	Proses pengambilan, pencarian, dan penyaringan data berjalan dengan baik.	Valid
7	Kelola User	\$validated = \$request->validate([...]); User::create(\$validated); \$user->update(\$validated);	Proses tambah dan ubah data pengguna berjalan sesuai logika program.	Valid
8	Laporan	Complaint::where(...)->count(); return view('admin.reports.index', compact(...));	Data laporan dan analisis berhasil diproses serta ditampilkan.	Valid

Hasil *White Box Testing* menunjukkan bahwa setiap modul yang diuji memiliki alur logika program yang berjalan sesuai dengan rancangan. Seluruh proses validasi, pengolahan data, pengambilan data, hingga penyajian informasi berhasil dieksekusi tanpa ditemukan kesalahan logika sehingga seluruh modul dinyatakan **valid**.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, telah berhasil dirancang dan dibangun sistem layanan *technical support* produk lem berbasis web untuk mendukung manajemen keluhan dan solusi pada PT. Esa Bumindo. Sistem yang dikembangkan mampu memfasilitasi proses pelaporan keluhan, pengelolaan solusi berbasis *knowledge base*, pemantauan status penanganan, serta penyusunan laporan dalam satu aplikasi yang terintegrasi.

Pengembangan sistem menggunakan metode Agile Scrum memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap dan menyesuaikan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil *Black Box Testing* dan *White Box Testing*, seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan layanan *technical support* di PT. Esa Bumindo melalui proses penanganan keluhan yang lebih terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Reference

- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. <https://agilemanifesto.org/>
- Chrisdianto, W., & Putri, S. A. (2022). Pengembangan sistem manajemen tema website berbasis metode Agile Scrum.
- Hermawan, M. F., Mulyati, S., Taufiq, R., & Sadi, S. (2025). Rancang bangun aplikasi complaint management system berbasis web pada SIRILO Commerce. *Jurnal Teknik*, 14(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v14i1.14024>
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 10002:2018 Quality management—Customer satisfaction—Guidelines for complaints handling in organizations. ISO.
- International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Product quality model. ISO.
- Kuhrmann, M., Tell, P., Hebig, R., Klünder, J. A.-C., Münch, J., Linssen, O., Pfahl, D., Felderer, M., Prause, C. R., MacDonell, S. G., et al. (2022). What makes Agile software development Agile? *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(9), 3523–3539. <https://doi.org/10.1109/TSE.2021.3099532>
- Laravel. (2024). Laravel 11.x documentation. <https://laravel.com/docs/11.x>
- Maspupah, A. (2025). Literature review: Advantages and disadvantages of black box and white box testing methods. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 21(2), 151–162. <https://doi.org/10.33480/techno.v21i2.5776>
- Mufreni, S. L., & Mushawwir, A. (2025). Development of web-app using Agile Scrum method at PT. Stechoq Robotika Indonesia. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 917–931. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i2.5083>
- Mutiawani, V., Hafist, P. A., & Dawood, R. (2024). Design and development of a web-based complaints management system at Syiah Kuala University Integrated Laboratory. *International Journal Software Engineering and Computer Science*, 4(2), 396–408. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v4i2.2398>
- Muzones, E. Z., & Pomperada, J. R. (2025). A complaint management system for enhanced efficiency at West Visayas State University Himamaylan City Campus. *Philippine Social Science Journal*, 8(2), 71. <https://doi.org/10.52006/main.v8i2.1343>
- Oracle. (2024). MySQL 8.4 Reference Manual. Oracle Corporation. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/>
- OWASP Foundation. (2021). OWASP Top 10: The ten most critical web application security risks. <https://owasp.org/Top10/>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sahputra, E. S. A. (2025). Research systematic narrative literature review artifact analysis of the application of Agile Scrum method in the development of web-based information systems. *Jurnal Ekonomi Teknologi dan Bisnis*, 4(2). <https://doi.org/10.57185/jetbis.v4i2.179>
- Saputri, M. I., Handayani, V. R., Rahmawati, E., & Kesuma, C. (2024). Penerapan metode prototype dalam perancangan sistem informasi service pada Bengkel Sido Motor berbasis website. *Informatics and Computer Engineering Journal*, 4(2). <https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/ijec/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum—The rules of the game*. Scrum Guides. <https://scrumguides.org/>
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson.
- Syabana, A. (2024). Manajemen proyek sistem informasi layanan pelanggan berbasis website, 3(1). Online.

- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., Chan, F. K. Y., Hoehle, H., & Spohrer, K. (2020). How Agile software development methods reduce work exhaustion: Insights on role perceptions and organizational skills. *Information Systems Journal*, 30(4), 733–761. <https://doi.org/10.1111/isj.12282>
- Wandri, R., Fadhilah, M. R., Setiawan, P. R., & Fadhilla, M. (2025). Agile Scrum as a development approach: A case study of web-based school information system design. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 14(4), 1722–1735. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i4.5273>
- Zahra, S. N., Khaira, U., & Arsa, D. (2024). Metode Agile Scrum pada rancang bangun sistem informasi manajemen pelatihan pegawai perusahaan. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 6(2), 79–91. <https://doi.org/10.37823/insight.v6i2.403>