

**Pengembangan Modul E-Complaint Terintegrasi
pada Website Layanan Pelanggan SpeedForce di PT
Sanders Bersaudara Media**

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Muhammad Daffa Kusuma Atmaja
18222108**



**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Desember 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**Pengembangan Modul E-Complaint Terintegrasi pada Website
Layanan Pelanggan SpeedForce di PT Sanders Bersaudara
Media**

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Muhammad Daffa Kusuma Atmaja
18222108**

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan
di Bandung, pada tanggal 5 Desember 2025

Pembimbing

Dr. Lenny Putri Yulianti, S.T., M.T.

NIP. 119110073

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan	6
I.4 Batasan Masalah	6
I.5 Metodologi	7
II STUDI LITERATUR	10
II.1 Layanan Internet dan ISP Lokal	10
II.2 Kualitas Layanan, Kepuasan, dan Keluhan Pelanggan	11
II.2.1 Kualitas Layanan Jasa	12
II.2.2 Keluhan Pelanggan dan Manajemen Keluhan	13
II.3 Sistem Pengelolaan Pengaduan dan E-Complaint Berbasis Web	14
II.3.1 Contoh Sistem Pengaduan di Sektor Publik	14
II.3.2 E-CCMS dan Pendekatan Generik Manajemen Keluhan	15
II.3.3 Sistem Pengaduan Berbasis Web di Berbagai Domain	15
II.4 Sistem Informasi Berbasis Web untuk Layanan Pelanggan ISP	16
II.5 Usability dan User Experience pada Sistem Berbasis Web	19
II.5.1 Konsep Usability	19
II.5.2 System Usability Scale (SUS)	19
II.5.3 User Experience Questionnaire (UEQ)	20
II.6 Aksesibilitas Web dan WCAG 2.2	21
II.7 Cost–Benefit Analysis dalam Pengembangan Sistem Informasi	21
II.8 Design Science Research (DSR) sebagai Pendekatan Pengembangan Sistem	22
II.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan dan Posisi Tugas Akhir	23
III ANALISIS MASALAH	31
III.1 Analisis Kondisi Saat Ini	31
III.1.1 Gambaran Umum Proses Penanganan Keluhan di SpeedForce	31
III.1.2 Permasalahan Utama dalam Proses Pengelolaan Keluhan	33
III.2 Analisis Kebutuhan	37

III.2.1	Kebutuhan Fungsional	37
III.2.2	Kebutuhan Non-Fungsional	41
III.3	Pemetaan Kebutuhan Fungsional terhadap Permasalahan	43
III.4	Analisis Pemilihan Solusi	45
III.4.1	Alternatif Solusi	45
III.4.2	Analisis Penentuan Solusi	48
IV	PERANCANGAN MODUL E-COMPLAINT BERBASIS WEB	51
IV.1	Gambaran Umum Solusi dan Lingkup Modul	51
IV.2	Perancangan Arsitektur Sistem	53
IV.2.1	Arsitektur Logis Aplikasi	53
IV.2.2	Arsitektur Fisik Sistem	56
IV.3	Perancangan Proses Bisnis TO-BE	58
IV.3.1	Diagram Alur Proses Penanganan Keluhan TO-BE	59
IV.3.2	Deskripsi Proses Bisnis dan Perubahan dari AS-IS	61
IV.3.2.1	Perubahan pada titik masuk keluhan (entry channel)	62
IV.3.2.2	Perubahan pada mekanisme pencatatan dan identitas keluhan	62
IV.3.2.3	Perubahan pada alur komunikasi internal dan penugasan teknisi	62
IV.3.2.4	Perubahan pada transparansi status ke pelanggan	63
IV.3.2.5	Perubahan pada kemampuan monitoring dan evaluasi	63
IV.3.2.6	Ringkasan perubahan AS-IS vs TO-BE	64
IV.4	Perancangan Model Data dan Basis Data	66
IV.4.1	Pemetaan Kebutuhan Fungsional ke Entitas Data	66
IV.4.2	Identifikasi Entitas dan Atribut Utama	68
IV.4.3	Relasi Antar Entitas dan Kardinalitas	70
IV.4.4	Logical Data Model Modul E-Complaint	71
IV.5	Perancangan Antarmuka Pengguna	72
IV.5.1	Prinsip dan Pertimbangan Desain	72
IV.5.2	Rancangan Halaman Beranda Layanan Pelanggan	73
IV.5.3	Rancangan Halaman Formulir Pengajuan Keluhan	74
IV.5.4	Rancangan Halaman Cek Status Keluhan	75
IV.5.5	Rancangan Panel Internal Admin/CS dan Teknisi	77
V	RENCANA SELANJUTNYA	78
V.1	Rencana Implementasi Modul E-Complaint	78
V.1.1	Fase 1 – Finalisasi Desain Teknis (Design Refinement)	78
V.1.2	Fase 2 – Implementasi Modul E-Complaint (Design & Development)	79

V.1.3	Fase 3 – Pengujian Fungsional dan Perbaikan (Internal Testing & Refinement)	79
V.1.4	Fase 4 – Demonstrasi dan Evaluasi Usability/UX (Demonstration & Evaluation)	80
V.1.5	Fase 5 – Analisis, Dokumentasi, dan Komunikasi Hasil (Communication)	80
V.2	Analisis Biaya–Manfaat (Cost–Benefit Analysis)	81
V.2.1	Analisis Biaya	81
V.2.1.1	Biaya Pengembangan Sistem	81
V.2.1.2	Biaya Infrastruktur	81
V.2.1.3	Biaya Operasional dan Perubahan Proses	82
V.2.1.4	Biaya Evaluasi dan Pelatihan	82
V.2.2	Analisis Manfaat	82
V.2.2.1	Manfaat bagi Pelanggan	82
V.2.2.2	Manfaat bagi Operasional Internal	83
V.2.2.3	Manfaat Manajerial dan Pengambilan Keputusan	83
V.3	Identifikasi Risiko dan Strategi Mitigasi	83
V.3.1	Risiko Teknis	84
V.3.2	Risiko Proses dan Organisasi	84
V.3.3	Risiko Jadwal	85
V.3.4	Risiko Evaluasi	85

DAFTAR GAMBAR

I.1	Tren penetrasi internet Indonesia 2018–2024 (diadaptasi dari APJII, 2018–2024)	2
I.2	Tren jumlah pengguna internet Indonesia 2014–2024 (diadaptasi dari APJII, 2014–2024)	3
III.1	Diagram alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce saat ini (AS-IS)	32
IV.1	Arsitektur logis modul e-complaint SpeedForce	54
IV.2	Arsitektur fisik modul e-complaint SpeedForce	58
IV.3	Diagram alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce (TO-BE)	61
IV.4	Logical data model modul e-complaint SpeedForce	71
IV.5	Rancangan antarmuka halaman beranda layanan SpeedForce	74
IV.6	Rancangan antarmuka halaman formulir pengajuan keluhan	75
IV.7	Rancangan antarmuka halaman cek status keluhan pelanggan	76
IV.8	Rancangan antarmuka panel internal pengelolaan tiket e-complaint .	77

DAFTAR TABEL

II.1	Tahapan Design Science Research (DSR) dan Penerapannya	24
II.2	Ringkasan Penelitian Terdahulu (1/3)	28
II.3	Ringkasan Penelitian Terdahulu (2/3)	29
II.4	Ringkasan Penelitian Terdahulu (3/3)	30
III.1	Ringkasan permasalahan proses penanganan keluhan pelanggan saat ini	35
III.2	Ringkasan permasalahan proses penanganan keluhan pelanggan saat ini (lanjutan)	36
III.3	Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint	38
III.4	Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)	39
III.5	Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)	40
III.6	Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)	41
III.7	Rincian kebutuhan non-fungsional modul e-complaint	42
III.8	Rincian kebutuhan non-fungsional modul e-complaint (lanjutan)	43
III.9	Pemetaan kebutuhan fungsional terhadap permasalahan utama	44
III.10	Perbandingan alternatif solusi pengelolaan keluhan pelanggan	48
IV.1	Ringkasan komponen utama modul e-complaint per lapisan	55
IV.2	Perbandingan proses penanganan keluhan AS-IS dan TO-BE	65
IV.3	Pemetaan kebutuhan fungsional ke entitas data utama	67

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran awal dari tugas akhir yang dilakukan. Fokus penelitian adalah pada perancangan dan pengembangan modul e-complaint berbasis web untuk membantu ISP lokal SpeedForce dalam mengelola keluhan pelanggan layanan internet tetap secara lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Pembahasan diawali dengan latar belakang yang memaparkan konteks meningkatnya kebutuhan layanan internet, pentingnya pengelolaan keluhan pelanggan, serta kondisi penanganan keluhan di SpeedForce saat ini. Setelah itu disusun rumusan masalah yang merangkum secara ringkas persoalan utama yang menjadi dasar penelitian.

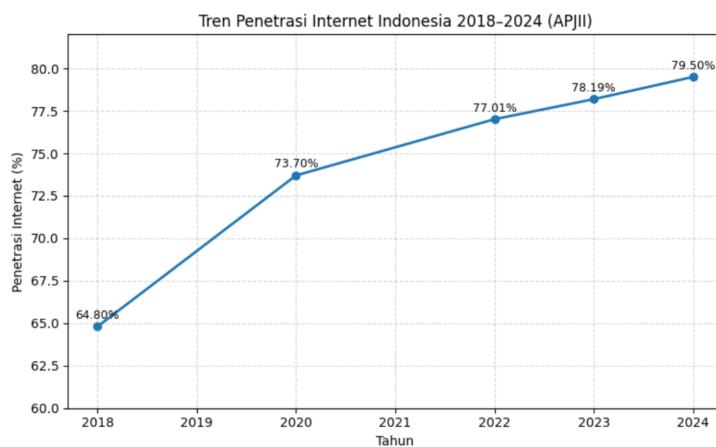
Berdasarkan rumusan tersebut, ditetapkan tujuan penelitian yang menggambarkan hasil yang ingin dicapai. Agar pembahasan lebih terarah, dicantumkan batasan masalah yang menjelaskan ruang lingkup kajian dan sistem yang dikembangkan. Terakhir, dijelaskan secara singkat metodologi penelitian sebagai gambaran tahapan yang ditempuh dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dalam satu dekade terakhir telah mengubah internet dari sekadar fasilitas tambahan menjadi infrastruktur dasar yang menopang berbagai aktivitas masyarakat Indonesia. Hasil Survei Penetrasi Internet Indonesia 2024 yang dirilis Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa jumlah pengguna internet Indonesia tahun 2024 mencapai 221.563.479 jiwa dengan tingkat penetrasi sekitar 79,5% dari total populasi. Angka ini meningkat sekitar 1,4 poin persentase dibanding periode sebelumnya dan mengindikasikan bahwa internet telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari, mulai dari bekerja dan belajar, hingga bertransaksi dan mengakses layanan publik (Asosiasi

Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2024b).

Kenaikan tersebut tercermin dalam tren persentase penetrasi internet yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Data APJII menunjukkan bahwa penetrasi internet Indonesia naik dari sekitar 64,8% pada 2018 menjadi 79,5% pada 2024. Tren ini digambarkan pada Gambar I.1, yang memperlihatkan pertumbuhan penetrasi internet Indonesia dalam beberapa tahun terakhir (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2018).

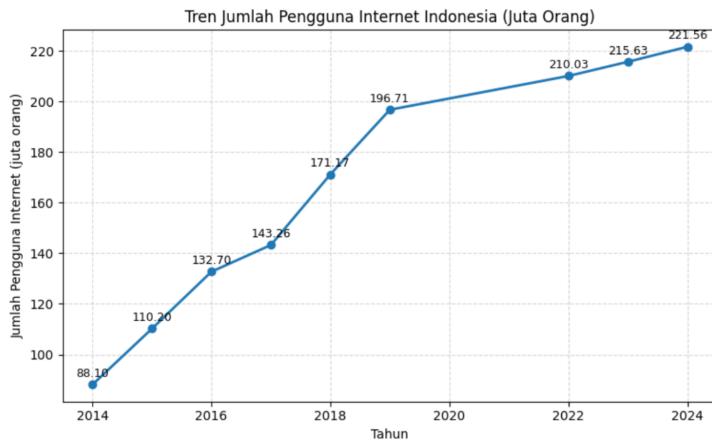


Gambar I.1 Tren penetrasi internet Indonesia 2018–2024 (diadaptasi dari APJII, 2018–2024)

Selain dari sisi persentase, peningkatan penggunaan internet juga tercermin dari jumlah pengguna yang terus bertambah. Ringkasan berbagai laporan menunjukkan bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia meningkat dari sekitar 88,1 juta orang pada 2014 menjadi lebih dari 221 juta orang pada 2024. Pertumbuhan basis pengguna yang sangat besar dalam waktu kurang dari satu dekade ini digambarkan dalam Gambar I.2 (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2014, 2022).

Peningkatan penetrasi dan jumlah pengguna internet beriringan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan internet tetap yang stabil dan andal di tingkat rumah tangga maupun pelaku usaha kecil. Berbagai aktivitas seperti rapat daring, kelas daring, usaha berbasis e-commerce, hingga penggunaan layanan keuangan digital sangat bergantung pada kualitas koneksi internet. Dalam konteks ini, penyedia layanan internet (Internet Service Provider/ISP) memegang peran krusial untuk menjaga kualitas layanan jaringan yang diberikan kepada pelanggan.

Seiring meningkatnya kebutuhan tersebut, ekspektasi pelanggan terhadap kualitas layanan internet juga ikut meningkat. Pelanggan tidak hanya menuntut koneksi yang sekadar dapat terhubung, tetapi juga stabil, cepat, dan responsif ketika ter-



Gambar I.2 Tren jumlah pengguna internet Indonesia 2014–2024 (diadaptasi dari APJII, 2014–2024)

jadi gangguan. Dalam kajian manajemen jasa, kualitas layanan (*service quality*) sering dijelaskan sebagai selisih antara harapan pelanggan dan persepsi mereka terhadap kinerja layanan yang diterima. Untuk menilai kualitas layanan, Parasuraman, Zeithaml, dan Berry mengembangkan model SERVQUAL yang melihat kualitas layanan dari lima dimensi, yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. SERVQUAL telah banyak digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi layanan di berbagai sektor, termasuk layanan telekomunikasi dan internet.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kualitas layanan berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan dan loyalitas pelanggan. Ketika pelanggan merasa layanan yang diterima tidak sejalan dengan harapan, misalnya sering mengalami gangguan koneksi, penanganan keluhan yang lambat, atau informasi yang tidak jelas, maka keluhan pelanggan cenderung meningkat. Di satu sisi, keluhan ini mencerminkan ketidakpuasan; namun di sisi lain, keluhan sebenarnya merupakan sumber informasi berharga yang dapat membantu perusahaan mengidentifikasi akar masalah, mengevaluasi proses internal, dan memperbaiki kualitas layanan.

Dalam praktik di lapangan, terutama pada ISP berskala lokal, pengelolaan keluhan pelanggan masih sering menghadapi berbagai keterbatasan. ISP lokal umumnya beroperasi pada wilayah tertentu dengan sumber daya yang lebih terbatas dibandingkan penyedia nasional, tetapi tetap melayani pelanggan dengan kebutuhan yang sama tingginya terhadap kualitas koneksi.

Secara umum, beberapa pola permasalahan yang kerap ditemui antara lain sebagai berikut.

1. Keluhan disampaikan melalui berbagai kanal informal, seperti pesan instan

- (WhatsApp, Telegram), telepon, dan pesan di media sosial, tanpa adanya satu kanal resmi dan terpusat.
2. Pencatatan keluhan dilakukan secara manual atau semi-manual, misalnya dalam bentuk catatan pribadi, buku tulis, atau spreadsheet terpisah, sehingga data mudah tercecer dan sulit ditelusuri kembali.
 3. Setiap keluhan belum selalu diberi identitas unik (tiket) yang memudahkan pelacakan status dan riwayat penanganan.
 4. Pelanggan tidak memiliki sarana untuk memantau status keluhan secara mandiri, sehingga harus berulang kali menghubungi petugas hanya untuk menanyakan perkembangan penyelesaian masalah.

Kondisi tersebut menimbulkan konsekuensi baik bagi pelanggan maupun penyedia layanan. Dari sisi pelanggan, keluhan yang tidak terdokumentasi dengan baik dan respons yang dirasakan lambat dapat menimbulkan persepsi bahwa keluhan tidak ditanggapi dengan serius, sehingga menurunkan tingkat kepuasan dan meningkatkan risiko perpindahan ke penyedia lain.

Dari sisi penyedia layanan, ketiadaan data keluhan yang terstruktur menyulitkan perusahaan untuk menyusun indikator kinerja, seperti rata-rata waktu tanggap (*response time*), rata-rata waktu penyelesaian (*resolution time*), atau pola masalah yang paling sering muncul di wilayah tertentu. Akibatnya, upaya perbaikan layanan cenderung reaktif dan insidental, bukan berbasis data yang terukur.

Di sisi lain, pengalaman di sektor lain menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi dapat membantu mengatasi tantangan pengelolaan keluhan. Dalam konteks pelayanan publik, pemerintah Indonesia mengembangkan Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N)–LAPOR! yang ditetapkan melalui Peraturan Presiden Nomor 76 Tahun 2013 dan didesain sebagai pintu masuk tunggal pengaduan pelayanan publik. SP4N–LAPOR! dibangun untuk mewujudkan kebijakan *no wrong door policy*, yaitu menjamin bahwa pengaduan dari manapun dan dalam bentuk apapun akan disalurkan kepada instansi yang berwenang menanganiinya.

Melalui sistem ini, masyarakat dapat menyampaikan keluhan secara daring, memperoleh nomor laporan, dan memantau perkembangan penanganannya secara transparan. Pendekatan serupa juga terlihat pada sistem-sistem pengaduan lain di level kementerian, pemerintah daerah, maupun lembaga layanan publik lainnya.

Pada tingkat internasional, Afify dan Kadry mengusulkan *Electronic Customer Complaint Management System* (E-CCMS) sebagai pendekatan generik untuk mengelola keluhan pelanggan secara elektronik. E-CCMS dirancang untuk menghubungkan

berbagai basis data dan menyediakan antarmuka web untuk pengiriman serta pengelolaan keluhan, sehingga perusahaan dapat mengurangi keluhan berulang dengan melibatkan pelanggan dalam pengendalian kualitas layanan yang mereka terima (E. A. Afify dan Kadry 2019).

Di tingkat yang lebih praktis, berbagai penelitian juga menjelaskan pengembangan sistem pengaduan kerusakan infrastruktur, layanan air, maupun keluhan layanan lainnya yang memanfaatkan aplikasi web atau mobile untuk mencatat keluhan, mengelola status penanganan, dan menyediakan umpan balik kepada pelapor secara lebih terstruktur.

Contoh-contoh tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis sistem informasi, khususnya aplikasi web untuk pengelolaan keluhan, telah digunakan di berbagai sektor dan terbukti membantu meningkatkan efektivitas penanganan pengaduan, akuntabilitas, dan transparansi proses. Namun, penerapan dan kajian serupa dalam konteks ISP lokal di Indonesia masih relatif terbatas.

Di banyak ISP lokal, pengelolaan keluhan masih didominasi oleh komunikasi informal dan pencatatan manual, padahal jumlah pelanggan dan kompleksitas layanan internet terus meningkat seiring naiknya penetrasi internet secara nasional. Kesenjangan antara tingginya ketergantungan masyarakat terhadap layanan internet, pentingnya pengelolaan keluhan sebagai bagian dari kualitas layanan, dan belum optimalnya pemanfaatan sistem informasi untuk mengelola keluhan di ISP lokal inilah yang menjadi dasar pemikiran dan motivasi perlunya kajian lebih lanjut dalam tugas akhir ini.

Dengan memahami kondisi, permasalahan, dan berbagai contoh solusi yang telah diterapkan di sektor lain, diharapkan dapat dirumuskan pendekatan yang lebih terstruktur dan sesuai konteks untuk mendukung pengelolaan keluhan pelanggan pada layanan internet tetap yang disediakan oleh ISP lokal, khususnya SpeedForce.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi dan permasalahan proses pengelolaan keluhan pelanggan di SpeedForce saat ini?
2. Kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi oleh sistem untuk membantu Spee-

- dForce mengelola keluhan pelanggan secara lebih terstruktur dan transparan?
3. Bagaimana merancang dan mengevaluasi prototipe sistem e-complaint berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan pengelolaan keluhan di SpeedForce?

I.3 Tujuan

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah mengembangkan prototipe sistem e-complaint berbasis web yang membantu ISP lokal SpeedForce mengelola keluhan pelanggan secara lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mudah dipantau oleh pelanggan maupun pihak internal.

Secara rinci, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan kondisi dan permasalahan proses pengelolaan keluhan pelanggan di SpeedForce saat ini.
2. Mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan sistem untuk mendukung pengelolaan keluhan di SpeedForce.
3. Merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem e-complaint berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan tersebut.
4. Mengevaluasi prototipe sistem dari sisi fungsi dan pengalaman pengguna.

I.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus pembahasan dan memastikan tugas akhir ini dapat diselesaikan dalam waktu dan sumber daya yang tersedia, ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Ruang lingkup layanan yang dikaji dibatasi pada layanan internet tetap (*fixed broadband*) yang disediakan oleh SpeedForce. Layanan lain yang mungkin dimiliki perusahaan tidak dibahas secara mendalam.
2. Jenis keluhan yang menjadi fokus adalah keluhan yang berkaitan dengan:
 - kualitas teknis layanan (misalnya gangguan koneksi, penurunan kecepatan, pemutusan mendadak); dan
 - aspek administratif dasar (misalnya tagihan dan paket langganan).
3. Sistem yang dibahas dan dikembangkan berupa aplikasi web yang diakses melalui peramban (*browser*) dengan dua kelompok pengguna utama, yaitu:
 - pelanggan, yang dapat menyampaikan keluhan dan memantau status-

nya; dan

- petugas internal, yang mengelola keluhan mulai dari penerimaan, penu-gasan, hingga penyelesaian.

4. Pengembangan aplikasi *mobile native* berada di luar lingkup penelitian ini.
5. Integrasi dengan kanal lain seperti telepon, pesan WhatsApp, atau media so-sial tidak dibahas dalam bentuk integrasi otomatis. Dalam penelitian ini dia-sumsikan bahwa keluhan yang masuk melalui kanal tersebut dapat dimasukkan secara manual ke dalam sistem oleh petugas.
6. Evaluasi sistem difokuskan pada *usability* dan pengalaman pengguna prototipe yang dikembangkan, menggunakan instrumen SUS dan UEQ pada sampel responden terbatas. Hasil evaluasi bersifat indikatif dan tidak dimaksudkan untuk generalisasi statistik ke seluruh populasi pelanggan.
7. Aspek keamanan, performa, dan skalabilitas sistem dibahas pada tingkat prin-cip dan rekomendasi umum, tanpa dilengkapi pengujian beban (*load testing*) atau uji penetrasi keamanan (*penetration testing*) secara khusus.

I.5 Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Science Research* (DSR) dalam konteks rekayasa perangkat lunak. DSR dipilih karena tugas akhir ini berfokus pada pe-njembangan dan evaluasi artefak yang dirancang untuk memecahkan masalah nyata dalam pengelolaan keluhan pelanggan di SpeedForce.

Artefak yang dimaksud adalah modul e-complaint berbasis web yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce (Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007; Johannesson dan Perjons 2014; Wieringa 2014). Secara umum, DSR men-cakup tahapan identifikasi masalah, penetapan tujuan solusi, perancangan dan pe-njembangan artefak, demonstrasi, evaluasi, serta komunikasi hasil.

Dalam tugas akhir ini, tahapan tersebut diterjemahkan menjadi langkah-langkah ber-ikut.

1. Identifikasi masalah dan motivasi (*Problem Identification & Motivation*)

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi masalah utama dalam proses pena-nganan keluhan pelanggan di SpeedForce. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengamatan alur penanganan keluhan yang sedang berjalan, wawancara de-naga dengan pihak internal yang terlibat, serta peninjauan contoh keluhan yang per-

nah tercatat.

Dari tahap ini diperoleh gambaran mengenai bagaimana keluhan saat ini di-terima, dicatat, dan ditindaklanjuti, serta kendala yang dirasakan baik oleh pelanggan maupun petugas internal. Hasilnya digunakan sebagai dasar untuk menjelaskan mengapa diperlukan solusi berbasis sistem.

2. Penetapan tujuan solusi dan kebutuhan sistem (*Define Objectives of a Solution*)

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, penulis merumuskan tujuan solusi yang ingin dicapai melalui pengembangan modul e-complaint. Pada tahap ini disusun kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh sistem, baik dari sisi pelanggan (kemudahan melaporkan masalah dan memantau status keluhan) maupun dari sisi internal SpeedForce (pencatatan terpusat, pelacakan tiket, dan dukungan pelaporan sederhana).

Hasil tahap ini berupa tujuan solusi yang jelas dan daftar kebutuhan fungsional serta nonfungsional yang akan menjadi acuan perancangan.

3. Perancangan dan pengembangan prototipe modul e-complaint (*Design & Development*)

Tahap ini menerjemahkan kebutuhan sistem ke dalam rancangan dan implementasi artefak. Penulis menyusun rancangan alur proses pengelolaan keluhan yang dibantu oleh sistem, rancangan struktur basis data untuk menyimpan keluhan dan riwayat penanganannya, serta rancangan antarmuka utama untuk pelanggan dan petugas internal.

Rancangan tersebut kemudian diimplementasikan menjadi prototipe modul e-complaint berbasis web. Prototipe ini mencakup formulir pelaporan keluhan oleh pelanggan, pembentukan tiket secara otomatis, tampilan daftar dan detail tiket bagi petugas internal, serta penyajian status terkini yang dapat diakses kembali oleh pelanggan.

4. Demonstrasi dan evaluasi prototipe (*Demonstration & Evaluation*)

Setelah prototipe selesai dibangun, dilakukan demonstrasi penggunaan modul dalam konteks proses penanganan keluhan di SpeedForce. Prototipe kemudian dievaluasi dari sisi fungsi maupun dari sisi penggunaan.

Dari sisi fungsi, diperiksa apakah alur utama seperti pencatatan keluhan, pembaruan status tiket, dan penutupan keluhan sudah berjalan sesuai rancangan. Dari sisi penggunaan, dilakukan penilaian terhadap kemudahan penggunaan dan persepsi pengguna terhadap sistem melalui instrumen seperti SUS dan UEQ pada sampel responden terbatas (Tullis dan Albert 2013; Sauro dan

Lewis 2016). Beberapa indikator operasional dasar pada skenario uji juga diamati secara deskriptif untuk melihat apakah alur baru berpotensi membuat proses lebih teratur, tanpa mengklaim pengukuran dampak jangka panjang.

5. Dokumentasi dan komunikasi hasil (*Communication*)

Tahap terakhir adalah mendokumentasikan seluruh proses dan hasil penelitian dalam bentuk laporan tugas akhir. Pada tahap ini dirangkum temuan utama dari identifikasi masalah, perancangan, pengembangan, serta evaluasi prototipe.

Selain itu, disusun rekomendasi untuk pengembangan dan penerapan lebih lanjut, misalnya penyempurnaan fitur, penyesuaian prosedur operasional internal, atau integrasi yang lebih erat dengan sistem lain di masa mendatang. Dengan demikian, artefak yang dihasilkan tidak hanya diuji secara awal, tetapi juga disertai gambaran arah pengembangan berikutnya di lingkungan SpeedForce.

BAB II

STUDI LITERATUR

Bab ini membahas konsep, teori, dan hasil penelitian yang menjadi landasan dalam pengembangan modul e-complaint berbasis web untuk layanan pelanggan SpeedForce. Pembahasan difokuskan pada beberapa topik utama, yaitu layanan internet dan peran ISP lokal, konsep kualitas layanan dan keluhan pelanggan, serta sistem pengelolaan pengaduan berbasis web (e-complaint) beserta contoh penerapannya di berbagai sektor (A. Afify dan Kadry 2019; Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin 2022). Selain itu, bab ini juga mengulas konsep usability dan user experience yang digunakan untuk mengevaluasi prototipe sistem, prinsip dasar aksesibilitas web yang relevan untuk perancangan antarmuka, serta pendekatan Design Science Research (DSR) sebagai kerangka metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini (International Organization for Standardization 2018; World Wide Web Consortium (W3C) 2023; Hevner dkk. 2004b; Peffers dkk. 2007). Melalui studi literatur ini, diharapkan diperoleh dasar teoritis dan temuan empiris yang mendukung perumusan kebutuhan, perancangan, dan evaluasi modul e-complaint bagi SpeedForce.

II.1 Layanan Internet dan ISP Lokal

Internet banyak dipandang sebagai salah satu infrastruktur dasar yang menopang aktivitas sosial, ekonomi, dan pendidikan di era digital. Di Indonesia, Survei Penetrasi Internet Indonesia 2024 yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) melaporkan bahwa jumlah pengguna internet mencapai sekitar 221,56 juta jiwa dengan tingkat penetrasi 79,5% dari total populasi, meningkat sekitar 1,4 poin persentase dibanding periode sebelumnya (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2024a). Temuan tersebut menunjukkan bahwa koneksi internet tidak lagi sekadar fasilitas tambahan, melainkan prasyarat bagi berbagai aktivitas sehari-hari, seperti pekerjaan jarak jauh, pembelajaran daring, transaksi keuangan digital, dan pengelolaan usaha berbasis platform online.

Sejumlah publikasi yang merangkum perkembangan internet di Indonesia juga menyoroti bahwa pertumbuhan pengguna internet banyak didorong oleh kelompok usia produktif dan masyarakat di wilayah perkotaan, yang memiliki intensitas tinggi dalam memanfaatkan layanan digital untuk aktivitas produktif maupun hiburan (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) 2024a; Katadata Insight Center 2022). Tren ini mempertegas peran strategis penyedia layanan internet (Internet Service Provider/ISP) sebagai pihak yang menyediakan koneksi dan menjaga kualitas layanan jaringan bagi pengguna akhir.

Secara umum, ISP dapat diklasifikasikan menjadi penyedia berskala nasional dan penyedia berskala lokal atau regional. ISP lokal biasanya beroperasi dalam cakupan geografis yang lebih sempit, dengan sumber daya finansial dan sumber daya manusia yang relatif terbatas dibandingkan penyedia nasional. Namun demikian, ekspektasi pelanggan terhadap kualitas layanan yang diberikan, seperti kestabilan koneksi, kecepatan akses, dan kemudahan memperoleh dukungan ketika terjadi gangguan, cenderung tidak berbeda secara signifikan antara pelanggan ISP nasional dan ISP lokal. Kondisi ini menempatkan ISP lokal pada posisi yang menantang, karena mereka dituntut untuk menjaga kualitas teknis layanan sekaligus mengelola hubungan dengan pelanggan secara efektif.

Dalam literatur layanan telekomunikasi dan internet, kualitas layanan yang dirasakan pelanggan tidak hanya ditentukan oleh kinerja teknis jaringan, tetapi juga oleh cara ISP merespons dan menangani keluhan serta pertanyaan pelanggan (Ulkhaq dan Barus 2017; Wahyuningsih 2021). Hal ini membuat aspek pengelolaan keluhan (complaint handling) dan komunikasi layanan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari upaya ISP, termasuk ISP lokal, dalam mempertahankan kepuasan dan loyalitas pelanggan. Dalam konteks inilah, kebutuhan akan mekanisme pengelolaan keluhan yang lebih terstruktur pada ISP lokal menjadi relevan untuk dikaji lebih lanjut pada tugas akhir ini.

II.2 Kualitas Layanan, Kepuasan, dan Keluhan Pelanggan

Kualitas layanan, kepuasan, dan keluhan pelanggan merupakan tiga konsep yang saling berkaitan dalam pengelolaan layanan jasa, termasuk pada industri telekomunikasi dan penyedia layanan internet. Kualitas layanan yang dipersepsikan baik cenderung meningkatkan kepuasan, sedangkan kualitas layanan yang dirasakan buruk akan memicu keluhan dan berpotensi menurunkan loyalitas pelanggan (Parasuraman, Zeithaml, dan Berry 1988). Sejumlah penelitian di sektor telekomunikasi

menunjukkan bahwa dimensi-dimensi kualitas layanan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan dan niat pelanggan untuk tetap menggunakan layanan yang sama (Rohmial 2022). Di sisi lain, mekanisme penanganan keluhan yang efektif dapat berfungsi sebagai *safety net* ketika kualitas layanan tidak memenuhi harapan, karena keluhan yang dikelola dengan baik dapat memulihkan kepuasan dan mencegah perpindahan pelanggan ke penyedia lain (StaussSeidel2019; Filip 2013). Oleh karena itu, pemahaman yang terintegrasi mengenai kualitas layanan, kepuasan, dan keluhan menjadi penting sebagai dasar perancangan modul e-complaint bagi ISP lokal seperti SpeedForce.

II.2.1 Kualitas Layanan Jasa

Kualitas layanan (*service quality*) merupakan konsep kunci dalam manajemen jasa dan layanan pelanggan. Parasuraman, Zeithaml, dan Berry mengembangkan instrumen SERVQUAL sebagai skala multi-item untuk mengukur persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan, dengan mendefinisikan kualitas sebagai selisih antara harapan dan persepsi pelanggan atas layanan yang diterima (Parasuraman, Zeithaml, dan Berry 1988). Model ini menekankan bahwa pelanggan menilai kualitas berdasarkan seberapa jauh kinerja layanan memenuhi atau melampaui harapan mereka pada atribut-atribut tertentu.

SERVQUAL memandang kualitas layanan melalui lima dimensi utama: bukti fisik (*tangibles*), keandalan (*reliability*), daya tanggap (*responsiveness*), jaminan (*assurance*), dan empati (*empathy*). Berbagai studi menunjukkan bahwa kelima dimensi ini berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan di konteks telekomunikasi dan layanan internet tetap. Penelitian pada layanan IndiHome, misalnya, menemukan adanya *gap* negatif pada beberapa dimensi kualitas layanan yang menunjukkan bahwa kinerja layanan masih berada di bawah harapan pelanggan (Ulkhaq dan Barus 2017; Natalius, Budiman, dan Wijayanto 2022; Pantulu, no date).

Dalam konteks ISP, dimensi *reliability* dan *responsiveness* umumnya menjadi sorotan utama. *Reliability* berkaitan dengan kemampuan penyedia layanan untuk memberikan layanan yang andal dan konsisten, misalnya kestabilan koneksi dan minimnya gangguan. *Responsiveness* mencerminkan kesediaan dan kemampuan penyedia layanan untuk merespons permintaan serta keluhan pelanggan secara cepat dan membantu. Gangguan koneksi yang berulang, keterlambatan penanganan, serta komunikasi yang tidak jelas mengenai status gangguan dapat menurunkan persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan, meskipun dari sisi teknis jaringan telah dilakukan upaya perbaikan.

Penelitian pada penyedia layanan internet di Indonesia menunjukkan bahwa kualitas jaringan dan kualitas layanan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan dan loyaltas pelanggan (Ilham dan Dirgantara 2020; Rohmial 2022). Hasil-hasil tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas layanan tidak dapat dilepaskan dari penguatan proses operasional dan komunikasi layanan, termasuk bagaimana keluhan ditangani dan diinformasikan kembali kepada pelanggan.

II.2.2 Keluhan Pelanggan dan Manajemen Keluhan

Keluhan pelanggan merupakan bentuk ekspresi ketidakpuasan ketika layanan yang diterima tidak sesuai dengan harapan. Beberapa penulis menekankan bahwa keluhan bukan hanya “masalah” bagi perusahaan, tetapi juga sumber informasi yang sangat berharga untuk memahami titik lemah layanan dan peluang perbaikan (Filip 2013). Pelanggan yang memilih untuk menyampaikan keluhan menunjukkan bahwa mereka masih memiliki keterikatan dengan layanan dan memberi kesempatan bagi perusahaan untuk melakukan *service recovery*, dibandingkan langsung berpindah ke penyedia lain tanpa memberi umpan balik. Afify dan Kadry (A. Afify dan Kadry 2019), dalam kajian mereka tentang Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS), menyebutkan bahwa keluhan dapat dimanfaatkan untuk mencegah terulangnya masalah yang sama dan meningkatkan kualitas produk maupun jasa jika dikelola secara sistematis.

Manajemen keluhan (*complaint management*) mencakup serangkaian aktivitas untuk menerima, mencatat, mengklasifikasikan, menindaklanjuti, dan menutup keluhan pelanggan. Beberapa prinsip penting dalam pengelolaan keluhan antara lain: adanya kanal resmi yang jelas untuk menyampaikan keluhan, pencatatan keluhan secara terstruktur, pemberian identitas unik (tiket) untuk memudahkan pelacakan, dan umpan balik yang transparan kepada pelanggan mengenai status dan hasil penanganan, termasuk jika diperlukan waktu tambahan atau eskalasi (Filip 2013; Stauss dan Seidel 2004).

Tanpa sistem yang baik, keluhan mudah tercecer, status penanganan menjadi tidak jelas, dan perusahaan kesulitan menyusun indikator kinerja seperti waktu tanggap rata-rata atau jenis masalah yang paling sering muncul. Sejumlah kajian di sektor layanan publik dan telekomunikasi menunjukkan bahwa penanganan keluhan yang masih mengandalkan kanal informal tanpa pencatatan terpusat menyulitkan organisasi untuk melakukan *tracking* dan analisis pola keluhan secara konsisten (Sahita, Hutabarat, dan Budiharti 2021).

Dalam konteks ISP lokal, keterbatasan sumber daya sering membuat keluhan hanya ditangani melalui kanal informal seperti pesan instan, telepon, atau media sosial, dengan pencatatan manual atau tergantung ingatan staf. Kondisi ini sesuai dengan situasi awal yang dihadapi SpeedForce sebelum adanya modul e-complaint terstruktur.

II.3 Sistem Pengelolaan Pengaduan dan E-Complaint Berbasis Web

Digitalisasi layanan membuat mekanisme *complaint management* bergeser dari kanal manual, seperti tatap muka, surat, atau panggilan telepon, ke sistem informasi berbasis web dan aplikasi digital. Sistem pengaduan berbasis web memungkinkan keluhan pelanggan dicatat secara terpusat, dipantau statusnya, dan dianalisis secara berkala untuk perbaikan layanan. Pendekatan ini sejalan dengan tren pemanfaatan teknologi informasi di berbagai sektor layanan, mulai dari pelayanan publik hingga utilitas seperti air dan listrik (A. Afify dan Kadry 2019; Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin 2022; Siska dan Marsa 2025). Dalam konteks ISP lokal, sistem e-complaint berperan penting untuk menggantikan praktik penanganan keluhan yang masih tersebar di berbagai kanal informal dan belum terdokumentasi dengan baik.

II.3.1 Contoh Sistem Pengaduan di Sektor Publik

Di sektor pelayanan publik, pemerintah Indonesia mengembangkan Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N)–LAPOR! sebagai pintu masuk tunggal pengaduan masyarakat. SP4N–LAPOR! dibentuk untuk merealisasikan kebijakan *no wrong door policy*, yaitu menjamin bahwa pengaduan dari manapun dan jenis apapun akan disalurkan kepada instansi yang berwenang menangani (Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi 2020; SP4N–LAPOR! 2021). Melalui platform ini, masyarakat dapat menyampaikan keluhan secara daring melalui situs web maupun aplikasi mobile, memperoleh nomor laporan, serta memantau perkembangan penanganannya.

SP4N–LAPOR! dirancang untuk meningkatkan akuntabilitas dan responsivitas penyelenggara pelayanan publik dengan cara menstandarkan alur penerimaan, disposisi, dan penyelesaian pengaduan. Pengaduan yang masuk diklasifikasikan, didistribusikan ke instansi terkait, dan dipantau statusnya hingga selesai. Pendekatan ini menunjukkan bagaimana sistem informasi pengaduan berbasis web dapat berfungsi sebagai infrastruktur koordinasi antarinstansi, bukan sekadar kanal komunikasi satu arah antara warga dan pemerintah (SP4N-LAPOR! 2021).

II.3.2 E-CCMS dan Pendekatan Generik Manajemen Keluhan

Afify dan Kadry (A. Afify dan Kadry 2019) mengusulkan Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS) sebagai pendekatan generik untuk mengelola keluhan pelanggan secara elektronik. Dalam kajian tersebut, keluhan dipandang sebagai sumber data penting untuk pengendalian kualitas, sehingga sistem pengelolaan keluhan tidak cukup hanya menerima dan menyimpan keluhan, tetapi juga harus mendukung analisis hubungan antara perilaku keluhan pelanggan dan isu yang mendasarinya.

E-CCMS dirancang sebagai layanan berbasis web yang memanfaatkan arsitektur berorientasi layanan (*service-oriented architecture*). Antarmuka web berperan sebagai titik interaksi pelanggan, sementara komponen layanan menangani pemrosesan bisnis dan berkomunikasi dengan berbagai basis data yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan organisasi mengintegrasikan data keluhan yang sebelumnya tersebar di beberapa sistem atau unit kerja ke dalam satu kerangka pengelolaan yang terpusat (A. Afify dan Kadry 2019).

Secara garis besar, E-CCMS mencakup fungsi-fungsi utama seperti pendaftaran keluhan, pemberian identitas unik (nomor tiket), pengklasifikasian berdasarkan jenis masalah, pelacakan status penanganan, serta pelaporan dan analisis keluhan. Afify dan Kadry menekankan bahwa sistem seperti ini dapat digunakan secara generik di berbagai organisasi, karena struktur data dan alur prosesnya dapat dikonfigurasi sesuai dengan jenis layanan yang dikelola. Keterbatasan utama kajian tersebut adalah konteksnya yang masih bersifat konseptual dan tidak spesifik pada ISP lokal, serta tidak disertai evaluasi usability dan pengalaman pengguna dengan instrumen terstandar. Namun, ide-ide arsitektural dan prinsip pengelolaan keluhannya relevan untuk diadaptasi dalam pengembangan modul e-complaint pada tugas akhir ini.

II.3.3 Sistem Pengaduan Berbasis Web di Berbagai Domain

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem pengaduan berbasis web telah di terapkan di beragam domain layanan. Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin (Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin 2022) mengembangkan *Web-based Water Supply Complaint Management System* untuk membantu pengelola pasokan air menindaklanjuti keluhan pelanggan terkait gangguan distribusi air. Sistem yang dikembangkan menyediakan formulir pengaduan daring, basis data untuk menyimpan keluhan, serta antarmuka bagi petugas internal untuk memantau dan memperbarui status penanganan. Pengujian fungsional dan *user acceptance testing* menunjukkan bahwa

sistem ini membantu mempercepat respons dan meningkatkan keteraturan pengelolaan keluhan dibandingkan proses manual sebelumnya.

Di bidang infrastruktur jalan, Falasyfa dan Avianto (Falasyfa dan Avianto 2024) merancang aplikasi layanan pengaduan kerusakan jalan berbasis Android. Aplikasi tersebut memungkinkan masyarakat mengirim laporan kerusakan jalan disertai informasi lokasi dan dokumentasi pendukung. Penelitian ini menyoroti bahwa pelaporan kerusakan jalan yang masih dilakukan secara manual sering menimbulkan masalah seperti kehilangan data dan lambatnya respons, sementara aplikasi mobile membantu memperbaiki alur pelaporan dan memudahkan pihak berwenang dalam menindaklanjuti keluhan.

Siska dan Marsa (Siska dan Marsa 2025) mengembangkan Sistem Monitoring dan Pengelolaan Data Keluhan Pelanggan Berbasis Web pada PT PLN (Persero) ULP Bukittinggi. Sistem ini dirancang untuk menggantikan pencatatan keluhan pelanggan yang sebelumnya tersebar dan sulit dimonitor. Metode yang digunakan mengadaptasi tahapan *Goal Directed Design* (GDD) mulai dari analisis kebutuhan, perancangan diagram kelas, implementasi, hingga pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem baru mampu meningkatkan akurasi pencatatan, mempermudah pemantauan keluhan secara real-time, dan mendukung penyusunan laporan bagi manajemen.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian tersebut menunjukkan pola yang serupa: (1) keluhan yang awalnya disampaikan melalui kanal manual atau informal dipindahkan ke sistem digital yang terpusat, (2) pelapor memperoleh sarana untuk menyampaikan keluhan dan, dalam beberapa kasus, memantau statusnya, dan (3) organisasi memperoleh data terstruktur yang dapat digunakan untuk pemantauan kinerja dan perbaikan proses layanan (Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin 2022; Falasyfa dan Avianto 2024; Siska dan Marsa 2025). Meskipun domainnya berbeda, mulai dari pelayanan publik, layanan air, infrastruktur jalan, hingga layanan listrik, prinsip dasar pengaduan berbasis web relatif konsisten. Hal ini memberikan landasan bahwa pendekatan serupa berpotensi diterapkan pada konteks layanan internet yang disediakan oleh ISP lokal.

II.4 Sistem Informasi Berbasis Web untuk Layanan Pelanggan ISP

Sistem informasi berbasis web saat ini menjadi salah satu kanal utama interaksi antara penyedia layanan dan pelanggan. Dalam konteks layanan internet, portal web dan aplikasi digital berfungsi sebagai *front door* bagi pelanggan untuk memperoleh

informasi layanan, melakukan aktivitas administratif, serta mengakses dukungan ketika terjadi gangguan (**Salesforce2024; Metavshn2024**). Pendekatan *customer self-service* ini memungkinkan pelanggan menyelesaikan berbagai kebutuhan secara mandiri tanpa selalu bergantung pada *call center*, sehingga berpotensi meningkatkan kepuasan sekaligus menurunkan beban operasional penyedia layanan.

Pada industri telekomunikasi dan ISP, portal *customer self-service* umumnya menyediakan fitur-fitur seperti pendaftaran atau pengelolaan paket layanan, pengecekan dan pembayaran tagihan, permintaan pemasangan atau pemutusan layanan, pelaporan gangguan, dan pemantauan status tiket keluhan. Studi dan panduan implementasi portal self-service di sektor telekomunikasi menunjukkan bahwa desain portal yang baik harus mendukung akses 24/7, integrasi dengan sistem belakang (billing, *network monitoring, ticketing*), serta antarmuka yang sederhana namun informatif (Intellias 2024; Aixtor Technologies 2023). Ketika dirancang dengan benar, portal ini tidak hanya berfungsi sebagai “etalase” informasi, tetapi juga sebagai kanal utama penanganan masalah dan keluhan secara terstruktur.

Di Indonesia, penyedia layanan internet skala besar seperti IndiHome/Telkomsel menggarisbawahi peran *digital touch point* berbasis web dan mobile, misalnya aplikasi MyIndiHome dan portal pelanggan, sebagai kanal utama untuk mengelola langganan, tagihan, serta laporan gangguan pelanggan (**Telkomsel2024; Ronald2023**). Meskipun skala dan kompleksitas infrastrukturnya berbeda dengan ISP lokal, pola yang muncul serupa: sistem informasi berbasis web diposisikan sebagai pusat interaksi layanan pelanggan, terintegrasi dengan modul penanganan gangguan dan keluhan. Hal ini menunjukkan bahwa bahkan bagi penyedia layanan dengan sumber daya terbatas, memiliki portal berbasis web yang mampu memfasilitasi pelaporan gangguan dan pemantauan status layanan merupakan komponen penting dari strategi layanan pelanggan.

Salah satu komponen kunci dalam sistem informasi layanan pelanggan ISP adalah *trouble ticketing system* atau *complaint/ticket management system*. *Trouble ticketing system* digunakan untuk mendokumentasikan laporan gangguan dan permintaan dukungan, memberikan nomor tiket unik, mengatur eskalasi, dan melacak penanganan hingga selesai . Sistem ini memungkinkan setiap insiden layanan direkam dalam siklus hidup yang jelas, mulai dari pencatatan, klasifikasi, penugasan teknisi, pemantauan progres, sampai penutupan, sehingga memudahkan pemantauan kinerja tim dukungan dan analisis pola gangguan.

Sejumlah penelitian secara spesifik membahas pengembangan sistem informasi pe-

ngaduan dan ticketing pada ISP. Ramadhan (2024) mengembangkan *Integrated Customer Ticket Portal* untuk meningkatkan kualitas layanan ISP PT Padi Internet. Portal ini dirancang sebagai satu gerbang terpadu bagi pelanggan untuk mengirim keluhan, memantau status tiket, dan bagi pihak internal untuk mengelola penanganan keluhan secara lebih responsif. Penelitian tersebut menggunakan metodologi *waterfall* dan menekankan pentingnya integrasi antara antarmuka pelanggan, modul ticketing, dan basis data untuk meningkatkan kecepatan dan ketertelusuran penanganan keluhan.

Pada kasus lain, Prasetya dan Husufa (2023) mengembangkan *Monitoring Application Complaints of Internet Service Provider Interference* pada layanan IndiHome cabang Pasar Baru Tangerang. Sistem yang dibangun mengintegrasikan aplikasi web monitoring keluhan gangguan ISP dengan bot Telegram untuk mendistribusikan tiket secara otomatis kepada teknisi, menggantikan proses distribusi tiket yang sebelumnya dilakukan secara manual dan tidak efisien. Hasilnya menunjukkan bahwa integrasi *web application* dengan kanal komunikasi yang familiar bagi teknisi dapat mempercepat distribusi informasi gangguan dan mempermudah pemantauan status penanganan.

Selain itu, beberapa penelitian perancangan sistem pengaduan layanan internet skala lebih kecil menunjukkan pola yang konsisten: sistem pengaduan berbasis web memungkinkan pelanggan mengirimkan keluhan, sistem memberikan nomor tiket dan menyimpan data keluhan dalam basis data, dan petugas internal dapat memperbarui status serta menyusun laporan berkala mengenai jenis dan frekuensi keluhan. Meskipun sebagian penelitian tersebut menggunakan metode pengembangan tradisional seperti *waterfall*, prinsip desain yang muncul relatif seragam: antarmuka web yang mudah diakses, pencatatan keluhan terpusat, mekanisme pelacakan status, dan dukungan pelaporan untuk manajemen.

Dari berbagai contoh tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi berbasis web untuk layanan pelanggan ISP umumnya memiliki karakteristik: (1) menjadi titik akses terpusat bagi pelanggan untuk mengelola layanan dan menyampaikan keluhan, (2) terintegrasi dengan modul *trouble ticketing* untuk pencatatan dan pelacakan gangguan, serta (3) menyediakan data terstruktur bagi manajemen untuk memantau kinerja layanan dan mengidentifikasi area perbaikan. Karakteristik ini relevan bagi ISP lokal seperti SpeedForce yang menghadapi keterbatasan sumber daya, tetapi tetap dituntut untuk menjaga kualitas layanan dan memberikan respons yang cepat serta transparan terhadap keluhan pelanggan. Dalam konteks tugas akhir ini,

modul e-complaint berbasis web bagi SpeedForce dapat dipandang sebagai adaptasi dari konsep portal layanan pelanggan dan sistem ticketing yang telah banyak dibahas di literatur, dengan fokus pada kebutuhan praktis ISP lokal dan integrasi dengan proses operasional yang saat ini masih didominasi kanal informal.

II.5 Usability dan User Experience pada Sistem Berbasis Web

Usability dan *user experience* (UX) merupakan aspek penting dalam keberhasilan sistem informasi berbasis web, karena kualitas fungsi saja tidak cukup jika pengguna kesulitan memahami atau menggunakan sistem. Dalam konteks modul e-complaint untuk layanan pelanggan ISP, usability yang baik memastikan pelanggan dapat menyampaikan keluhan dan memantau statusnya tanpa kebingungan, sementara UX yang positif membantu membangun persepsi bahwa organisasi responsif dan profesional dalam menangani masalah pelanggan.

II.5.1 Konsep Usability

Usability merupakan salah satu aspek penting dalam keberhasilan sistem berbasis web. Standar internasional ISO 9241-11 mendefinisikan usability sebagai sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan yang telah ditentukan (International Organization for Standardization 2018). Definisi ini menekankan bahwa usability bukan sekadar “mudah digunakan”, tetapi mencakup tiga aspek utama: sejauh mana pengguna dapat menyelesaikan tugas dengan benar (efektivitas), sumber daya yang diperlukan (waktu, usaha) untuk mencapai tujuan (efisiensi), dan sejauh mana pengguna merasa puas dengan pengalaman penggunaan (kepuasan).

Berbagai panduan desain antarmuka web menekankan bahwa usability yang baik berhubungan dengan struktur navigasi yang jelas, konsistensi elemen antarmuka, umpan balik yang eksplisit setelah pengguna melakukan aksi, serta *error handling* yang membantu pengguna memulihkan kesalahan tanpa frustrasi (Nielsen 2012).

II.5.2 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) diperkenalkan oleh John Brooke sebagai instrumen singkat untuk melakukan penilaian usability secara cepat dan praktis (Brooke 1996). SUS terdiri atas sepuluh pernyataan dengan skala Likert lima poin, mulai dari “sangat tidak setuju” hingga “sangat setuju”. Jawaban responden kemudian diolah

menjadi satu skor komposit antara 0–100 yang merepresentasikan tingkat usability sistem secara keseluruhan.

Keunggulan SUS adalah prosedur pengukuran yang relatif ringan, dapat diterapkan pada berbagai jenis sistem, dan telah terbukti reliabel dalam banyak konteks evaluasi industri dan akademik (Bangor, Kortum, dan Miller 2008; Lewis 2018). Karena itu, SUS banyak digunakan sebagai alat standar untuk mengukur kebergunaan aplikasi web maupun aplikasi lain dengan usaha pengumpulan data yang tidak terlalu besar. Dalam tugas akhir ini, SUS digunakan untuk menilai kebergunaan prototipe modul e-complaint dari perspektif pengguna, khususnya terkait kemudahan belajar, kemudahan penggunaan, dan kenyamanan interaksi secara umum.

II.5.3 User Experience Questionnaire (UEQ)

Selain usability, pengalaman pengguna (*user experience / UX*) juga menjadi fokus penting dalam evaluasi sistem berbasis web. UX mencakup persepsi dan respons pengguna yang berasal dari penggunaan dan/atau antisipasi penggunaan suatu produk, termasuk aspek kognitif, emosional, dan estetis (International Organization for Standardization 2019). Untuk mengukur UX secara terstruktur, User Experience Questionnaire (UEQ) dikembangkan sebagai instrumen standar oleh Schrepp dan rekan-rekan (Schrepp, Hinderks, dan Thomaschewski 2014).

UEQ menggunakan pasangan kata bipolar (misalnya “tidak praktis–praktis”, “membosankan–menarik”) yang dinilai pada skala tujuh poin untuk menangkap kesan pengguna terhadap suatu sistem. Item-item UEQ dikelompokkan ke dalam beberapa skala: *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, dan *novelty*. *Handbook* UEQ menjelaskan bahwa instrumen ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang pengalaman pengguna, mencakup aspek pragmatis, misalnya kemudahan dan efisiensi, sekaligus aspek hedonis, misalnya sejauh mana sistem terasa menarik dan menyenangkan (Schrepp 2017; Laugwitz, Held, dan Schrepp 2008).

Dalam tugas akhir ini, UEQ digunakan untuk melengkapi hasil SUS dengan memberikan gambaran yang lebih kaya tentang bagaimana pelanggan dan pengguna internal SpeedForce merasakan antarmuka dan alur kerja modul e-complaint, tidak hanya dari sisi “bisa dipakai” tetapi juga dari sisi kenyamanan dan daya tarik.

II.6 Aksesibilitas Web dan WCAG 2.2

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) yang dikembangkan oleh W3C Web Accessibility Initiative (WAI) merupakan rujukan utama untuk merancang konten web yang aksesibel. Versi terbaru, WCAG 2.2, ditetapkan sebagai rekomendasi resmi W3C pada Oktober 2023 dan memperbarui kriteria keberhasilan yang harus dipenuhi untuk mencapai tingkat kepatuhan A, AA, atau AAA (World Wide Web Consortium (W3C) 2023).

WCAG 2.2 mengorganisasi panduan ke dalam empat prinsip utama yang sering diringkas sebagai POUR: *perceivable*, *operable*, *understandable*, dan *robust*. Konten harus dapat dipersepsi oleh pengguna, dapat dioperasikan dengan berbagai cara, dapat dipahami (struktur, bahasa, dan umpan balik yang jelas), serta cukup robust untuk bekerja dengan berbagai agen pengguna dan teknologi bantu sekarang dan di masa mendatang (World Wide Web Consortium (W3C) 2023; MDN Web Docs 2023).

Meskipun cakupan penuh WCAG cukup luas, prinsip dasarnya (*perceivable*, *operable*, *understandable*, dan *robust*) dapat dijadikan acuan sederhana dalam merancang antarmuka modul e-complaint. Misalnya, informasi penting seperti status tiket harus mudah terlihat dan terbaca, navigasi harus dapat dioperasikan dengan cara yang wajar, dan pesan kesalahan harus jelas sehingga pengguna memahami apa yang perlu diperbaiki (World Wide Web Consortium (W3C) 2018; MDN Web Docs 2023). Dalam ruang lingkup tugas akhir ini, aspek aksesibilitas dibahas pada level prinsip dan rekomendasi dasar, tanpa melakukan audit kepatuhan formal terhadap seluruh kriteria WCAG 2.2.

II.7 Cost–Benefit Analysis dalam Pengembangan Sistem Informasi

Cost–Benefit Analysis (CBA) merupakan pendekatan sistematis untuk membandingkan biaya dan manfaat dari suatu inisiatif sebelum diimplementasikan. Dalam konteks pengembangan sistem informasi, CBA digunakan untuk menilai apakah investasi pada sistem baru, baik dari sisi biaya pengembangan, infrastruktur, pelatihan, maupun pemeliharaan, sebanding atau tidak dengan manfaat yang diharapkan, seperti efisiensi operasional, penghematan waktu, penurunan kesalahan, peningkatan kualitas layanan, dan kepuasan pelanggan (Laudon dan Laudon 2022; Stair dan Reynolds 2020). Pendekatan ini membantu manajemen mengambil keputusan yang lebih rasional, khususnya pada organisasi dengan sumber daya terbatas seperti ISP lokal.

Secara umum, CBA dalam proyek sistem informasi melibatkan identifikasi dan kuantifikasi komponen biaya serta komponen manfaat yang bersifat finansial maupun non-finansial. Beberapa panduan pengelolaan proyek TI menyarankan untuk memisahkan manfaat yang dapat langsung dikonversi ke nilai moneter, seperti pengurangan jam kerja manual, penurunan jumlah keluhan yang tidak tertangani, atau penghematan biaya operasional, dengan manfaat kualitatif, seperti peningkatan kepuasan pengguna dan citra organisasi (Ward dan Peppard 2016; Schwalbe 2022). Meskipun manfaat kualitatif lebih sulit diukur, pengakuan terhadap keberadaannya penting agar keputusan tidak hanya didasarkan pada indikator finansial jangka pendek.

Dalam konteks pengembangan modul e-complaint SpeedForce, CBA digunakan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem, terutama terkait efisiensi penanganan keluhan dan potensi dampaknya terhadap kualitas layanan. Analisis ini membantu menunjukkan bahwa pengembangan modul e-complaint bukan sekadar upaya teknis, tetapi juga investasi yang diharapkan memberikan nilai tambah bagi operasional ISP lokal, baik dalam bentuk penghematan biaya akibat proses yang lebih terstruktur maupun peningkatan kepuasan dan retensi pelanggan dalam jangka panjang.

II.8 Design Science Research (DSR) sebagai Pendekatan Pengembangan Sistem

Design Science Research (DSR) adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada perancangan dan evaluasi artefak untuk memecahkan masalah nyata di dalam organisasi. Artefak yang dimaksud dapat berupa model, metode, ataupun sistem perangkat lunak (Hevner dkk. 2004b; Gregor dan Hevner 2013). Dalam DSR, peneliti tidak hanya diminta menghasilkan solusi yang “bekerja”, tetapi juga menjelaskan bagaimana solusi tersebut dirancang, diuji, dan apa kontribusinya terhadap pengetahuan di bidang sistem informasi. Kerangka ini sesuai dengan karakter tugas akhir yang tidak hanya mendeskripsikan masalah pengelolaan keluhan, tetapi juga mengembangkan dan mengevaluasi prototipe modul e-complaint berbasis web bagi SpeedForce.

Peffers dan rekan-rekan (Peffers dkk. 2007) mengusulkan Design Science Research Methodology (DSRM) yang memecah proses DSR ke dalam beberapa tahap yang terstruktur: (1) *Problem Identification and Motivation*, mengidentifikasi masalah yang relevan dan menjelaskan urgensi penyelesaiannya; (2) *Define Objectives of*

a Solution, merumuskan tujuan dan kriteria solusi yang diusulkan; (3) *Design and Development*, merancang dan membangun artefak (misalnya model, metode, atau sistem); (4) *Demonstration*, menunjukkan bagaimana artefak digunakan untuk menyelesaikan masalah pada konteks yang dituju; (5) *Evaluation*, mengevaluasi artefak terhadap tujuan yang telah ditetapkan menggunakan metode evaluasi yang sesuai; dan (6) *Communication*, mengomunikasikan hasil penelitian dan artefak kepada audiens ilmiah maupun praktisi. Model DSRM ini banyak digunakan dalam penelitian pengembangan sistem informasi karena memberikan kerangka langkah demi langkah yang jelas, tetapi tetap cukup fleksibel untuk diadaptasi pada berbagai konteks domain (Peffers dkk. 2007).

Untuk memperjelas peran setiap tahap DSR dan keterkaitannya dengan tugas akhir, ringkasan berikut digunakan sebagai acuan dan disajikan pada Tabel II.1.

II.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan dan Posisi Tugas Akhir

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi untuk pengelolaan keluhan pelanggan telah dilakukan di berbagai domain layanan, mulai dari sektor publik, utilitas (air dan listrik), hingga layanan infrastruktur jalan. Secara umum, temuan penelitian-penelitian tersebut sepakat bahwa digitalisasi proses pengaduan, melalui aplikasi web maupun mobile, mampu meningkatkan kerapian pencatatan keluhan, mempercepat alur respons, dan memperbaiki transparansi status penanganan. Di sisi lain, terdapat juga kajian yang berfokus pada kualitas layanan dan kepuasan pelanggan pada layanan internet skala nasional. Namun, ketika konteksnya dipersempit pada ISP lokal dengan proses keluhan yang masih sangat informal, serta kebutuhan untuk mengembangkan dan mengevaluasi modul e-complaint berbasis web menggunakan kerangka Design Science Research (DSR) dan instrumen evaluasi usability/UX seperti SUS dan UEQ, ruang kajian ini masih relatif terbuka.

Penelitian yang dilakukan oleh Afify dan Kadry berjudul *Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS) – a Generic Approach* merupakan salah satu rujukan awal yang secara khusus mengangkat konsep sistem manajemen keluhan pelanggan elektronik secara generik (A. Afify dan Kadry 2019). Penelitian ini memandang keluhan pelanggan sebagai sumber informasi penting untuk meningkatkan kualitas layanan, dan mengusulkan arsitektur E-CCMS berbasis web yang menghubungkan berbagai basis data melalui suatu layanan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis keluhan pelanggan. Pendekatan yang digunakan bersifat

Tabel II.1 Tahapan Design Science Research (DSR) dan Penerapannya

Tahap DSR	Fokus dalam Penelitian Desain	Implementasi dalam Tugas Akhir
Problem Identification & Motivation	Mengidentifikasi masalah utama dan menjelaskan urgensi penyelesaiannya.	Menggali permasalahan pengelolaan keluhan di SpeedForce (keluhan tersebut di WhatsApp/telepon, pencatatan belum terpusat).
Define Objectives of a Solution	Menetapkan tujuan dan kriteria yang harus dipenuhi oleh solusi yang diusulkan.	Merumuskan tujuan modul e-complaint (pencatatan keluhan terpusat, nomor tiket, pelacakan status, transparansi ke pelanggan).
Design & Development	Merancang dan membangun artefak yang menjawab kebutuhan dan tujuan solusi.	Merancang alur proses baru, struktur basis data, serta antarmuka web, lalu mengimplementasikannya sebagai prototipe modul e-complaint.
Demonstration	Menunjukkan bagaimana artefak digunakan untuk membantu memecahkan masalah yang diidentifikasi.	Menggunakan prototipe dalam skenario nyata/terbimbing untuk memproses keluhan pelanggan di lingkungan operasional SpeedForce.
Evaluation	Menilai artefak terhadap tujuan yang telah ditetapkan menggunakan metode evaluasi yang sesuai.	Menguji fungsi prototipe dan mengevaluasi usability serta pengalaman pengguna menggunakan instrumen SUS dan UEQ.
Communication	Mengomunikasikan proses dan hasil penelitian kepada komunitas ilmiah maupun praktisi.	Mendokumentasikan seluruh proses dan hasil pengembangan modul e-complaint dalam laporan tugas akhir dan rekomendasi bagi SpeedForce.

konseptual dan teknis: penulis menggabungkan kajian perilaku keluhan pelanggan dengan rancangan layanan web yang dapat berinteraksi dengan beberapa platform berbeda. E-CCMS didesain untuk mendukung alur penerimaan, pencatatan, distribusi, dan penanganan keluhan secara lebih terstruktur dibanding praktik manual. Kelebihan penelitian ini adalah kerangka arsitekturalnya yang relatif lengkap dan dapat diadaptasi ke berbagai jenis organisasi. Namun, E-CCMS tidak dibahas secara spesifik dalam konteks ISP lokal, tidak menyinggung karakteristik keluhan teknis layanan internet, dan tidak dilengkapi dengan evaluasi usability maupun pengalaman pengguna menggunakan instrumen standar.

Penelitian oleh Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin berjudul *Development of a Web-based Water Supply Complaint Management System* mengangkat kasus pengelolaan keluhan pelanggan pada layanan pasokan air bersih (Merang, Ibrahim, dan Jamaluddin 2022). Sistem yang dikembangkan berupa aplikasi web yang memungkinkan pelanggan mengajukan keluhan terkait gangguan pasokan air, sementara petugas internal dapat memonitor daftar keluhan dan memperbarui status penanganannya. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian fungsional, yang kemudian dilanjutkan dengan *user acceptance testing* untuk memastikan sistem dapat diterima pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis web membantu mengurangi masalah keluhan yang tercecer dan mempermudah penelusuran status keluhan. Kekuatan utama studi ini adalah bukti empiris bahwa digitalisasi proses keluhan dapat meningkatkan keteraturan dan kecepatan respons pada layanan utilitas. Namun, domain yang dikaji terbatas pada layanan air dengan karakteristik keluhan yang berbeda dari layanan internet (misalnya pola distribusi air dan infrastruktur pipa), serta belum menempatkan penelitian dalam kerangka DSR maupun mengevaluasi aspek usability dan user experience secara spesifik.

Falasyfa dan Avianto dalam penelitiannya berjudul *Perancangan Aplikasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Android* mengembangkan aplikasi mobile yang memungkinkan masyarakat melaporkan kerusakan jalan secara langsung melalui smartphone (Falasyfa dan Avianto 2024). Aplikasi ini memfasilitasi pengiriman informasi berupa deskripsi kerusakan dan lokasi, sehingga dapat mempercepat alur komunikasi antara pelapor dan instansi terkait. Penelitian menggunakan pendekatan perancangan dan implementasi aplikasi Android, diikuti dengan pengujian fungsional (*black box testing*) untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi. Kontribusi penting studi ini adalah menunjukkan bagaimana pemanfaatan perangkat mobile dapat menutup kesenjangan antara warga dan penyedia layanan

publik dalam konteks pelaporan infrastruktur. Akan tetapi, penelitian ini fokus pada platform Android tunggal, belum membahas integrasi aplikasi dengan portal web layanan pelanggan, dan tidak mengkaji proses pengelolaan keluhan secara menyeluruh dari sisi organisasi (misalnya alur penugasan internal dan pelacakan riwayat penanganan).

Penelitian Siska dan Marsa berjudul *Sistem Monitoring dan Pengelolaan Data Keluhan Pelanggan Berbasis Web pada PT. PLN (Persero) ULP Bukittinggi* mengembangkan sistem web untuk membantu unit layanan pelanggan PLN dalam mencatat dan memonitor keluhan secara real-time (Siska dan Marsa 2025). Sistem dirancang untuk menggantikan proses pencatatan manual yang sebelumnya tersebar dan sulit ditelusuri. Metode yang digunakan mengacu pada tahapan perancangan sistem (mengadaptasi pendekatan Goal Directed Design/GDD Cooper) yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan diagram kelas, implementasi, dan pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem baru mampu meningkatkan akurasi pencatatan dan mempermudah monitoring keluhan, terutama bagi manajemen yang membutuhkan informasi terkini tentang status penanganan. Kelebihan penelitian ini adalah kedekatannya dengan konteks *complaint tracking* di perusahaan utilitas besar. Namun, penelitian ini tetap berada pada domain kelistrikan dengan struktur organisasi BUMN yang relatif besar, tidak secara eksplisit menggunakan kerangka DSR, dan evaluasi yang dilakukan masih berfokus pada fungsionalitas, bukan pada usability dan user experience berbasis instrumen terstandar.

Ulkhaq dan Barus melalui penelitian berjudul *Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan SERVQUAL: Studi Kasus Layanan IndiHome PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk, Regional 1 Sumatera* berfokus pada pengukuran kualitas layanan dan kepuasan pelanggan pada layanan internet tetap skala nasional (Ulkhaq dan Barus 2017). Penelitian ini menggunakan model SERVQUAL untuk mengukur *gap* antara harapan dan persepsi pelanggan pada lima dimensi kualitas layanan: tangibles, reliability, responsiveness, assurance, dan empathy. Hasil analisis menunjukkan adanya *gap* negatif pada beberapa dimensi, yang mengindikasikan masih adanya ketidakpuasan pelanggan terhadap kualitas layanan yang diterima. Kontribusi utama studi ini adalah memberikan gambaran empiris bahwa kualitas layanan, termasuk kemampuan penyedia layanan merespons keluhan, berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan ISP besar. Namun, penelitian ini tidak mengembangkan sistem informasi untuk pengelolaan keluhan, melainkan berhenti pada level analisis kepuasan dan rekomendasi perbaikan layanan secara umum.

Selain penelitian-penelitian tersebut, terdapat pula kajian mengenai Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N–LAPOR!) yang menunjukkan bagaimana kanal pengaduan terpusat dapat mendukung kebijakan *no wrong door policy*. Berbagai dokumen kebijakan dan studi implementasi menggambarkan bahwa SP4N–LAPOR! dirancang agar pengaduan dari manapun dan jenis apapun dapat disalurkan ke instansi yang berwenang, dengan pemberian nomor laporan dan fitur pelacakan status yang dapat diakses oleh masyarakat (Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi 2020; SP4N-LAPOR! 2021). Contoh ini relevan sebagai praktik baik pengelolaan pengaduan berskala nasional, namun fokusnya berada pada pelayanan publik lintas sektor, bukan layanan internet tetapi di level ISP lokal dengan skala operasional dan sumber daya yang lebih terbatas seperti SpeedForce.

Untuk merangkum posisi penelitian-penelitian tersebut terhadap tugas akhir ini, perbandingan singkat disajikan pada Tabel ???. Tabel ini dibuat dalam orientasi *landscape* agar seluruh kolom dapat terbaca dengan jelas.

Tabel II.2 Ringkasan Penelitian Terdahulu (1/3)

Penelitian	Konteks / Domain	Tujuan & Metode Utama	Kelebihan	Keterbatasan / Gap terhadap TA	Hal yang Relevan terhadap TA
Afify & Kadry (2019)	Kerangka generik manajemen keluhan pelanggan	Mengusulkan arsitektur Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS) berbasis web yang menghubungkan berbagai basis data untuk mengelola keluhan pelanggan secara elektronik; pendekatan konseptual dengan rancangan layanan web dan struktur data keluhan.	Menyediakan kerangka konseptual dan arsitektural yang cukup lengkap; menekankan pentingnya pencatatan keluhan terpusat, pemberian identitas unik, dan dukungan analitik terhadap pola keluhan.	Tidak spesifik pada layanan internet tetap dan ISP lokal; tidak menggunakan kerangka DSR secara eksplisit; tidak dievaluasi dengan instrumen usability/UX seperti SUS dan UEQ.	Menjadi dasar konseptual untuk merancang alur tiket, pencatatan terpusat, pelacakan status, dan struktur modul e-complaint SpeedForce.
Merang et al. (2022)	Layanan pasokan air bersih	Mengembangkan Web-based Water Supply Complaint Management System untuk mencatat dan memonitor keluhan pelanggan air; menggunakan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian fungsional, dan user acceptance testing.	Menunjukkan manfaat konkret digitalisasi pengaduan: data keluhan lebih rapi, status penanganan lebih mudah dipantau, dan alur respon lebih tertata dibanding proses manual.	Domain spesifik layanan air dengan karakteristik keluhan berbeda dari layanan internet; tidak menggunakan kerangka DSR; evaluasi lebih fokus pada fungsi sistem dibandingkan usability/UX standar.	Menginspirasi perancangan modul web untuk pelaporan dan monitoring keluhan pelanggan SpeedForce, khususnya terkait form keluhan, status penanganan, dan kebutuhan pencatatan terpusat.

Tabel II.3 Ringkasan Penelitian Terdahulu (2/3)

Penelitian	Konteks / Domain	Tujuan & Metode Utama	Kelebihan	Keterbatasan / Gap terhadap TA	Hal yang Relevan terhadap TA
Falasyfa & Avianto (2024)	Infrastruktur jalan / pelayanan publik	Merancang aplikasi Android untuk layanan pengaduan kerusakan jalan; pengembangan aplikasi mobile dan pengujian fungsional (black box testing) untuk memastikan fitur pelaporan berjalan sesuai spesifikasi.	Menunjukkan pemanfaatan perangkat mobile untuk mempermudah pelaporan, mempercepat alur komunikasi, dan mengurangi kehilangan data pelaporan infrastruktur.	Fokus pada platform mobile tunggal (Android); tidak membahas integrasi dengan portal web layanan pelanggan; tidak mengulas alur pengelolaan keluhan internal dan pelacakan riwayat penanganan secara menyeluruh.	Memberikan referensi desain fitur pelaporan yang sederhana dan praktis, yang dapat diadaptasi pada konteks keluhan layanan internet (misalnya opsi pelaporan via mobile untuk SpeedForce di masa depan).
Siska & Marsa (2025)	Layanan kelistrikan (PLN)	Mengembangkan Sistem Monitoring dan Pengelolaan Data Keluhan Pelanggan Berbasis Web pada PT PLN (Persero) ULP Bukittinggi, mengadaptasi tahapan Goal Directed Design (GDD) dari analisis kebutuhan, perancangan diagram kelas, implementasi, hingga pengujian.	Sangat dekat dengan konsep complaint tracking; menunjukkan bahwa sistem web baru meningkatkan akurasi pencatatan, mempermudah monitoring keluhan secara real-time, dan mendukung penyusunan laporan bagi manajemen.	Konteks BUMN besar dengan struktur organisasi dan sumber daya berbeda dari ISP lokal; tidak secara eksplisit menggunakan kerangka DSR; evaluasi berfokus pada fungsionalitas, belum pada usability/UX berbasis SUS dan UEQ.	Menjadi acuan penting untuk perancangan fitur monitoring keluhan, kebutuhan transparansi status tiket, dan penyediaan informasi agregat bagi manajemen SpeedForce.

Tabel II.4 Ringkasan Penelitian Terdahulu (3/3)

Penelitian	Konteks / Domain	Tujuan & Metode Utama	Kelebihan	Keterbatasan / Gap terhadap TA	Hal yang Relevan terhadap TA
Ulkhaq & Barus (2017)	Layanan internet tetap skala nasional (IndiHome)	Mengukur gap antara harapan dan persepsi pelanggan layanan IndiHome menggunakan model SERVQUAL pada lima dimensi (tangibles, reliability, responsiveness, assurance, empathy) untuk menilai kualitas layanan dan kepuasan pelanggan.	Memberikan bukti empiris bahwa kualitas layanan, termasuk kemampuan penyedia layanan merespons keluhan, berpengaruh signifikan terhadap kepuasan dan loyalitas pelanggan ISP besar.	Berfokus pada pengukuran kepuasan dan gap kualitas layanan; tidak mengembangkan sistem informasi e-complaint; tidak mengkaji proses keluhan di ISP lokal dengan sumber daya terbatas.	Menguatkan latar belakang pentingnya kualitas layanan dan peran penanganan keluhan dalam mempertahankan kepuasan serta loyalitas pelanggan internet tetap, yang menjadi dasar urgensi modul e-complaint SpeedForce.
Studi dan kebijakan SP4N-LAPOR!	Pengaduan pelayanan publik nasional lintas sektor	Mendeskripsikan Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N-LAPOR!) sebagai kanal pengaduan terpusat dengan prinsip no wrong door policy, pemberian nomor laporan, dan pelacakan status pengaduan secara daring.	Menjadi contoh praktik baik pengelolaan pengaduan berskala nasional dengan kanal terintegrasi, standar alur pengaduan, serta transparansi status penanganan yang dapat diakses masyarakat.	Fokus pada pelayanan publik lintas sektor, bukan layanan internet tetap di level ISP lokal; tidak membahas desain sistem spesifik untuk skala usaha kecil dengan tim operasional terbatas.	Menjadi rujukan prinsip desain terkait nomor tiket, kanal terpusat, dan transparansi status pengaduan yang dapat diadaptasi dalam modul e-complaint SpeedForce dengan cakupan dan skala yang lebih kecil.

BAB III

ANALISIS MASALAH

Bab ini membahas analisis terhadap kondisi pengelolaan keluhan pelanggan SpeedForce saat ini, kebutuhan sistem yang diperlukan, serta pertimbangan pemilihan solusi yang akan dikembangkan.

Hasil analisis pada bab ini menjadi dasar bagi perancangan konsep sistem pada Bab IV dan sekaligus mengisi tahapan *problem identification* serta *define objectives of a solution* dalam kerangka *Design Science Research* (DSR). (Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007)

III.1 Analisis Kondisi Saat Ini

Pada bagian ini, kondisi pengelolaan keluhan pelanggan SpeedForce ditinjau terlebih dahulu sebelum merumuskan kebutuhan sistem dan alternatif solusi.

III.1.1 Gambaran Umum Proses Penanganan Keluhan di SpeedForce

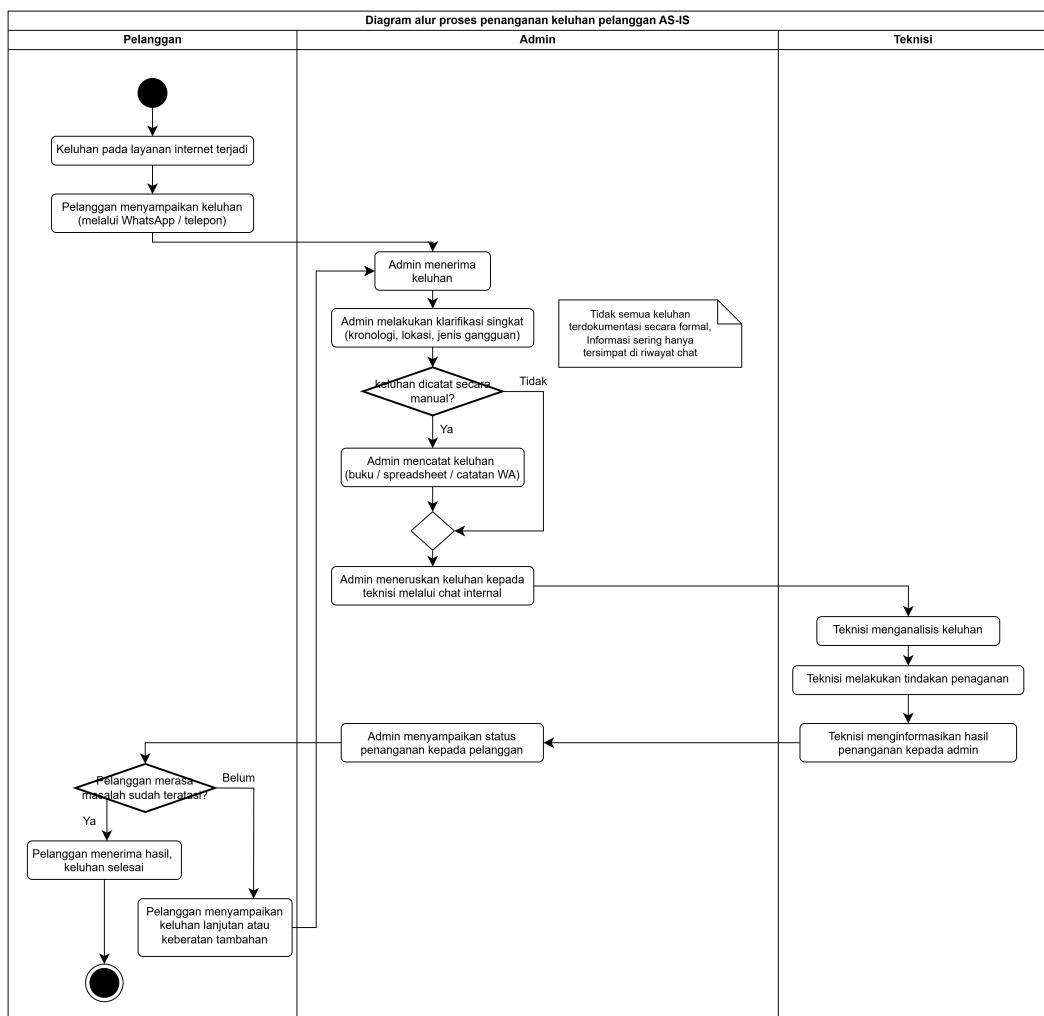
Secara umum, pelanggan SpeedForce menyampaikan keluhan melalui beberapa kanal komunikasi yang sudah familiar, seperti pesan instan (misalnya WhatsApp), panggilan telepon, atau pesan melalui media sosial. Keluhan tersebut biasanya diterima langsung oleh pemilik usaha, admin, atau petugas yang bertanggung jawab menangani layanan pelanggan. Setelah menerima keluhan, petugas akan melakukan klarifikasi singkat kepada pelanggan, kemudian meneruskan informasi gangguan tersebut kepada teknisi yang bertugas melalui kanal komunikasi internal, yang umumnya juga berbasis pesan instan.

Pencatatan keluhan, jika dilakukan, masih cenderung bersifat manual atau semi-manual. Informasi seperti nama pelanggan, lokasi pemasangan, jenis keluhan, dan waktu pelaporan bisa saja dicatat di buku tulis, catatan pribadi, atau *spreadsheet*

sederhana. Namun, pencatatan ini belum selalu konsisten dilakukan untuk setiap keluhan. Selain itu, status penanganan keluhan (misalnya “sedang dicek”, “dalam penanganan teknisi”, atau “selesai”) lebih sering dikomunikasikan secara informal melalui percakapan internal, bukan melalui sistem terpusat yang dapat dilihat kembali secara historis. Kondisi ini membuat *service desk* sulit menyediakan jejak historis yang lengkap dan andal. (Galup dkk. 2009)

Dari sisi pelanggan, untuk mengetahui perkembangan penanganan keluhan, mereka perlu menghubungi petugas kembali dan menanyakan status secara langsung. Tidak ada sarana bagi pelanggan untuk memantau status keluhan secara mandiri, misalnya melalui halaman web yang menampilkan status tiket atau riwayat keluhan.

Alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce saat ini digambarkan pada Gambar III.1.



Gambar III.1 Diagram alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce saat ini (AS-IS)

III.1.2 Permasalahan Utama dalam Proses Pengelolaan Keluhan

Berdasarkan gambaran umum tersebut, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama dalam pengelolaan keluhan pelanggan SpeedForce saat ini.

M1 – Kanal keluhan belum terpusat.

Keluhan dapat masuk melalui berbagai kanal informal, seperti chat WhatsApp, telepon, atau pesan media sosial. Kondisi ini menyulitkan perusahaan untuk memastikan bahwa setiap keluhan benar-benar tercatat dan tertangani, karena tidak ada satu pintu resmi yang berfungsi sebagai kanal pengaduan utama. Dari perspektif praktik pengelolaan layanan, ketiadaan kanal resmi membuat pengelolaan *multi-channel* menjadi tidak terkoordinasi dan menyulitkan konsistensi layanan. (Verhoef, Kannan, dan Inman 2015)

M2 – Pencatatan keluhan belum seragam dan belum sepenuhnya terdokumentasi.

Informasi keluhan sering kali hanya tersimpan dalam riwayat percakapan di aplikasi pesan instan atau catatan pribadi/manual. Hal ini menyulitkan jika di kemudian hari dibutuhkan penelusuran riwayat keluhan pelanggan tertentu, analisis pola gangguan, atau penyusunan laporan kinerja layanan. Praktik terbaik *IT service management* menekankan pentingnya basis data insiden yang terdokumentasi dan terstruktur untuk mendukung analisis dan peningkatan layanan. (Galup dkk. 2009)

M3 – Belum terdapat identitas unik (tiket) untuk setiap keluhan.

Tanpa adanya tiket keluhan, proses pelacakan status menjadi bergantung pada ingatan petugas atau penelusuran manual di percakapan. Ketika jumlah pelanggan meningkat, pendekatan ini berpotensi menyebabkan keluhan terlewat, tertukar, atau tertunda penanganannya.

M4 – Pelanggan tidak memiliki sarana untuk memantau status keluhan secara mandiri.

Seluruh informasi mengenai perkembangan penanganan keluhan harus diperoleh melalui komunikasi ulang dengan petugas. Dari perspektif pelanggan, hal ini dapat menimbulkan kesan bahwa proses penanganan kurang transparan dan lambat, terutama jika petugas sedang sibuk atau waktu respons komunikasi tidak konsisten. Transparansi proses penanganan keluhan berkorelasi dengan persepsi keadilan

dan kepuasan pelanggan terhadap penyelesaian keluhan. (Tax, Brown, dan Chandrashekaran 1998)

M5 – Manajemen belum memiliki data terstruktur untuk memantau kinerja penanganan keluhan.

Tanpa basis data keluhan yang rapi, indikator seperti jumlah keluhan per periode, jenis gangguan yang paling sering muncul, rata-rata waktu tanggap, dan rata-rata waktu penyelesaian sulit dihitung secara konsisten. Akibatnya, upaya perbaikan layanan cenderung bersifat reaktif dan berbasis pengalaman, bukan berbasis data. Pendekatan *data-driven service improvement* mensyaratkan adanya data keluhan yang tersusunan agar manajemen dapat mengidentifikasi pola masalah dan memprioritaskan tindakan perbaikan. (Galup dkk. 2009)

Permasalahan-permasalahan ini dapat dirangkum dalam Tabel III.1 yang mengaitkan setiap tahapan proses dengan permasalahan dan dampaknya terhadap pelanggan maupun perusahaan.

Tabel III.1 Ringkasan permasalahan proses penanganan keluhan pelanggan saat ini

Kode	Permasalahan Utama	Uraian Singkat	Dampak ke Pelanggan	Dampak ke SpeedForce
M1	Kanal keluhan belum terpusat	Keluhan masuk melalui berbagai kanal informal (WhatsApp, telepon, media sosial) tanpa satu pintu resmi sebagai kanal pengaduan utama.	Pelanggan bingung harus melapor mana, harus mengulang informasi yang sama di kanal berbeda, dan tidak yakin keluhannya benar-benar tercatat.	Sulit memonitor seluruh keluhan yang masuk; ada risiko keluhan atau terlewat karena tersebar di banyak kanal komunikasi.
M2	Pencatatan keluhan belum seragam dan tidak terdokumentasi dengan baik	Informasi keluhan hanya tersimpan di riwayat chat atau catatan pribadi/manual; tidak ada format pencatatan yang konsisten dan terpusat.	Pelanggan ragu apakah detail keluhannya disimpan dengan benar dan bisa ditelusuri jika masalah berulang.	Data keluhan mudah hilang, penelusuran ribawayat pelanggan menyita waktu, dan analisis pola gangguan sulit dilakukan karena tidak ada basis data yang rapi.
M3	Keluhan belum memiliki identitas unik (nomor tiket)	Setiap keluhan tidak diberikan identitas tiket unik sehingga pelacakan status sangat bergantung pada ingatan petugas atau pencarian manual di perakapan.	Pelanggan kesulitan merujuk keluhan tertentu saat <i>follow-up</i> ; proses klarifikasi status menjadi tidak jelas dan rawan tertukar.	Ketika jumlah pelanggan meningkat, keluhan berpotensi tertukar, terlewat, atau tertunda karena tidak ada sistem referensi tiket yang jelas.

Tabel III.2 Ringkasan permasalahan proses penanganan keluhan pelanggan saat ini (lanjutan)

Kode	Permasalahan Utama	Uraian Singkat	Dampak ke Pelanggan	Dampak ke SpeedForce
M4	Pelanggan tidak memiliki sarana mandiri untuk memantau status keluhan	Perkembangan penanganan keluhan hanya dapat diketahui dengan cara menghubungi kembali petugas (chat/telepon); tidak ada antarmuka bagi pelanggan untuk mengecek status secara mandiri.	Pelanggan merasa proses penanganan kurang transparan dan lambat, terutama jika respons petugas tidak konsisten atau sedang sibuk.	Menambah beban komunikasi admin/CS untuk menjawab pertanyaan status berulang, meningkatkan risiko miskomunikasi, dan membuat proses layanan tampak kurang profesional.
M5	Manajemen tidak memiliki data terstruktur untuk monitoring dan evaluasi penanganan	Tidak tersedia basis data keluhan yang konsisten untuk menghitung KPI seperti jumlah keluhan per periode, jenis gangguan terbanyak, rata-rata waktu tanggap, dan rata-rata waktu penyelesaian secara sistematis dan berkelanjutan.	Pelanggan cenderung merasakan masalah yang sama berulang tanpa perbaikan yang nyata karena upaya peningkatan layanan tidak terarah dan tidak berbasis data.	Perbaikan layanan cenderung reaktif dan berbasis pengalaman individu; sulit menyusun indikator kinerja dan membuat keputusan perbaikan jaringan/layanan secara strategis berbasis data.

Analisis ini menunjukkan bahwa, seiring bertambahnya jumlah pelanggan dan kompleksitas layanan, mekanisme pengelolaan keluhan yang bergantung pada komunikasi informal dan pencatatan manual berpotensi menjadi hambatan bagi SpeedForce

dalam menjaga kualitas layanan dan kepercayaan pelanggan.

III.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menjembatani kondisi saat ini dengan kondisi yang diharapkan. Pada konteks Design Science Research, bagian ini mengisi tahapan *define objectives of a solution*, yaitu merumuskan apa yang perlu dicapai oleh solusi yang akan dikembangkan, baik dari perspektif pengguna maupun dari sisi operasional perusahaan. (Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007)

III.2.1 Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan permasalahan utama M1–M5 yang dirangkum pada Tabel III.1, dapat disusun sejumlah kebutuhan fungsional (apa saja yang harus bisa dilakukan oleh sistem) untuk modul e-complaint yang akan dikembangkan. Beberapa kebutuhan fungsional utama antara lain sebagai berikut.

- Pelanggan dapat mengirim keluhan melalui formulir web yang terhubung dengan website layanan pelanggan SpeedForce tanpa perlu membuat akun terlebih dahulu.
- Sistem dapat membuat nomor tiket unik untuk setiap keluhan dan mencatat informasi penting seperti identitas pelanggan, lokasi pemasangan, jenis keluhan, waktu pelaporan, dan kanal masuk keluhan.
- Pengguna internal (admin/CS) dapat melihat daftar keluhan yang masuk, memfilter berdasarkan status, tanggal, jenis keluhan, atau wilayah, serta memperbarui status keluhan.
- Sistem mendukung pencatatan penugasan teknisi untuk setiap tiket, termasuk perubahan status dari “baru” menjadi “dalam penanganan” dan kemudian “selesai”.
- Pelanggan dapat memeriksa status keluhan dengan menggunakan nomor tiket atau identifikasi lain yang disepakati, sehingga tidak perlu selalu menghubungi petugas.
- Sistem menyimpan riwayat penanganan keluhan yang dapat ditinjau kembali oleh manajemen, misalnya untuk mengetahui keluhan berulang pada pelanggan tertentu atau wilayah tertentu.
- Sistem menyediakan ringkasan data keluhan yang dapat digunakan sebagai bahan laporan sederhana, seperti jumlah keluhan per bulan, kategori keluhan terbanyak, dan waktu tanggap rata-rata berdasarkan data yang tersedia.

Kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat dirinci lebih lanjut dalam Tabel III.3 agar mu-

dah ditelusuri pada tahap perancangan dan implementasi.

Tabel III.3 Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint

Kode	Nama Kebutuhan	Deskripsi	Aktor Utama	Prioritas
F1	Formulir keluhan pelanggan berbasis web	Sistem menyediakan formulir keluhan pada website layanan pelanggan yang dapat diakses tanpa akun oleh pelanggan.	Pelanggan	Tinggi
F2	Validasi data keluhan	Sistem melakukan validasi dasar (misalnya kolom wajib, format kontak) sebelum keluhan dikirim agar informasi cukup lengkap.	Pelanggan	Tinggi
F3	Pembuatan tiket keluhan otomatis	Setiap keluhan yang berhasil dikirim otomatis diberi nomor tiket unik dan dicatat di basis data.	Sistem	Tinggi
F4	Konfirmasi pengiriman keluhan	Setelah keluhan tersimpan, sistem menampilkan halaman atau pesan konfirmasi yang memuat ringkasan keluhan dan nomor tiket.	Pelanggan	Tinggi

Tabel III.4 Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)

Kode	Nama Kebutuhan	Deskripsi	Aktor Utama	Prioritas
F5	Daftar keluhan untuk admin/CS	Admin dapat melihat daftar keluhan yang masuk dalam tampilan tabel dengan informasi dasar seperti waktu, pelanggan, jenis keluhan, dan status.	Admin/CS	Tinggi
F6	Filter dan pencarian keluhan	Admin dapat memfilter dan mencari keluhan berdasarkan tanggal, status, jenis keluhan, atau identitas pelanggan.	Admin/CS	Tinggi
F7	Detail tiket dan riwayat penanganan	Sistem menyediakan tampilan detail untuk Teknisi setiap tiket yang memuat informasi keluhan dan riwayat perubahan status.	Admin/CS, Teknisi	Tinggi
F8	Penugasan teknisi	Admin dapat menetapkan atau mengubah teknisi yang bertanggung jawab pada suatu tiket keluhan.	Admin/CS	Sedang

Tabel III.5 Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)

Kode	Nama Kebutuhan	Deskripsi	Aktor Utama	Prioritas
F9	Pembaruan status tiket	Admin atau teknisi dapat mengubah status tiket (misalnya baru, dalam penanganan, selesai) dengan menambahkan catatan singkat.	Admin/CS, Teknisi	Tinggi
F10	Tampilan status keluhan untuk pelanggan	Pelanggan dapat mencek status keluhan dengan memasukkan nomor tiket dan informasi verifikasi sederhana (misalnya nomor pelanggan atau nomor telepon).	Pelanggan	Tinggi
F11	Riwayat keluhan per pelanggan	Sistem dapat menampilkan riwayat keluhan yang pernah diajukan oleh pelanggan tertentu.	Admin/CS, Manajemen	Sedang
F12	Ringkasan statistik keluhan	Sistem menyediakan ringkasan sederhana seperti jumlah keluhan per periode, kategori keluhan terbanyak, dan sebaran status.	Manajemen, Admin/CS	Sedang

Tabel III.6 Rincian kebutuhan fungsional modul e-complaint (lanjutan)

Kode	Nama Kebutuhan	Deskripsi	Aktor Utama	Prioritas
F13	Log aktivitas penting	Sistem menyimpan jejak aktivitas penting (misalnya perubahan status ticket, penugasan teknisi) untuk keperluan audit internal.	Admin/CS, Manajemen	Sedang
F14	Integrasi dasar dengan data pelanggan	Sistem minimal menyimpan atau mengaitkan tiket dengan identitas pelanggan (ID pelanggan, nama, kontak) agar pelacakan lebih mudah.	Admin/CS	Tinggi

III.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Selain kebutuhan fungsional, terdapat kebutuhan nonfungsional yang menentukan seberapa baik sistem harus berjalan.

Beberapa kebutuhan nonfungsional yang relevan dalam konteks modul e-complaint SpeedForce antara lain sebagai berikut.

- **Kemudahan penggunaan (usability).** Antarmuka harus sederhana, jelas, dan dapat digunakan oleh pelanggan yang tidak memiliki latar belakang teknis. Formulir keluhan sebaiknya tidak terlalu panjang dan menggunakan istilah yang mudah dipahami. Evaluasi kemudahan penggunaan dapat dilakukan menggunakan System Usability Scale (SUS). (Brooke 1996)
- **Kemudahan akses.** Sistem dapat diakses melalui peramban web umum dari perangkat desktop maupun perangkat seluler, mengingat banyak pelanggan yang mengakses internet melalui ponsel.
- **Keandalan dasar (reliability).** Sistem diharapkan dapat mencatat keluhan tanpa kehilangan data, menyimpan riwayat perubahan status, dan mengurangi risiko keluhan “hilang” akibat tidak tercatat.
- **Keamanan dasar (security).** Informasi kontak pelanggan dan detail keluhan harus dilindungi dari akses yang tidak berwenang. Akses ke panel internal perlu dibatasi dengan mekanisme autentikasi untuk pengguna internal.
- **Kinerja (performance).** Waktu respons sistem untuk memuat halaman uta-

ma dan formulir keluhan harus cukup cepat pada koneksi internet yang wajar, agar pelanggan tidak enggan menggunakan sistem.

- **Aksesibilitas.** Tampilan dan interaksi sistem perlu memperhatikan prinsip aksesibilitas web dasar, misalnya kontras warna yang cukup, struktur halaman yang rapi, dan penggunaan teks alternatif untuk elemen penting, sehingga memudahkan berbagai kelompok pengguna. Aspek pengalaman pengguna dapat diukur lebih lanjut menggunakan instrumen seperti User Experience Questionnaire (UEQ). (Laugwitz, Held, dan Schrepp 2008)

Kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat disusun dalam Tabel III.7 sebagai acuan pada saat perancangan antarmuka dan arsitektur sistem.

Tabel III.7 Rincian kebutuhan non-fungsional modul e-complaint

Kode	Kategori	Deskripsi NFR	Target Terukur
NFR01	Usability & UX	Form keluhan mudah dipahami dan alur pengiriman/cek status tidak berbelit.	Pengguna dapat mengirim keluhan maksimal tiga langkah layar (isi formulir → konfirmasi → selesai); skor SUS ≥ 70 pada uji coba.
NFR02	Pengalaman Pengguna	Pengalaman penggunaan terasa nyaman dan tidak membuat frustrasi.	Skor UEQ <i>Attractiveness</i> $\geq 1,0$, dan <i>Efficiency</i> serta <i>Clarity</i> $\geq 0,8$ pada uji coba.
NFR03	Aksesibilitas	Tampilan mudah terbaca di berbagai perangkat dan tidak melelahkan mata.	Rasio kontras teks- <i>background</i> $\geq 4,5 : 1$; ukuran font utama ≥ 12 pt atau 16 px.
NFR04	Keamanan & Privasi	Akses internal hanya untuk pengguna berwenang dan data keluhan tidak bocor.	Halaman panel internal hanya bisa diakses setelah login; data keluhan dan kontak pelanggan hanya dapat dilihat peran internal (admin/CS/teknisi).

Tabel III.8 Rincian kebutuhan non-fungsional modul e-complaint (lanjutan)

Kode	Kategori	Deskripsi NFR	Target Terukur
NFR05	Keandalan & Audit	Data keluhan dan perubahan status tidak hilang dan dapat ditelusuri.	Tidak ada keluhan yang hilang pada pengujian normal; 100% perubahan status tiket tercatat di log (waktu, pengguna, status lama–baru).
NFR06	Kinerja & Maintainability	Sistem responsif dan mudah dipelihara/diatur untuk skala ISP lokal.	Waktu muat halaman utama dan form keluhan \leq 3 detik pada koneksi rumahan standar; pencarian/pemfilteran tiket \leq 2 detik untuk hingga $\pm 1,000$ tiket; penambahan atau perubahan kategori keluhan dapat dilakukan tanpa mengubah kode (melalui konfigurasi atau tabel referensi).

III.3 Pemetaan Kebutuhan Fungsional terhadap Permasalahan

Setelah permasalahan utama dalam pengelolaan keluhan pelanggan diidentifikasi dan dirangkum dalam Tabel III.1 (M1–M5), serta kebutuhan fungsional modul e-complaint dirinci pada Tabel III.3, langkah berikutnya adalah memetakan setiap kebutuhan fungsional terhadap permasalahan yang melatarbelakanginya.

Pemetaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa fungsi yang dikembangkan benar-benar berakar pada masalah yang telah diidentifikasi, sekaligus menghindari penambahan fitur yang tidak relevan dengan ruang lingkup permasalahan penelitian.

Tabel III.9 menyajikan hubungan antara setiap *functional requirement* (F1–F14) dengan permasalahan utama M1–M5.

Tabel III.9 Pemetaan kebutuhan fungsional terhadap permasalahan utama

Kode FR	Nama Kebutuhan	M1	M2	M3	M4	M5
F1	Formulir keluhan pelanggan berbasis web	✓	✓			
F2	Validasi data keluhan		✓			
F3	Pembuatan tiket keluhan otomatis	✓	✓			
F4	Konfirmasi pengiriman keluhan	✓	✓			
F5	Daftar keluhan untuk admin/CS	✓	✓			✓
F6	Filter dan pencarian keluhan	✓			✓	
F7	Detail tiket dan riwayat penanganan	✓	✓			✓
F8	Penugasan teknisi		✓		✓	
F9	Pembaruan status tiket		✓	✓	✓	
F10	Tampilan status keluhan untuk pelanggan			✓		
F11	Riwayat keluhan per pelanggan	✓			✓	
F12	Ringkasan statistik keluhan				✓	
F13	Log aktivitas penting	✓	✓			✓
F14	Integrasi dasar dengan data pelanggan	✓			✓	

Dari Tabel III.9 terlihat bahwa setiap kebutuhan fungsional yang dipertahankan (F1–F14) memiliki keterkaitan yang jelas dengan sedikitnya satu permasalahan utama M1–M5.

Fitur-fitur seperti formulir keluhan web (F1), validasi data (F2), pembuatan tiket otomatis (F3), serta daftar dan detail tiket (F5–F7) terutama menjawab permasalahan kanal yang tidak terpusat dan pencatatan yang tidak seragam (M1 dan M2).

Penugasan teknisi (F8) dan pembaruan status tiket (F9) berkontribusi langsung pada pengurangan risiko keluhan terlewat atau tertunda (M3) sekaligus menyediakan data status yang dibutuhkan untuk monitoring (M5). Tampilan status bagi pelanggan (F10) fokus menjawab kebutuhan transparansi dan sarana cek mandiri (M4), sedangkan ringkasan statistik (F12), log aktivitas (F13), dan integrasi data pelanggan (F14) menguatkan kemampuan perusahaan dalam melakukan monitoring dan evaluasi berbasis data (M5).

III.4 Analisis Pemilihan Solusi

Bagian ini membahas alternatif solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pengelolaan keluhan di SpeedForce, kemudian menganalisis secara sistematis alasan pemilihan solusi yang akan dikembangkan dalam tugas akhir ini.

Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang telah diidentifikasi, karakteristik operasional SpeedForce sebagai ISP lokal, serta keterbatasan waktu dan sumber daya pengembangan.

III.4.1 Alternatif Solusi

Berdasarkan analisis kondisi dan kebutuhan, terdapat beberapa alternatif pendekatan yang secara umum dapat dipertimbangkan, antara lain sebagai berikut.

A1 – Peningkatan prosedur tanpa pengembangan sistem baru

Alternatif pertama adalah memperbaiki cara kerja yang ada tanpa membangun aplikasi baru. Pendekatan ini dapat berupa penetapan satu nomor resmi sebagai kanal keluhan, penyusunan format standar pencatatan keluhan (misalnya tabel *spreadsheet*), serta pembuatan prosedur internal untuk penugasan teknisi dan pelaporan status.

Secara teknis, alternatif ini tidak mengubah arsitektur sistem informasi di SpeedForce. Data keluhan tetap tersebar di beberapa media (chat, *spreadsheet* terpisah), ber-gantung pada kedisiplinan petugas. Integrasi dengan website layanan pelanggan juga tidak terjadi; website hanya berfungsi sebagai halaman informasi, bukan sebagai titik masuk data keluhan.

Kelebihan pendekatan ini adalah biaya dan kompleksitas implementasi yang rendah. SpeedForce tidak perlu menambah infrastruktur atau pengembangan aplikasi baru. Namun, dari sisi kualitas sistem, tidak tercipta basis data keluhan terpusat yang dapat diolah untuk analisis, tidak tersedia mekanisme identitas tiket terotomasi, dan tidak ada antarmuka bagi pelanggan untuk mengecek status secara mandiri.

Dengan kata lain, alternatif ini tidak menjawab kebutuhan utama terkait transparansi status keluhan, pelacakan historis, dan kemampuan analitik sederhana. Pendekatan ini lebih cocok sebagai langkah perbaikan awal, bukan sebagai solusi jangka menengah untuk mendukung pertumbuhan jumlah pelanggan.

A2 – Pemanfaatan platform tiket/helpdesk pihak ketiga

Alternatif kedua adalah menggunakan layanan *helpdesk* atau *ticketing* pihak ketiga berbasis *software as a service* (SaaS). Contohnya adalah platform yang menyediakan formulir keluhan secara daring, pembuatan tiket otomatis, antarmuka internal untuk agen layanan, dan fitur pelaporan sederhana.

Secara teknis, platform semacam ini memiliki arsitektur *multi-tenant* berbasis cloud, di mana data keluhan SpeedForce disimpan pada infrastruktur penyedia. Biasanya tersedia REST API atau mekanisme *embed widget* yang dapat diintegrasikan ke website SpeedForce, misalnya dengan menanamkan formulir pengaduan dari platform tersebut.

Dari sisi fungsional, alternatif ini dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan dasar, seperti pembuatan tiket otomatis, daftar tiket dengan status, penugasan agen, dan notifikasi dasar. Namun, terdapat beberapa pertimbangan teknis dan operasional: integrasi tampilan dan pengalaman pengguna tidak sepenuhnya berada di bawah kontrol SpeedForce; data keluhan berada di lingkungan penyedia layanan sehingga ada ketergantungan terhadap kebijakan penyimpanan dan keamanan pihak ketiga; serta fleksibilitas penyesuaian alur proses terbatas pada fitur yang disediakan platform. (Galup dkk. 2009)

Dari perspektif metodologi penelitian, penggunaan platform jadi juga mengurangi ruang untuk merancang dan mengembangkan artefak secara mandiri. Tugas akhir cenderung berubah menjadi studi konfigurasi dan evaluasi platform, bukan pengembangan sistem berbasis DSR.

A3 – Pengembangan modul e-complaint berbasis web terintegrasi dengan website SpeedForce

Alternatif ketiga adalah membangun modul e-complaint berbasis web yang dirancang khusus untuk kebutuhan SpeedForce dan diintegrasikan langsung dengan website layanan pelanggan. Dalam pendekatan ini, sistem e-complaint menjadi bagian dari arsitektur aplikasi web SpeedForce, bukan entitas terpisah.

Secara teknis, pendekatan ini dapat dibayangkan sebagai sebuah aplikasi web sisi server (misalnya berbasis pola MVC) yang menyediakan *endpoint* untuk formulir keluhan pelanggan, halaman pengecekan status, dan panel internal admin/CS/teknisi; basis data terpusat (misalnya basis data relasional) yang menyimpan entitas tiket keluhan beserta riwayat statusnya; lapisan autentikasi dan otorisasi untuk mem-

bedakan akses pelanggan (umum) dengan akses pengguna internal; serta integrasi antarmuka dengan website SpeedForce, sehingga pelanggan merasa tetap berada dalam satu lingkungan layanan yang sama.

Dengan pendekatan ini, beberapa aspek penting dapat dikendalikan secara lebih spesifik: model data keluhan dapat dirancang untuk mendukung kebutuhan pelaporan sederhana; alur proses dan aturan perubahan status tiket dapat ditentukan secara eksplisit; antarmuka pengguna dapat disesuaikan sehingga konsisten dengan identitas visual dan gaya desain website SpeedForce; dan pengendalian data serta integrasi ke depan tetap berada di tangan SpeedForce.

Dalam konteks tugas akhir, alternatif ini memberikan lahan yang jelas untuk menerapkan Design Science Research: peneliti dapat merancang dan mengembangkan artefak, kemudian mengevaluasinya berdasarkan kebutuhan yang telah didefinisikan. (Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007)

Alternatif-alternatif tersebut dapat dibandingkan secara sistematis dalam Tabel III.10 dengan menggunakan beberapa kriteria, seperti kesesuaian dengan kebutuhan pengguna, kemudahan implementasi, biaya, fleksibilitas, dan kemandirian teknologi.

Tabel III.10 Perbandingan alternatif solusi pengelolaan keluhan pelanggan

Kode Alter- natif	Deskripsi	Kelebihan	Keterbatasan	Kesesuaian de- ngan Kebutuh- an SpeedForce
A1	Meningkatkan formalitas prosedur tanpa pengembangan sistem baru (menggunakan nomor resmi dan <i>spreadsheet</i>).	Biaya rendah, implementasi cepat, tidak membutuhkan pengembangan teknis.	Tetap bergantung pada pencatatan manual, tidak ada akses mandiri bagi pelanggan, sulit menyusun laporan historis.	Kurang memenuhi kebutuhan transparansi ke pelanggan dan kebutuhan data terstruktur untuk evaluasi jangka panjang.
A2	Menggunakan platform pihak ketiga (helpdesk/ticketing berbasis cloud).	Banyak fitur standar sudah tersedia (formulir keluhan, tiket, panel admin); waktu implementasi singkat.	Integrasi dengan website SpeedForce bisa terbatas; model biaya langganan; kontrol penuh terhadap data kurang maksimal.	Cukup membantu, tetapi fleksibilitas terhadap cara kerja SpeedForce dan integrasi tampilan dengan website bisa terbatas.
A3	Mengembangkan modul e-complaint berbasis web yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce.	Alur dapat disuaikan dengan proses bisnis SpeedForce; yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce.	Membutuhkan waktu dan usaha pengembangan, serta pemeliharaan teknis di sisi SpeedForce.	Paling sesuai dengan kebutuhan fokus: respons lebih teratur, transparansi status ke pelanggan, dan data keluhan yang rapi.

III.4.2 Analisis Penentuan Solusi

Setelah mengidentifikasi ketiga alternatif di atas, perlu dilakukan analisis yang lebih sistematis untuk menentukan solusi mana yang paling sesuai dengan kebutuhan SpeedForce dan tujuan tugas akhir.

Dari sisi cakupan kebutuhan fungsional, alternatif A1 hanya memperbaiki cara kerja manual tanpa menyediakan mekanisme tiket, panel status, maupun akses mandiri

bagi pelanggan. A2 dan A3 sama-sama berpotensi memenuhi kebutuhan inti seperti pembuatan tiket, daftar keluhan, dan pelacakan status. Namun, hanya A3 yang memungkinkan perancangan alur dan model data secara penuh sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan.

Dari sisi kebutuhan nonfungsional, khususnya *usability* dan *user experience*, A3 memberikan fleksibilitas tertinggi. Pada A2, kualitas pengalaman pengguna sangat bergantung pada desain platform pihak ketiga, dan kemampuan peneliti untuk mengubah alur atau halaman terbatas. Sebaliknya, pada A3, peneliti dapat merancang antarmuka secara sadar untuk mendukung kemudahan penggunaan, lalu mengevaluasi hasilnya menggunakan instrumen SUS dan UEQ seperti yang direncanakan pada metodologi. (Brooke 1996; Laugwitz, Held, dan Schrepp 2008)

Dari perspektif arsitektur dan integrasi, A3 juga lebih konsisten dengan gambaran jangka menengah SpeedForce. Modul e-complaint yang tertanam di website layanan pelanggan menjadikan website sebagai *single entry point* untuk informasi dan layanan, mengurangi fragmentasi pengalaman pelanggan sehingga tidak perlu diajukan ke domain lain, serta memudahkan penambahan fitur lain di masa depan.

Alternatif A2 memang menawarkan kemudahan implementasi awal, tetapi menambah lapisan integrasi yang dikendalikan pihak lain. Jika SpeedForce suatu saat ingin mengubah alur proses, struktur laporan, atau melakukan integrasi lebih dalam dengan sistem internal, tingkat fleksibilitas A2 mungkin menjadi kendala.

Dari sisi kompleksitas pengembangan, A3 memang membutuhkan usaha teknis yang lebih besar dibanding A1 dan A2. Namun, dalam konteks tugas akhir dengan periode pengerjaan sekitar beberapa bulan, skala sistem yang dibutuhkan masih relatif terkendali: jumlah aktor internal terbatas, jumlah tiket harian untuk ISP lokal cenderung masih dalam rentang yang dapat ditangani oleh aplikasi web monolitik sederhana dengan basis data relasional, dan kebutuhan performa belum menyentuh skala *high traffic* yang memaksa penggunaan arsitektur terdistribusi yang kompleks.

Artinya, dari sudut pandang rekayasa perangkat lunak, membangun modul e-complaint sebagai aplikasi web monolitik yang terintegrasi dengan website adalah solusi yang realistik untuk diselesaikan dalam tugas akhir, sambil tetap cukup menantang dari sisi perancangan, implementasi, dan evaluasi.

Terakhir, bila dilihat dari perspektif metodologis DSR, A3 paling selaras dengan tahapan sebagai berikut. (Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007)

1. **Problem Identification & Motivation** – masalah keluhan yang tidak tersusun dan tidak transparan sudah diuraikan di Bab I dan Bab ini.
2. **Define Objectives of a Solution** – kebutuhan fungsional dan nonfungsional telah ditetapkan secara eksplisit pada bagian sebelumnya.
3. **Design & Development** – alternatif A3 memberi ruang penuh untuk merancang artefak modul e-complaint berbasis web.
4. **Demonstration & Evaluation** – artefak yang dikembangkan dapat didemonstrasikan pada skenario nyata di SpeedForce dan dievaluasi dengan pengujian fungsional serta instrumen SUS/UEQ.
5. **Communication** – hasil perancangan dan evaluasi dapat didokumentasikan secara komprehensif sebagai kontribusi tugas akhir.

Dengan mempertimbangkan seluruh aspek seperti cakupan kebutuhan, fleksibilitas desain dan evaluasi, integrasi dengan website layanan pelanggan, kendali terhadap data, serta keselarasan dengan pendekatan Design Science Research, tugas akhir ini memilih alternatif A3, yaitu pengembangan modul e-complaint berbasis web yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce, sebagai solusi utama yang akan dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi pada bab-bab selanjutnya.

BAB IV

PERANCANGAN MODUL E-COMPLAINT BERBASIS WEB

Bab ini membahas perancangan modul e-complaint berbasis web yang akan diintegrasikan ke website layanan pelanggan SpeedForce. Bab ini berada pada tahap *Design & Development* dalam kerangka *Design Science Research* (DSR), yaitu menerjemahkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah dirumuskan pada Bab III ke dalam rancangan arsitektur, proses bisnis, data, antarmuka, dan mekanisme keamanan sistem. Pendekatan perancangan mengacu pada praktik rekayasa perangkat lunak untuk aplikasi web berlapis (*layered web application*) dan prinsip desain berpusat-pengguna (*user-centred design*) sebagaimana diatur dalam standar *usability* modern.(Hevner dkk. 2004a; Peffers dkk. 2007; 1998)

IV.1 Gambaran Umum Solusi dan Lingkup Modul

Solusi yang dikembangkan dalam tugas akhir ini adalah modul e-complaint berbasis web yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce. Modul ini dirancang sebagai kanal resmi dan terpusat untuk pengelolaan keluhan pelanggan, menggantikan pola sebelumnya yang bergantung pada komunikasi informal melalui WhatsApp, telepon, dan media sosial serta pencatatan manual yang tersebar. Dengan pendekatan ini, keluhan pelanggan dicatat sebagai tiket (*ticket*) dengan identitas unik, memiliki status yang jelas, dan dapat ditelusuri kembali oleh pengguna internal maupun pelanggan.

Secara konseptual, modul e-complaint berada di antara tiga pihak utama: pelanggan, admin/CS, dan teknisi. Pelanggan berinteraksi melalui halaman web publik untuk mengirim keluhan dan memeriksa status tiket. Admin/CS menggunakan panel internal untuk meninjau daftar tiket, memverifikasi keluhan, menetapkan prioritas, dan menugaskan teknisi. Teknisi memanfaatkan antarmuka internal untuk melihat tiket yang ditugaskan dan memperbarui status beserta catatan penanganan. Selu-

ruh interaksi tersebut terhubung ke satu basis data keluhan yang tersentral sehingga mendukung pelacakan historis dan penyusunan laporan sederhana.

Dari sisi lingkup, modul e-complaint yang dikembangkan berfokus pada fungsi-fungsi berikut.

1. Penerimaan keluhan melalui formulir web tanpa keharusan membuat akun, dengan validasi dasar data pelanggan dan informasi keluhan.
2. Pembentukan tiket keluhan secara otomatis, termasuk pemberian nomor tiket, pencatatan waktu pelaporan, kategori keluhan, dan kanal masuk.
3. Panel internal untuk admin/CS, yang menyediakan daftar tiket dengan kemampuan filter dan pencarian, tampilan detail tiket, penetapan teknisi, serta pengubahan status (misalnya *baru*, *dalam penanganan*, *selesai*).
4. Antarmuka teknisi, yang menampilkan tiket yang ditugaskan dan memungkinkan teknisi memperbarui status serta menambahkan catatan hasil penanganan.
5. Halaman cek status bagi pelanggan, yang memungkinkan pelanggan memantau perkembangan keluhan menggunakan nomor tiket dan identifikasi sederhana.
6. Ringkasan statistik dasar, seperti jumlah keluhan per periode dan kategori keluhan yang paling sering muncul, sebagai bahan pemantauan operasional.

Agar tetap realistik terhadap sumber daya dan waktu penggerjaan, terdapat beberapa aspek yang secara eksplisit berada di luar lingkup pengembangan modul dalam tugas akhir ini. Modul ini belum mencakup:

- integrasi otomatis dengan kanal lain seperti WhatsApp, telepon, atau media sosial (keluhan dari kanal tersebut diasumsikan dapat dimasukkan manual oleh admin);
- aplikasi *mobile native* (Android/iOS); akses pengguna dibatasi pada antarmuka web responsif;
- integrasi langsung dengan sistem *monitoring* jaringan atau sistem *billing* yang sudah ada;
- pengujian non-fungsional tingkat lanjut seperti *load testing* skala besar atau *penetration testing* mendalam; evaluasi sistem difokuskan pada aspek fungsional dan kualitas penggunaan (*usability* dan *user experience*) menggunakan SUS dan UEQ sesuai metodologi yang telah dijelaskan pada Bab ???. (Brooke 1996; Laugwitz, Held, dan Schrepp 2008)

Dengan batasan tersebut, modul yang dirancang tetap cukup representatif untuk menjawab permasalahan inti yang diidentifikasi pada Bab III: kanal keluhan yang

belum terpusat, ketiadaan nomor tiket dan riwayat penanganan yang rapi, serta minimnya transparansi status keluhan di mata pelanggan. Pada saat yang sama, modul ini masih berada dalam cakupan yang realistik untuk dikembangkan dan dievaluasi sebagai sebuah artefak Design Science Research dalam konteks ISP lokal seperti SpeedForce.

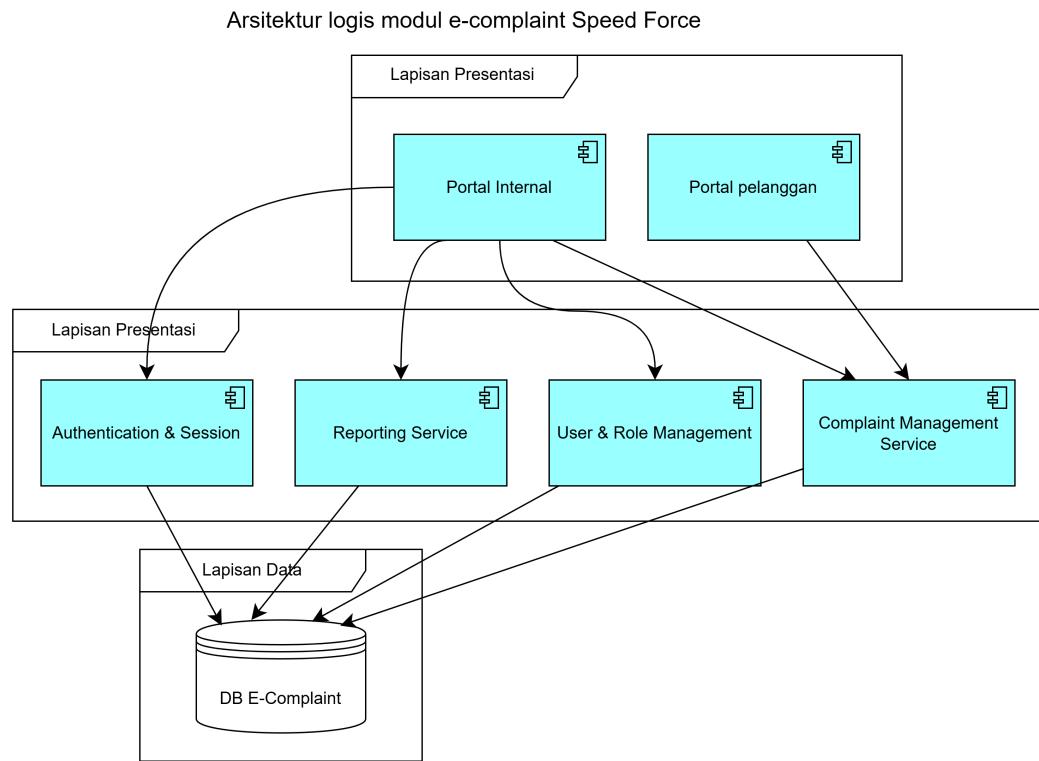
IV.2 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem dilakukan untuk menggambarkan bagaimana modul e-complaint diorganisasikan ke dalam komponen-komponen utama dan bagaimana komponen tersebut saling berinteraksi. Arsitektur yang dirancang mengikuti pola tiga lapisan (*three-tier*) yang umum digunakan pada aplikasi web: lapisan presentasi, lapisan aplikasi, dan lapisan data. Pemisahan ini membantu meningkatkan keterpeliharaan, memungkinkan pengembangan bertahap, dan mempermudah integrasi dengan sistem lain di kemudian hari.

Dalam konteks tugas akhir ini, modul e-complaint diimplementasikan sebagai aplikasi web monolitik berskala kecil yang terintegrasi dengan website layanan pelanggan SpeedForce. Lapisan presentasi menangani antarmuka pengguna (pelanggan dan pengguna internal), lapisan aplikasi menangani logika pengelolaan keluhan dan pe-nugasan teknisi, sedangkan lapisan data menangani penyimpanan tiket dan data pelanggan dalam basis data terpusat.

IV.2.1 Arsitektur Logis Aplikasi

Arsitektur logis menggambarkan pemisahan fungsi sistem ke dalam beberapa lapisan dan komponen utama tanpa bergantung pada detail teknologi tertentu. Gambar IV.1 memperlihatkan arsitektur logis modul e-complaint yang terdiri atas tiga lapisan utama.



Gambar IV.1 Arsitektur logis modul e-complaint SpeedForce

Lapisan Presentasi (*Presentation Layer*) Menyediakan antarmuka berbasis web bagi dua kelompok pengguna utama:

- pelanggan, berupa portal pelaporan keluhan dan pengecekan status; dan
- pengguna internal (admin/CS dan teknisi) melalui panel internal.

Lapisan ini bertanggung jawab terhadap tampilan formulir, tabel tiket, halaman detail tiket, dan halaman cek status.

Lapisan Aplikasi (*Application Layer*) Menampung logika bisnis utama modul e-complaint, antara lain:

- *Complaint Management Service*: pembuatan tiket, perubahan status, pengelolaan riwayat penanganan;
- *User & Role Management*: pengelolaan akun pengguna internal dan hak akses;
- *Reporting Service*: penyusunan ringkasan statistik dasar, mulai dari jumlah keluhan, kategori keluhan terbanyak, hingga status tiket;
- *Authentication & Session*: autentikasi pengguna internal dan pengelolaan sesi.

Lapisan Data (*Data Layer*) Berisi basis data relasional yang menyimpan:

- data pelanggan (atau minimal identitas pelanggan yang relevan untuk keluhan),
- data tiket keluhan,
- riwayat perubahan status,
- data pengguna internal dan peran,
- data referensi (kategori keluhan, status, wilayah, dan sejenisnya).

Secara ringkas, komponen utama per lapisan dapat dirangkum seperti pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1 Ringkasan komponen utama modul e-complaint per lapisan

Lapisan	Komponen Utama	Fungsi Utama
Presentasi	Portal Pelanggan	Menyajikan formulir keluhan, tampilan konfirmasi, dan halaman cek status tiket bagi pelanggan.
Presentasi	Portal Internal	Menyajikan daftar tiket, detail tiket, formulir penugasan teknisi, serta formulir pembaruan status bagi admin/CS dan teknisi.
Aplikasi	Complaint Management Service	Mengelola pembuatan tiket, perubahan status, riwayat penanganan, dan aturan alur proses keluhan.
Aplikasi	User & Role Management	Mengelola akun pengguna internal, peran (admin/CS, teknisi), dan hak akses ke fitur sistem.
Aplikasi	Reporting Service	Menghasilkan ringkasan statistik keluhan dan laporan sederhana untuk keperluan monitoring manajemen.
Aplikasi	Authentication & Session	Menangani autentikasi pengguna internal dan pengelolaan sesi login.
Data	Basis Data E-Complaint	Menyimpan tiket, riwayat tiket, data pelanggan, data pengguna, serta data referensi pendukung (kategori, kanal, status).

Arsitektur logis ini menjadi dasar bagi perancangan lebih detail pada tingkat kelas dan basis data pada subbab berikutnya. Dalam kerangka Design Science Resear-

ch, pemodelan arsitektur logis berfungsi untuk menjembatani kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah dirumuskan pada Bab III dengan artefak yang akan dikembangkan.(Hevner dkk. 2004a)

IV.2.2 Arsitektur Fisik Sistem

Arsitektur fisik menjelaskan bagaimana komponen-komponen modul e-complaint *di-deploy* pada lingkungan infrastruktur SpeedForce. Berbeda dengan arsitektur logis yang berfokus pada pemisahan lapisan fungsi, arsitektur fisik menyoroti *node* komputasi yang terlibat (klien, server aplikasi, server basis data) dan hubungan komunikasi di antaranya.

Dengan mempertimbangkan skala operasional SpeedForce sebagai ISP lokal dan keterbatasan sumber daya, modul e-complaint dirancang untuk dijalankan pada arsitektur fisik yang sederhana namun masih memungkinkan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, terdapat tiga kelompok komponen utama:

- **Klien (Client Devices).**
 - Perangkat pelanggan yang mengakses formulir keluhan dan halaman pemeriksaan status tiket melalui peramban web.
 - Perangkat pengguna internal (admin/CS dan teknisi) yang mengakses panel internal modul e-complaint. Seluruh akses dilakukan menggunakan protokol HTTP/HTTPS melalui jaringan internet maupun jaringan lokal.
- **Server Aplikasi Web (Application Server).** Server aplikasi menjalankan *stack* web berbasis:
 - Django sebagai *web framework* sisi server untuk mengelola logika bisnis, autentikasi pengguna internal, pengelolaan tiket, dan penyajian halaman HTML;
 - Nginx sebagai *web server* dan *reverse proxy* yang menerima permintaan HTTP/HTTPS dari klien, kemudian meneruskannya ke aplikasi Django yang dijalankan menggunakan Gunicorn (WSGI server). Pada server ini ditempatkan kode program modul e-complaint, berkas template HTML, serta berkas statis pendukung (CSS, JavaScript, dan asset antarmuka lain). Server aplikasi melakukan proses:
 - menerima dan memvalidasi data keluhan dari formulir web;
 - membangkitkan nomor tiket unik;
 - mengelola alur status tiket dan penugasan teknisi;
 - menyajikan halaman daftar dan detail tiket bagi pengguna internal; dan
 - menyajikan halaman pemeriksaan status tiket bagi pelanggan.

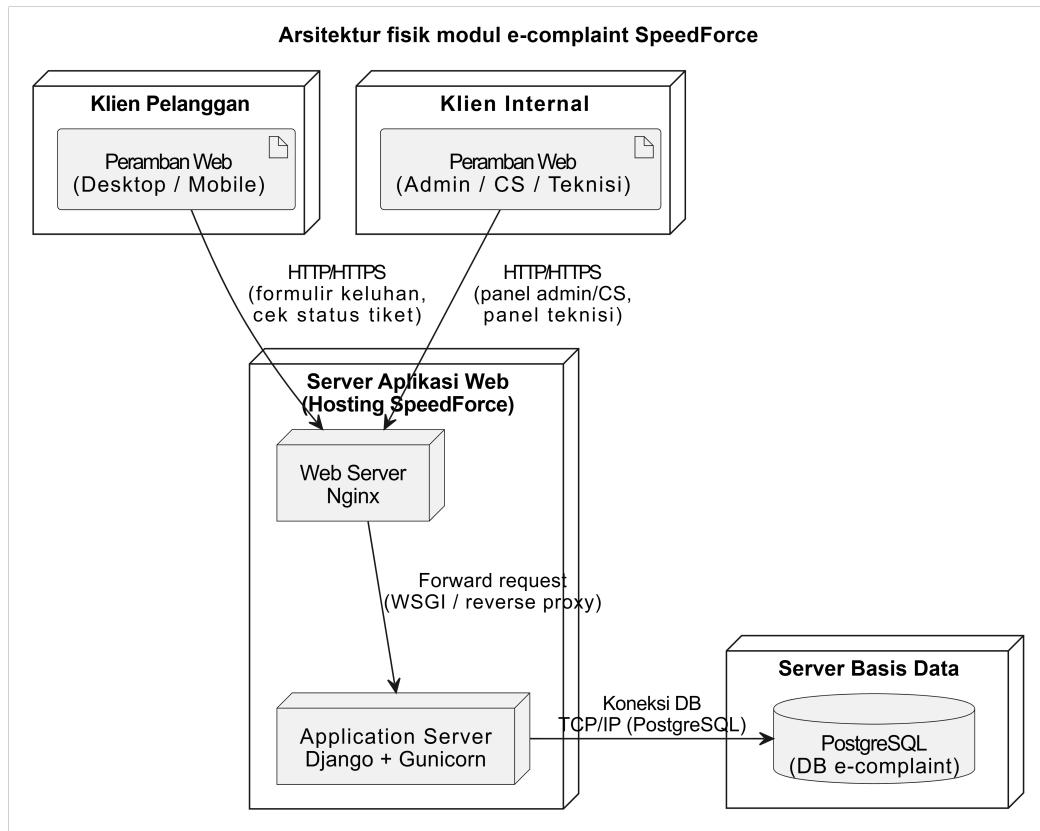
- **Server Basis Data (Database Server).** Basis data yang digunakan adalah PostgreSQL, yang menyimpan data terstruktur terkait:
 - data pelanggan,
 - data tiket keluhan,
 - riwayat perubahan status tiket,
 - data pengguna internal yang terhubung dengan modul (melalui mekanisme autentikasi Django).

Dari sudut pandang fisik, terdapat dua opsi penyusunan:

1. *Skema awal*: server basis data PostgreSQL ditempatkan pada mesin yang sama dengan server aplikasi (satu *virtual private server* atau satu mesin fisik), namun secara logis tetap dipisahkan pada lapisan data. Pendekatan ini menurunkan biaya dan kompleksitas konfigurasi, serta sudah memadai untuk beban permintaan tiket yang masih moderat pada ISP lokal.
2. *Skema pengembangan*: jika beban sistem meningkat, server basis data dapat dipindahkan ke mesin terpisah sehingga arsitektur fisiknya berubah menjadi dua *node* server (aplikasi dan basis data), sementara perubahan pada lapisan logis tetap minimal.

Komunikasi antara server aplikasi dan server basis data dilakukan melalui protokol koneksi basis data PostgreSQL (TCP/IP) dalam jaringan yang sama dan dibatasi oleh pengaturan *firewall*. Hanya server aplikasi yang diizinkan mengakses port basis data, sedangkan klien/pelanggan tidak berkomunikasi langsung dengan PostgreSQL. Dengan demikian, jalur akses data tetap terkonsentrasi pada logika aplikasi yang dikelola Django.

Arsitektur ini divisualisasikan pada Gambar IV.2, yang menampilkan *node* klien, server aplikasi, dan server basis data beserta alur komunikasi di antaranya.



Gambar IV.2 Arsitektur fisik modul e-complaint SpeedForce

Gambar IV.2 menunjukkan bahwa pelanggan dan pengguna internal (admin/CS dan teknisi) mengakses modul e-complaint melalui peramban web pada perangkat masing-masing. Seluruh permintaan HTTP/HTTPS diterima oleh web server Nginx yang berperan sebagai *reverse proxy* dan meneruskan permintaan tersebut ke aplikasi Django yang dijalankan menggunakan Gunicorn pada server aplikasi. Aplikasi Django kemudian melakukan operasi baca/tulis ke basis data PostgreSQL yang ditempatkan pada server basis data. Komunikasi antara server aplikasi dan server basis data dibatasi pada jaringan internal, sementara klien hanya berinteraksi dengan web server melalui protokol HTTP/HTTPS.

IV.3 Perancangan Proses Bisnis TO-BE

Perancangan proses bisnis TO-BE dilakukan untuk mendefinisikan bagaimana alur pengelolaan keluhan pelanggan akan berjalan setelah modul e-complaint berbasis web diterapkan. Proses ini menyempurnakan proses AS-IS yang masih bergantung pada kanal informal dan pencatatan manual, dengan menambahkan:

- kanal pelaporan keluhan resmi berbasis web;

- mekanisme tiket dan status terstandardisasi;
- penugasan teknisi yang lebih eksplisit; serta
- sarana pemantauan status keluhan bagi pelanggan dan manajemen.

Dalam kerangka Design Science Research, perancangan proses TO-BE ini merupakan implementasi konkret dari tahap *define objectives of a solution* dan menjadi jembatan antara kebutuhan sistem di Bab III dan perancangan arsitektur serta model data pada Bagian IV.4 dan IV.5.

IV.3.1 Diagram Alur Proses Penanganan Keluhan TO-BE

Secara garis besar, alur penanganan keluhan TO-BE yang didukung modul e-complaint mencakup langkah-langkah berikut.

1. Penyampaian keluhan melalui formulir web.

Pelanggan mengakses website layanan pelanggan SpeedForce, membuka halaman formulir keluhan, kemudian mengisi data dasar (identitas, kontak, ID pelanggan/lokasi pemasangan, kategori keluhan, deskripsi masalah). Sistem melakukan validasi isian wajib sebelum keluhan dikirim.

2. Pencatatan keluhan dan pembangkitan tiket.

Setelah validasi berhasil, sistem menyimpan data keluhan ke basis data dan secara otomatis membangkitkan nomor tiket unik. Sistem menandai status awal sebagai “Baru” dan mencatat waktu pelaporan.

3. Konfirmasi awal kepada pelanggan.

Sistem menampilkan halaman konfirmasi yang memuat ringkasan keluhan dan nomor tiket. Secara opsional, sistem dapat mengirimkan ringkasan tersebut ke alamat surel atau kanal komunikasi lain yang tercatat.

4. Review dan klasifikasi keluhan oleh admin/CS.

Admin/CS membuka panel internal dan melihat daftar tiket berstatus “Baru”.

Pada tahap ini admin dapat:

- memeriksa kelengkapan informasi,
- mengklasifikasikan kategori keluhan (misalnya gangguan koneksi, penurunan kecepatan, administrasi tagihan),
- menandai tingkat prioritas jika diperlukan.

5. Penugasan teknisi.

Berdasarkan kategori dan lokasi pelanggan, admin menetapkan teknisi yang bertanggung jawab. Status tiket diperbarui menjadi “Dalam penanganan” dan sistem mencatat waktu penugasan serta identitas teknisi.

6. Penanganan keluhan oleh teknisi.

Teknisi mengakses panel internal untuk melihat daftar tiket yang ditugaskan

kepadanya. Setelah melakukan diagnosis dan tindakan di lapangan atau secara *remote*, teknisi memperbarui catatan tindakan yang sudah dilakukan dan mengubah status tiket.

7. Konfirmasi penyelesaian dan penutupan tiket.

Ketika tiket dinyatakan “Selesai”, admin/CS melakukan verifikasi singkat, misalnya konfirmasi ke pelanggan atau memeriksa hasil *monitoring* jaringan. Jika tidak ada keberatan, tiket ditandai “Ditutup” atau “Selesai terkonfirmasi”. Sistem menyimpan waktu penyelesaian dan, bila diperlukan, mengirim notifikasi ringkas ke pelanggan.

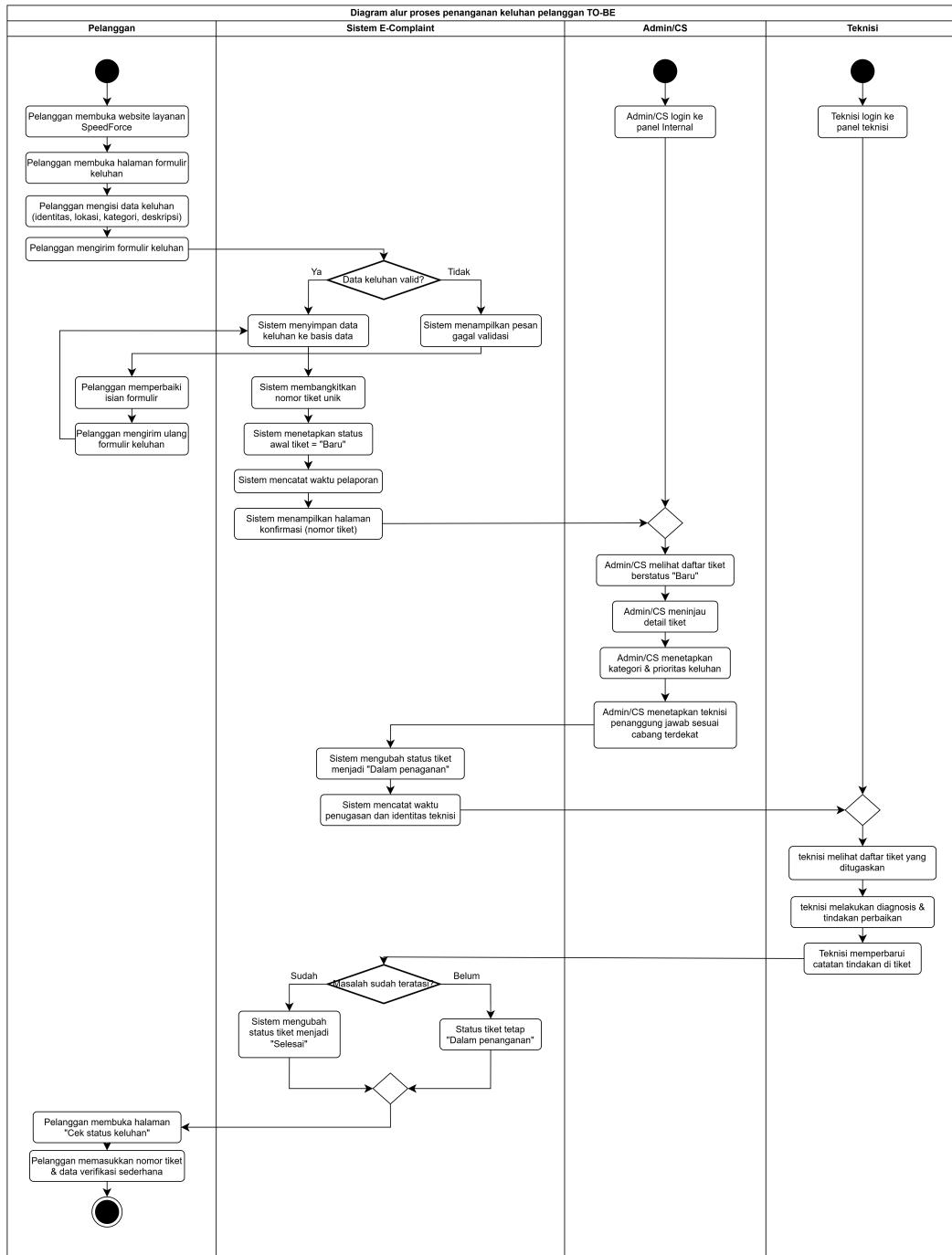
8. Akses status dan riwayat keluhan oleh pelanggan.

Pelanggan dapat setiap saat membuka halaman “Cek Status Keluhan” di website, memasukkan nomor tiket dan identifikasi ringan (misalnya nomor telepon atau ID pelanggan), lalu melihat status terakhir, catatan singkat, dan waktu pembaruan.

9. Pemanfaatan data keluhan untuk *monitoring* internal.

Manajemen dapat menggunakan tampilan ringkasan di panel internal untuk melihat jumlah keluhan per periode, sebaran jenis keluhan, serta indikasi rata-rata waktu tanggap dan waktu penyelesaian berdasarkan data yang tersedia, sebagai bahan evaluasi kinerja dan identifikasi area perbaikan layanan.

Alur ini divisualisasikan dalam Gambar IV.3, yang menggambarkan diagram alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce (TO-BE).



Gambar IV.3 Diagram alur proses penanganan keluhan pelanggan SpeedForce (TO-BE)

IV.3.2 Deskripsi Proses Bisnis dan Perubahan dari AS-IS

Bagian ini menjelaskan perubahan utama antara proses AS-IS (sebelum modul e-complaint) dan TO-BE (setelah modul diterapkan), serta implikasinya terhadap pelanggan dan operasi internal SpeedForce.

IV.3.2.1 Perubahan pada titik masuk keluhan (entry channel)

Pada kondisi AS-IS, keluhan pelanggan masuk melalui berbagai kanal informal seperti WhatsApp pribadi, telepon, dan pesan media sosial tanpa ada satu kanal resmi yang diacu sebagai pintu utama. Hal ini menimbulkan risiko keluhan tidak tercatat, duplikasi komunikasi, dan kebingungan di sisi pelanggan tentang nomor kontak mana yang sebaiknya dipakai.

Pada proses TO-BE, website layanan pelanggan SpeedForce ditetapkan sebagai kanal pengaduan resmi melalui modul e-complaint. Keluhan tetap dapat datang dari kanal lain, tetapi di-input ulang oleh admin/CS ke dalam formulir internal yang sama, sehingga basis data keluhan tetap terpusat. Perubahan ini:

- mengurangi fragmentasi sumber keluhan;
- memudahkan pelanggan mengingat cara melaporkan masalah (cukup melalui satu alamat web);
- memaksa adanya struktur data minimal yang seragam (identitas, lokasi, kategori, deskripsi).

IV.3.2.2 Perubahan pada mekanisme pencatatan dan identitas keluhan

Pada kondisi AS-IS, pencatatan bersifat oportunistik, bergantung pada kehendak admin untuk menyalin informasi dari chat ke buku atau *spreadsheet*. Tidak ada identitas keluhan yang konsisten; penelusuran riwayat bergantung pada pencarian manual di chat atau dokumen.

Pada proses TO-BE, setiap keluhan yang masuk melalui modul e-complaint secara otomatis:

- disimpan ke basis data PostgreSQL,
- diberi nomor tiket unik,
- ditandai dengan status awal “Baru”,
- disertai penanda waktu pelaporan.

Dengan cara ini, setiap keluhan memiliki identitas yang dapat dirujuk oleh pelanggan maupun internal; riwayat penanganan dapat ditautkan ke tiket yang sama; dan penyusunan laporan serta analisis pola keluhan menjadi lebih terstruktur.

IV.3.2.3 Perubahan pada alur komunikasi internal dan penugasan teknisi

Pada kondisi AS-IS, admin/CS meneruskan keluhan ke teknisi melalui pesan instan tanpa sistem antrian dan tanpa status yang konsisten. Teknisi dapat menerima be-

berapa chat sekaligus dari berbagai admin, sehingga sulit mengontrol prioritas dan urutan pekerjaan.

Pada proses TO-BE, penugasan teknisi dilakukan melalui panel internal modul e-complaint. Admin memilih tiket berstatus “Baru”, menetapkan teknisi yang bertanggung jawab, dan sistem mengubah status tiket menjadi “Dalam penanganan” sekaligus mencatat waktu penugasan. Teknisi tidak lagi bergantung pada chat terpisah untuk mengetahui daftar pekerjaan; cukup membuka daftar tiket yang ditugaskan kepadanya. Hal ini:

- mengurangi risiko keluhan “tertimbun” di riwayat chat;
- memberi visibilitas yang lebih jelas terhadap beban kerja teknisi;
- membuka peluang penambahan aturan prioritas, misalnya mendahulukan keluhan gangguan total.

IV.3.2.4 Perubahan pada transparansi status ke pelanggan

Pada kondisi AS-IS, pelanggan hanya mengetahui dua kondisi ekstrem: sudah melapor dan, menurut persepsi pribadi, sudah atau belum diperbaiki. Untuk mengetahui status, pelanggan harus menghubungi admin/CS lagi. Hal ini menambah beban komunikasi dan menimbulkan kesan proses tidak transparan ketika jawaban terlambat.

Pada proses TO-BE, pelanggan:

- memperoleh nomor tiket pada saat pelaporan;
- dapat memeriksa status terkini melalui halaman “Cek Status Keluhan” di website;
- melihat status operasional (misalnya “Dalam penanganan teknisi”, “Selesai”) disertai waktu pembaruan terakhir dan catatan singkat.

Konsekuensinya, pelanggan memiliki ekspektasi yang lebih realistik tentang progres penanganan; intensitas pertanyaan status melalui chat dapat berkurang; dan admin/CS dapat fokus pada koordinasi internal, bukan mengulangi informasi status secara manual.

IV.3.2.5 Perubahan pada kemampuan monitoring dan evaluasi

Pada kondisi AS-IS, manajemen tidak memiliki data agregat yang mudah dipakai. Untuk menjawab pertanyaan seperti “bulan ini ada berapa keluhan?”, “jenis gangguan apa yang paling sering muncul?”, atau “berapa rata-rata waktu penyelesaian?”, mereka harus membuka rekaman chat atau *spreadsheet* parsial.

Pada proses TO-BE, modul e-complaint menyimpan semua keluhan beserta penanda waktu status; hal ini memungkinkan pembuatan tampilan ringkasan di panel internal, seperti:

- jumlah keluhan per periode,
- sebaran kategori keluhan,
- status terkini,
- indikasi waktu tanggap dan waktu penyelesaian berdasarkan data yang ada.

Meskipun pada tahap awal laporan masih bersifat deskriptif dan sederhana, hal ini sudah cukup untuk mengidentifikasi pola gangguan berulang di wilayah tertentu, melihat apakah ada penumpukan tiket pada teknisi tertentu, dan menilai apakah ada perubahan nyata sesudah kebijakan teknis tertentu diterapkan.

IV.3.2.6 Ringkasan perubahan AS-IS vs TO-BE

Perbedaan utama antara proses AS-IS dan TO-BE dirangkum pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2 Perbandingan proses penanganan keluhan AS-IS dan TO-BE

Tahap Proses	AS-IS	TO-BE berbasis modul e-complaint	Dampak Utama
Kanal masuk keluhan	WA pribadi, telepon, media sosial, tidak ada kanal resmi.	Website SpeedForce dengan formulir e-complaint sebagai kanal resmi.	Kanal lebih jelas, data awal lebih seragam.
Pencatatan keluhan	Manual/semi-manual, tidak konsisten, tersebar di chat dan catatan.	Otomatis ke basis data dengan struktur tetap; setiap keluhan menghasilkan tiket.	Risiko keluhan hilang berkurang, riwayat lebih lengkap.
Identitas keluhan	Tidak ada nomor tiket konsisten; pelacakan bergantung teks chat.	Nomor tiket unik untuk setiap keluhan.	Pelacakan lebih mudah untuk pelanggan dan internal.
Penugasan teknisi	Disepakati lewat chat, tidak terdokumentasi rapi.	Dilakukan di panel admin dengan penetapan teknisi dan status “Dalam penanganan”.	Beban kerja teknisi lebih terstruktur, mengurangi miskomunikasi.
Monitoring status internal	Mengandalkan ingatan dan pencarian chat.	Daftar tiket dengan status dan waktu pembaruan di panel internal.	Visibilitas internal meningkat, lebih mudah mengidentifikasi tiket tertunda.
Informasi status ke pelanggan	Pelanggan harus bertanya ulang melalui chat/telepon.	Pelanggan cek sendiri via halaman status menggunakan nomor tiket.	Transparansi meningkat, beban komunikasi admin berkurang.
Penyusunan laporan dan evaluasi	Rekap manual dari berbagai sumber, sehingga tidak lengkap.	Langsung dari basis data tiket dan tampilan ringkasan di panel.	Indikator dasar (volume, jenis keluhan, waktu tanggap) dapat diukur secara konsisten.

IV.4 Perancangan Model Data dan Basis Data

Perancangan model data dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh kebutuhan fungsional modul e-complaint (F1–F15) dapat didukung oleh struktur data yang konsisten, terintegrasi, dan mudah dikembangkan. Model data disusun dalam bentuk *logical data model* berbasis konsep basis data relasional, yang kemudian menjadi dasar bagi implementasi skema PostgreSQL pada tahap pengembangan.

IV.4.1 Pemetaan Kebutuhan Fungsional ke Entitas Data

Langkah pertama adalah memetakan kebutuhan fungsional (F1–F15) ke entitas data yang diperlukan. Dengan demikian, dapat dipastikan bahwa setiap fungsi yang diharapkan dari sistem memiliki representasi data yang memadai di lapisan basis data. Ringkasan pemetaan ditunjukkan pada Tabel IV.3.

Tabel IV.3 Pemetaan kebutuhan fungsional ke entitas data utama

Kode F	Nama kebutuhan fungsional	Entitas data utama yang terlibat	
F1	Formulir keluhan pelanggan berbasis web	Pelanggan, KategoriKeluhan	TiketKeluhan, KanalKeluhan
F2	Validasi data keluhan	Pelanggan, KategoriKeluhan	TiketKeluhan, KanalKeluhan
F3	Pembuatan tiket keluhan otomatis	TiketKeluhan, StatusKeluhan	
F4	Konfirmasi pengiriman keluhan	TiketKeluhan	
F5	Daftar keluhan untuk admin/CS	TiketKeluhan, KategoriKeluhan	Pelanggan, StatusKeluhan
F6	Filter dan pencarian keluhan	TiketKeluhan, KategoriKeluhan	Pelanggan, StatusKeluhan
F7	Detail tiket dan riwayat penanganan	TiketKeluhan, RiwayatStatusTiket, StatusKeluhan	Pelanggan,
F8	Penugasan teknisi	TiketKeluhan, PenggunaInternal	
F9	Pembaruan status tiket	RiwayatStatusTiket, TiketKeluhan, PenggunaInternal	StatusKeluhan,
F10	Tampilan status keluhan untuk pelanggan	TiketKeluhan, RiwayatStatusTiket, StatusKeluhan	Pelanggan,
F11	Riwayat keluhan per pelanggan	TiketKeluhan, RiwayatStatusTiket	Pelanggan,
F12	Ringkasan statistik keluhan	TiketKeluhan, KategoriKeluhan, StatusKeluhan	
F13	Pengelolaan pengguna internal	PenggunaInternal	
F14	Log aktivitas penting	RiwayatStatusTiket, PenggunaInternal	
F15	Integrasi dasar dengan data pelanggan	Pelanggan, TiketKeluhan	

Dari pemetaan tersebut terlihat bahwa entitas inti sistem adalah TiketKeluhan, yang terhubung ke Pelanggan, KategoriKeluhan, KanalKeluhan, StatusKeluhan, RiwayatStatusTiket, dan PenggunaInternal.

IV.4.2 Identifikasi Entitas dan Atribut Utama

Berdasarkan pemetaan di atas dan prinsip normalisasi dasar (minimal sampai bentuk normal ketiga/3NF), diperoleh beberapa entitas utama sebagai berikut.

1. Entitas Pelanggan

Menyimpan data pelanggan SpeedForce yang pernah mengajukan keluhan.

- id_pelanggan (PK)
- nama_lengkap
- no_telepon
- email
- alamat_pemasangan
- area (misalnya nama daerah/cluster jaringan)
- status_aktif

2. Entitas TiketKeluhan

Merepresentasikan satu tiket keluhan dan menjadi pusat sebagian besar operasi sistem.

- id_tiket (PK)
- nomor_tiket
- id_pelanggan (FK → Pelanggan)
- id_kategori (FK → KategoriKeluhan)
- id_kanal (FK → KanalKeluhan)
- id_status_terkini (FK → StatusKeluhan)
- prioritas
- ringkasan_keluhan
- deskripsi_keluhan
- waktu_lapor
- waktu_selesai (nullable)
- id_penanggung_jawab (FK → PenggunaInternal)

3. Entitas KategoriKeluhan

Menyimpan klasifikasi jenis keluhan.

- id_kategori (PK)
- kode_kategori (misalnya GANGGUAN_JARINGAN, KECEPATAN, TAGIHAN, dan sebagainya)
- nama_kategori

- deskripsi

4. Entitas KanalKeluhan

Menyimpan informasi kanal masuknya keluhan.

- id_kanal (PK)
- kode_kanal (misalnya WEB_FORM, TELPON, WHATSAPP)
- nama_kanal
- keterangan

5. Entitas StatusKeluhan

Menyimpan daftar status yang mungkin dimiliki sebuah tiket.

- id_status (PK)
- kode_status (misalnya BARU, DALAM_PENANGANAN, SELESAI, DITUTUP)
- nama_status
- urutan_status
- keterangan

6. Entitas RiwayatStatusTiket

Menyimpan semua perubahan status tiket sebagai jejak audit.

- id_riwayat (PK)
- id_tiket (FK → TiketKeluhan)
- id_status_lama (FK → StatusKeluhan, boleh NULL untuk peralihan pertama)
- id_status_baru (FK → StatusKeluhan)
- id_pengguna (FK → PenggunaInternal)
- waktu_perubahan
- catatan (opsional, ringkasan tindakan/clarifikasi)

7. Entitas PenggunaInternal

Menyimpan akun pengguna internal yang mengoperasikan panel modul e-complaint.

- id_pengguna (PK)
- username
- password_hash
- nama_lengkap
- peran (misalnya ADMIN/CS, TEKNISI)
- no_telepon
- email
- status_aktif

IV.4.3 Relasi Antar Entitas dan Kardinalitas

Relasi antarentitas dirancang sebagai berikut.

- **Pelanggan – TiketKeluhan**

Kardinalitas: 1 Pelanggan : N TiketKeluhan.

Implementasi: TiketKeluhan.id_pelanggan sebagai FK → Pelanggan.id_pelanggan.

Fungsi didukung: F1, F5, F6, F7, F10, F11, F15 (pelacakan keluhan per pelanggan).

- **KategoriKeluhan – TiketKeluhan**

Kardinalitas: 1 KategoriKeluhan : N TiketKeluhan.

Implementasi: TiketKeluhan.id_kategori sebagai FK.

Fungsi didukung: F1, F2, F5, F6, F12 (analisis jenis keluhan terbanyak).

- **KanalKeluhan – TiketKeluhan**

Kardinalitas: 1 KanalKeluhan : N TiketKeluhan.

Implementasi: TiketKeluhan.id_kanal sebagai FK.

Fungsi didukung: F1, F2, F12.

- **StatusKeluhan – TiketKeluhan**

Kardinalitas: 1 StatusKeluhan : N TiketKeluhan.

Implementasi: TiketKeluhan.id_status_terkini sebagai FK.

Fungsi didukung: F5, F6, F10, F12.

- **TiketKeluhan – RiwayatStatusTiket**

Kardinalitas: 1 TiketKeluhan : N RiwayatStatusTiket.

Implementasi: RiwayatStatusTiket.id_tiket sebagai FK.

Fungsi didukung: F7, F9, F10, F11, F14 (jejak perubahan status dan catatan teknisi).

- **StatusKeluhan – RiwayatStatusTiket**

Kardinalitas: 1 StatusKeluhan : N RiwayatStatusTiket.

Implementasi: RiwayatStatusTiket.id_status_lama dan id_status_baru sebagai FK.

Fungsi didukung: F7, F9, F10, F11, F12, F14 (linimasa perubahan status, analisis transisi status, dan log audit).

- **PenggunaInternal – RiwayatStatusTiket**

Kardinalitas: 1 PenggunaInternal : N RiwayatStatusTiket.

Implementasi: RiwayatStatusTiket.id_pengguna sebagai FK.

Fungsi didukung: F9, F14 (log siapa yang melakukan perubahan).

- **PenggunaInternal – TiketKeluhan (penanggung jawab)**

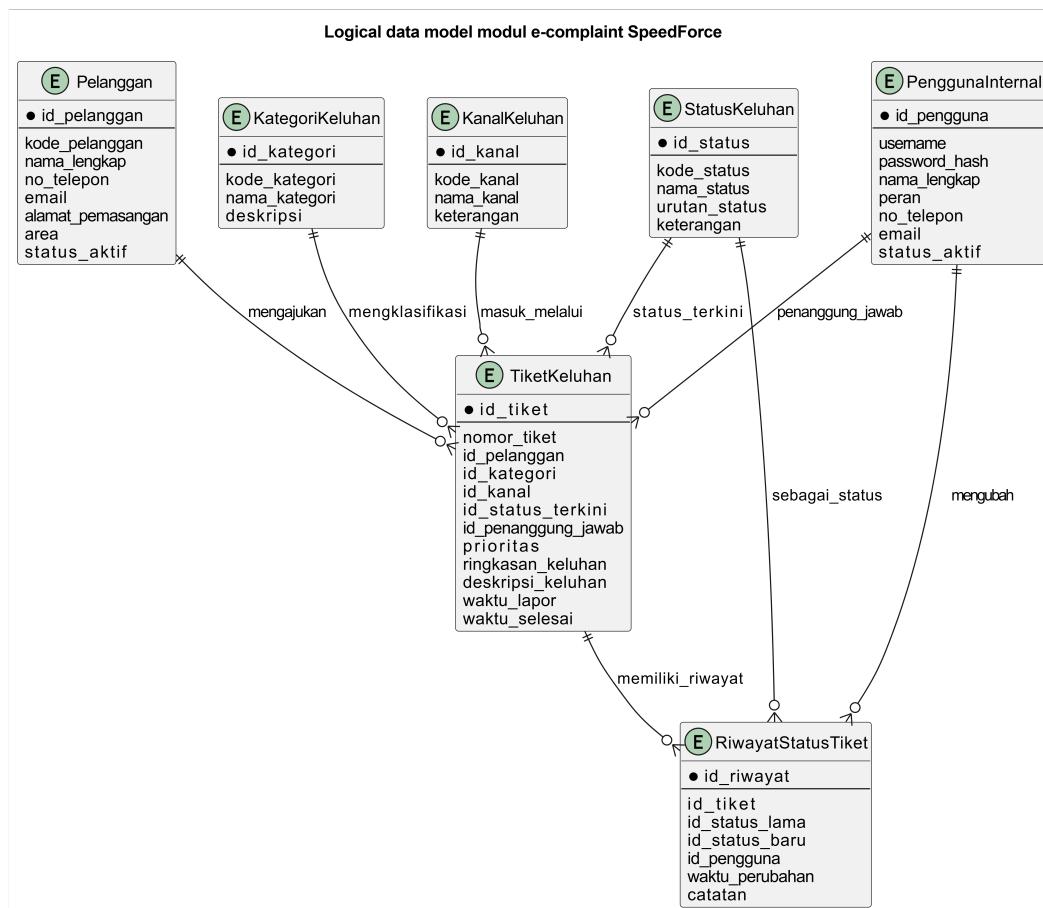
Kardinalitas: 1 PenggunaInternal : N TiketKeluhan (sebagai penanggung jawab aktif).

Implementasi: `TiketKeluhan.id_penanggung_jawab` sebagai FK.

Fungsi didukung: F8 (penugasan teknisi) dan F12 (laporan beban kerja per teknisi).

IV.4.4 Logical Data Model Modul E-Complaint

Berdasarkan identifikasi entitas, atribut, dan relasi di atas, *logical data model* modul e-complaint dapat divisualisasikan pada Gambar IV.4.



Gambar IV.4 Logical data model modul e-complaint SpeedForce

Gambar IV.4 menggambarkan *logical data model* modul e-complaint SpeedForce, dengan `TiketKeluhan` sebagai entitas inti yang terhubung ke `Pelanggan`, `KategoriKeluhan`, `KanalKeluhan`, dan `StatusKeluhan` untuk mendeskripsikan siapa yang mengeluh, jenis keluhan, berasal dari kanal mana, dan status terkini tiket. Riwayat perubahan status dicatat di entitas `RiwayatStatusTiket`, yang merekam transisi status tiket beserta waktu dan `PenggunaInternal` (admin/CS/teknisi) yang melakukan perubahan. Dengan struktur 1–N tersebut, model ini cukup untuk mendukung kebutuhan

utama sistem: pembuatan tiket, pemantauan status, penugasan teknisi, pelacakan riwayat, dan penyusunan ringkasan statistik keluhan.

IV.5 Perancangan Antarmuka Pengguna

Perancangan *user interface* (UI) dilakukan untuk memastikan modul e-complaint mudah digunakan oleh pelanggan maupun pengguna internal SpeedForce. Desain antarmuka mengacu pada prinsip *usability* ISO 9241-11 (efektivitas, efisiensi, kepuasan) serta panduan *user experience* seperti SUS dan UEQ yang akan digunakan pada tahap evaluasi sistem.(brooLe _SUS_1; 1998) Selain itu, prinsip aksesibilitas dasar dari WCAG 2.2 juga diperhatikan, terutama terkait keterbacaan, kontras warna, dan kejelasan elemen interaktif.(w3c_wcag22)

Secara visual, antarmuka mengadopsi gaya modern dan minimalis dengan pemanfaatan warna identitas SpeedForce, yaitu oranye sebagai warna aksen utama, dipadukan dengan latar belakang terang dan tipografi *sans-serif* yang tegas. Pendekatan ini bertujuan memberikan kesan profesional, bersih, dan nyaman di mata, sekaligus menonjolkan elemen e-complaint sebagai kanal resmi pengelolaan keluhan.

IV.5.1 Prinsip dan Pertimbangan Desain

Beberapa prinsip desain yang digunakan dalam perancangan antarmuka modul e-complaint adalah sebagai berikut.

- **Konsistensi dan kejelasan elemen.**

Struktur halaman, posisi tombol utama, gaya ikon, dan penggunaan warna diupayakan konsisten di seluruh halaman. Hal ini memudahkan pengguna mengenali pola interaksi dan mengurangi beban kognitif saat berpindah dari halaman satu ke halaman lain.

- **Penonjolan jalur tugas utama.**

Jalur tugas utama yang ingin difasilitasi sistem adalah: (1) pelanggan menyampaikan keluhan, dan (2) pelanggan atau internal memantau status tiket. Oleh karena itu, tombol dan *link* terkait e-complaint ditempatkan pada posisi yang menonjol (*primary call-to-action*) di beranda sekaligus di beberapa titik strategis lain.

- **Responsif dan ramah perangkat bergerak.**

Mengingat banyak pelanggan mengakses internet melalui ponsel, struktur *layout* dirancang agar tetap terbaca dan dapat digunakan dengan nyaman pada layar kecil. Komponen seperti formulir keluhan dan kartu tiket disusun dalam grid yang mudah dilipat ke tampilan satu kolom.

- **Aksesibilitas dasar.**

Kombinasi warna dipilih agar memiliki kontras yang cukup antara teks dan latar belakang, ukuran huruf disesuaikan agar mudah dibaca, dan pesan kesalahan ditampilkan dalam bentuk teks yang jelas sehingga pengguna dapat memahami apa yang perlu diperbaiki.

- **Keterhubungan dengan identitas SpeedForce.**

Antarmuka mempertahankan elemen visual penting dari website SpeedForce yang sudah ada (logo, gaya judul paket internet), sambil menyisipkan komponen baru untuk e-complaint sehingga modul ini terlihat sebagai bagian resmi dari layanan, bukan sekadar tambahan sementara.

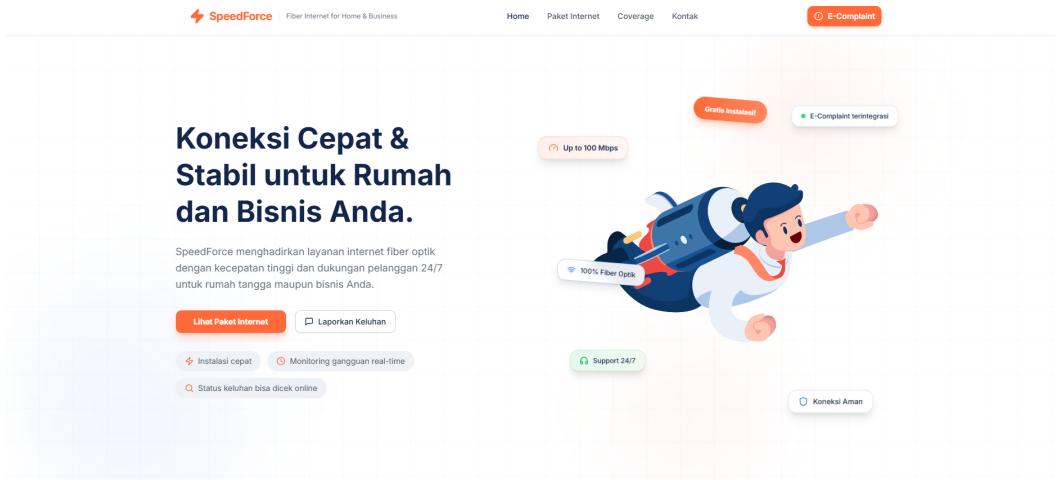
Prinsip-prinsip ini menjadi dasar perancangan empat kelompok antarmuka utama yang dijelaskan pada subbab berikut.

IV.5.2 Rancangan Halaman Beranda Layanan Pelanggan

Halaman beranda berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi calon pelanggan maupun pelanggan eksisting. Pada halaman ini, informasi utama yang ingin disampaikan adalah proposisi nilai (*value proposition*) layanan internet SpeedForce, daftar paket internet, serta keberadaan modul e-complaint sebagai fitur tambahan yang meningkatkan keandalan layanan purna jual.

Secara khusus, jalur tugas utama yang difasilitasi adalah: (1) pengguna melihat dan membandingkan paket internet, dan (2) pelanggan mengakses modul e-complaint ketika mengalami gangguan. Oleh karena itu, tombol menuju *Paket Internet* dan *E-Complaint* ditempatkan sebagai aksi utama pada area *hero* dan/atau bagian paket layanan.

Rancangan antarmuka halaman beranda layanan pelanggan yang mengintegrasikan promosi paket dan akses cepat ke modul e-complaint ditunjukkan pada Gambar IV.5.



Gambar IV.5 Rancangan antarmuka halaman beranda layanan SpeedForce

Pada Gambar IV.5 terlihat komposisi halaman beranda dengan area *hero* berisi judul promosi layanan, tombol untuk melihat paket internet, dan tombol untuk melaporkan keluhan. Di bagian bawah ditampilkan ringkasan paket internet dalam bentuk kartu sehingga pengguna dapat langsung memahami variasi kecepatan dan harga, sementara keberadaan tombol *E-Complaint* menegaskan bahwa SpeedForce menyediakan kanal pelaporan keluhan yang terintegrasi dengan sistem.

IV.5.3 Rancangan Halaman Formulir Pengajuan Keluhan

Halaman formulir pengajuan keluhan dirancang untuk meminimalkan hambatan ketika pelanggan ingin melaporkan masalah. Struktur isian diatur agar pelanggan dapat memasukkan informasi yang relevan tanpa kebingungan, dengan pengelompokan logis antara data identitas, informasi layanan, dan deskripsi keluhan.

Prinsip yang digunakan adalah menjaga formulir tetap ringkas namun cukup informatif bagi tim internal untuk melakukan diagnosis awal, serta menampilkan pesan kesalahan yang jelas bila ada data yang belum sesuai. Rancangan antarmuka halaman formulir pengajuan keluhan ditunjukkan pada Gambar IV.6.

Gambar IV.6 Rancangan antarmuka halaman formulir pengajuan keluhan

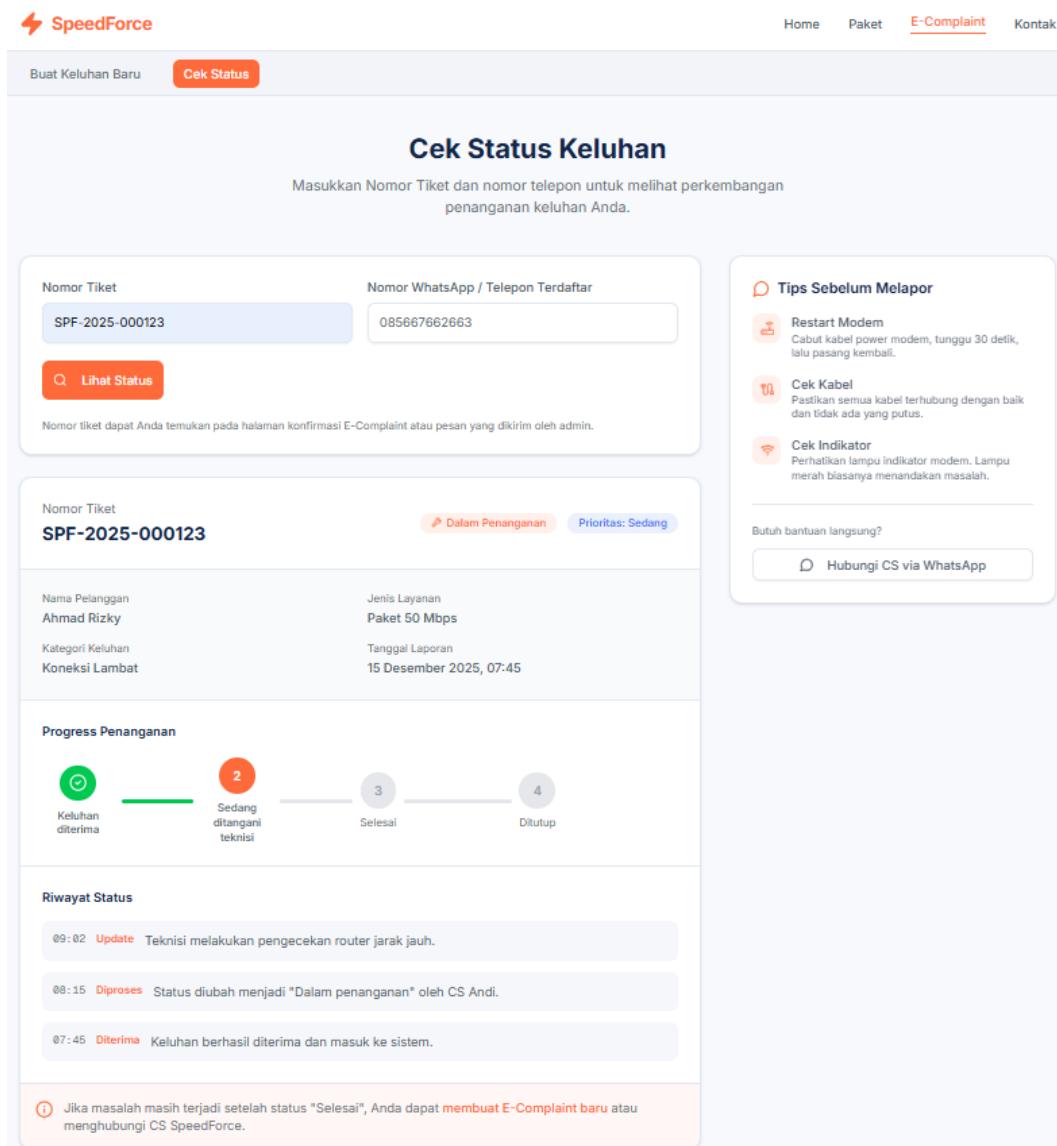
Pada Gambar IV.6, tampak formulir pelaporan yang tersusun dalam beberapa kelompok isian sehingga alur pengisian terasa natural dari atas ke bawah. Tombol *Kirim* ditempatkan jelas sebagai aksi utama, sementara informasi pendukung seperti penjelasan singkat tujuan formulir dan umpan balik setelah pengiriman membantu pelanggan memahami bahwa laporan mereka telah diterima oleh sistem dan akan diproses sebagai tiket keluhan.

IV.5.4 Rancangan Halaman Cek Status Keluhan

Halaman cek status keluhan disediakan agar pelanggan dapat memantau perkembangan tiket tanpa harus menghubungi CS secara langsung. Mekanisme utamanya

adalah memasukkan nomor tiket dan data verifikasi sederhana untuk menampilkan status terkini beserta riwayat singkat penanganan.

Desain halaman difokuskan pada keterbacaan status dan kejelasan langkah, sehingga pelanggan dapat dengan cepat mengetahui apakah keluhannya masih dalam penanganan, sudah selesai, atau telah ditutup. Rancangan antarmuka halaman cek status keluhan ditunjukkan pada Gambar IV.7.



Gambar IV.7 Rancangan antarmuka halaman cek status keluhan pelanggan

Pada Gambar IV.7 dapat dilihat area input nomor tiket di bagian atas, diikuti tampilan ringkas informasi tiket setelah pencarian berhasil. Status keluhan ditonjolkan dalam bentuk label atau indikator visual, dan di bawahnya ditampilkan garis waktu

(*timeline*) singkat riwayat perubahan status. Dengan rancangan ini, pelanggan dapat segera memahami posisi tiketnya dalam proses penanganan.

IV.5.5 Rancangan Panel Internal Admin/CS dan Teknisi

Panel internal digunakan oleh admin/CS dan teknisi untuk mengelola tiket secara operasional. Kebutuhan utama pada antarmuka ini meliputi: melihat daftar tiket dengan berbagai filter, membuka detail tiket, memperbarui status, serta menambahkan catatan tindakan.

Desain panel memanfaatkan *layout* dua kolom: daftar tiket di sisi kiri dan detail tiket di sisi kanan. Pendekatan ini mengurangi perpindahan halaman yang tidak perlu dan mendukung pekerjaan pemantauan yang dilakukan secara berulang sepanjang hari. Rancangan antarmuka panel internal pengelolaan tiket e-complaint ditunjukkan pada Gambar IV.8.

Nomor Tiket	Pelanggan	Kategori	Status	Prioritas	Dibuat	Penanggung Jawab
SPF-2025-000123	Ahmad Yusuf	Gangguan Total	Dalam Penanganan	Tinggi	03 Jun 2025, 09:15	Teknisi Budi
SPF-2025-000122	Siti Rahayu	Kecepatan Lambat	Baru	Sedang	03 Jun 2025, 08:42	CS Andi
SPF-2025-000121	Budi Santoso	Tagihan	Selesai	Rendah	02 Jun 2025, 16:30	CS Dewi
SPF-2025-000120	Dewi Lestari	Gangguan Total	Dalam Penanganan	Tinggi	02 Jun 2025, 14:22	Teknisi Eko
SPF-2025-000119	Eko Prasetyo	Lainnya	Dihitung	Rendah	02 Jun 2025, 11:05	CS Andi
SPF-2025-000118	Fitri Handayani	Kecepatan Lambat	Baru	Sedang	02 Jun 2025, 09:48	Belum ditugaskan
SPF-2025-000117	Gunawan Wijaya	Gangguan Total	Selesai	Tinggi	01 Jun 2025, 17:33	Teknisi Budi
SPF-2025-000116	Hesti Kusuma	Tagihan	Dihitung	Rendah	01 Jun 2025, 15:12	CS Dewi

Gambar IV.8 Rancangan antarmuka panel internal pengelolaan tiket e-complaint

Gambar IV.8 memperlihatkan daftar tiket dengan informasi penting seperti nomor tiket, pelanggan, kategori, status, prioritas, waktu pelaporan, dan penanggung jawab. Di sisi kanan, panel detail menampilkan informasi pelanggan, status dan teknisi yang sedang menangani, riwayat perubahan status, serta area untuk mencatat tindakan teknisi. Kombinasi daftar dan detail ini mendukung alur kerja admin/CS dan teknisi dalam meninjau, memperbarui, dan menutup tiket secara efisien.

BAB V

RENCANA SELANJUTNYA

Bab ini menjelaskan rencana pelaksanaan tahap berikutnya dari pengembangan modul e-complaint SpeedForce. Pembahasan mencakup rencana penyelesaian pengembangan sistem, rencana pengujian dan evaluasi berbasis kerangka Design Science Research (DSR), rencana implementasi awal di lingkungan operasional SpeedForce, serta gambaran analisis manfaat dan estimasi biaya secara kualitatif. Dengan demikian, Bab ini menutup proposal tugas akhir dengan menguraikan bagaimana artefak yang telah dirancang pada Bab IV akan diwujudkan, diuji, dan disiapkan untuk penggunaan nyata.

V.1 Rencana Implementasi Modul E-Complaint

Hingga tahap proposal, penelitian telah mencakup identifikasi masalah dan motivasi, penetapan tujuan solusi dan kebutuhan sistem, serta perancangan konseptual sistem, arsitektur, model data, dan rancangan antarmuka. Tahapan DSR berikutnya yang harus diselesaikan meliputi: (1) perancangan teknis detail dan pengembangan artefak (*design & development*), (2) demonstrasi penggunaan modul pada konteks operasional SpeedForce (*demonstration*), dan (3) evaluasi fungsional serta *usability/UX* artefak (*evaluation*).

Rencana penelitian selanjutnya disusun agar penyelesaian tugas akhir selaras dengan penyelesaian seluruh tahapan DSR tersebut. Secara garis besar, aktivitas penelitian dibagi ke dalam lima fase.

V.1.1 Fase 1 – Finalisasi Desain Teknis (Design Refinement)

Pada fase ini, rancangan yang telah disusun di Bab IV disempurnakan menjadi spesifikasi teknis yang siap diimplementasikan. Kegiatan utama meliputi:

- merapikan dan mengonfirmasi kembali kebutuhan fungsional F1–F15 bersa-

ma pihak SpeedForce;

- memfinalkan *logical data model* dan memetakannya ke skema tabel PostgreSQL;
- mendetailkan alur antarmuka untuk formulir keluhan, halaman cek status, dan panel internal (penyusunan *wireframe* tingkat lanjut);
- menyusun daftar *endpoint* dan struktur *view* utama pada Django, termasuk pemetaan URL–view–template.

Fase ini menutup tahapan *define objectives of a solution* dan menghasilkan desain yang cukup granular untuk langsung diimplementasikan pada fase berikutnya.

V.1.2 Fase 2 – Implementasi Modul E-Complaint (Design & Development)

Fase ini berfokus pada implementasi artefak menggunakan Django sebagai *web framework* dan PostgreSQL sebagai basis data. Aktivitas yang direncanakan antara lain:

- pembuatan *project* dan *app* Django khusus modul e-complaint;
- implementasi model Django yang merepresentasikan entitas Pelanggan, TiketKeluhan, KategoriKeluhan, KanalKeluhan, StatusKeluhan, RiwayatStatusTiket, dan PenggunaInternal;
- pembuatan *view* dan *template* untuk:
 - formulir pengajuan keluhan (F1–F4),
 - halaman cek status keluhan (F10),
 - panel internal untuk daftar tiket, detail tiket, penugasan teknisi, dan pembaruan status (F5–F9, F11–F15);
- integrasi antarmuka modul e-complaint dengan halaman layanan SpeedForce yang sudah ada (misalnya melalui penambahan *section* dan tombol “Ajukan Keluhan” pada halaman layanan/produk);
- penanganan autentikasi dan otorisasi pengguna internal (admin/CS dan teknisi).

Output fase ini adalah prototipe modul e-complaint yang berjalan pada *development environment* dan telah siap diuji secara fungsional.

V.1.3 Fase 3 – Pengujian Fungsional dan Perbaikan (Internal Testing & Refinement)

Setelah implementasi awal selesai, dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan setiap kebutuhan fungsional F1–F15 telah didukung oleh sistem. Fokus pengujian mencakup:

- pengujian *happy flow* end-to-end: pengajuan keluhan, pembangkitan tiket, penugasan teknisi, penutupan tiket, dan pengecekan status;
- pengujian kondisi batas, misalnya validasi formulir, perubahan status berulang, dan skenario tiket dibuka kembali;
- pengujian hak akses untuk memastikan pemisahan peran admin/CS dan teknisi;
- perbaikan *bug* serta penyempurnaan antarmuka berdasarkan umpan balik awal dari pengguna internal SpeedForce.

Hasil fase ini adalah artefak yang cukup stabil untuk diujicobakan pada konteks penggunaan nyata dan siap memasuki tahap demonstrasi dan evaluasi.

V.1.4 Fase 4 – Demonstrasi dan Evaluasi Usability/UX (Demonstration & Evaluation)

Fase ini mengisi tahapan *demonstration* dan *evaluation* dalam DSR. Kegiatan yang direncanakan meliputi:

- mendemonstrasikan modul e-complaint pada skenario nyata di SpeedForce, misalnya uji coba terbatas dengan sebagian pelanggan dan seluruh admin/CS;
- mengumpulkan data penggunaan dasar, seperti jumlah tiket yang masuk selama periode uji, distribusi status tiket, dan frekuensi pembaruan status;
- menyelenggarakan evaluasi *usability* menggunakan System Usability Scale (SUS) pada dua kelompok responden:
 1. pengguna internal (admin/CS dan teknisi),
 2. pelanggan yang mencoba mengajukan keluhan melalui modul e-complaint;
- menyelenggarakan evaluasi pengalaman pengguna menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) untuk menangkap aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, dan stimulasi antarmuka.

Data SUS dan UEQ kemudian dianalisis untuk menilai apakah modul e-complaint telah mencapai tingkat *usability* dan UX yang memadai dalam konteks penggunaan di SpeedForce.

V.1.5 Fase 5 – Analisis, Dokumentasi, dan Komunikasi Hasil (Communication)

Fase terakhir berfokus pada analisis hasil, dokumentasi, dan komunikasi temuan penelitian. Aktivitas utama meliputi:

- menganalisis hasil pengujian fungsional serta data SUS dan UEQ;
- menghubungkan hasil evaluasi dengan tujuan solusi yang telah ditetapkan pa-

da Bab III;

- merumuskan rekomendasi pengembangan lebih lanjut, misalnya perluasan fitur, integrasi dengan sistem *billing*, atau penambahan notifikasi otomatis;
- menyusun laporan tugas akhir serta bahan presentasi sidang, termasuk rencana serah terima artefak kepada SpeedForce.

V.2 Analisis Biaya–Manfaat (Cost–Benefit Analysis)

Analisis biaya–manfaat (*Cost–Benefit Analysis*, CBA) dilakukan untuk menilai kelayakan praktis pengembangan dan implementasi modul e-complaint di SpeedForce. Analisis difokuskan pada biaya dan manfaat yang relevan bagi SpeedForce sebagai ISP lokal, bukan sekadar dari sudut pandang penelitian akademik.

V.2.1 Analisis Biaya

Biaya yang terkait dengan implementasi modul e-complaint dikelompokkan ke dalam empat kategori utama: biaya pengembangan sistem, biaya infrastruktur, biaya operasional dan perubahan proses, serta biaya evaluasi dan pelatihan.

V.2.1.1 Biaya Pengembangan Sistem

Biaya pengembangan sistem terutama berupa:

- waktu dan upaya teknis untuk perancangan detail, pemrograman Django, penyusunan skema PostgreSQL, dan integrasi dengan website SpeedForce;
- waktu koordinasi dengan pihak SpeedForce untuk klarifikasi kebutuhan, pengujian, dan perbaikan.

Dalam konteks tugas akhir, sebagian besar biaya ini terealisasi sebagai waktu kerja peneliti dan dukungan supervisi, bukan biaya finansial langsung bagi perusahaan. Namun, dari perspektif SpeedForce tetap terdapat *opportunity cost* berupa waktu manajemen dan staf yang digunakan untuk memberikan masukan serta melakukan uji coba sistem.

V.2.1.2 Biaya Infrastruktur

Biaya infrastruktur mencakup:

- pemanfaatan server yang sudah ada untuk *hosting* website SpeedForce, atau peningkatan kapasitas jika diperlukan (misalnya *upgrade* paket *hosting/VPS*);
- kebutuhan tambahan penyimpanan basis data untuk tiket dan riwayat keluhan.

Karena modul e-complaint dirancang sebagai bagian dari website yang sudah berjalan, biaya infrastruktur tambahan diperkirakan relatif rendah dan terbatas pada penyesuaian konfigurasi serta kapasitas server.

V.2.1.3 Biaya Operasional dan Perubahan Proses

Biaya operasional dan perubahan proses terutama berasal dari:

- penyesuaian alur kerja admin/CS dan teknisi dari pola berbasis chat WhatsApp dan catatan manual menjadi penggunaan panel tiket;
- potensi kenaikan beban kerja sementara selama masa transisi ketika kanal lama dan kanal baru berjalan bersamaan.

Biaya ini lebih berupa waktu adaptasi dan penyesuaian kebiasaan kerja dibandingkan investasi finansial yang besar.

V.2.1.4 Biaya Evaluasi dan Pelatihan

Kategori ini mencakup:

- waktu untuk melatih admin/CS dan teknisi menggunakan modul e-complaint;
- waktu yang dibutuhkan responden (pelanggan dan internal) untuk mengikuti skenario uji dan mengisi kuesioner SUS serta UEQ.

V.2.2 Analisis Manfaat

Manfaat implementasi modul e-complaint dapat dilihat dari sisi pelanggan, sisi operasional internal, dan sisi manajerial.

V.2.2.1 Manfaat bagi Pelanggan

Manfaat utama bagi pelanggan antara lain:

- tersedianya kanal keluhan yang jelas dan resmi sehingga pelanggan memiliki satu pintu utama untuk menyampaikan keluhan, tanpa bergantung pada nomor pribadi atau jalur komunikasi informal;
- transparansi status keluhan, karena pelanggan dapat memeriksa status tiket secara mandiri tanpa harus berulang kali menghubungi admin hanya untuk menanyakan progres;
- pengalaman layanan yang lebih profesional melalui penggunaan nomor tiket dan riwayat penanganan yang terdokumentasi, yang berpotensi meningkatkan kepuasan dan kepercayaan pelanggan.

V.2.2.2 Manfaat bagi Operasional Internal

Dari sisi operasional internal, modul e-complaint memberikan:

- pencatatan keluhan yang terpusat dan terstandar dalam basis data terstruktur, sehingga pelacakan keluhan lebih mudah dan risiko keluhan “hilang” menu-run;
- pengelolaan beban kerja teknisi yang lebih jelas karena panel tiket menampilkkan tiket per teknisi dan status masing-masing tiket;
- pengurangan redundansi komunikasi, karena informasi status dan log aktivitas tersaji di panel, sehingga admin tidak perlu mencari informasi di banyak percakapan chat yang tersebar.

V.2.2.3 Manfaat Manajerial dan Pengambilan Keputusan

Dari perspektif manajerial, modul e-complaint:

- menyediakan data historis untuk analisis pola gangguan, misalnya jenis keluhan yang paling sering muncul, wilayah yang paling banyak mengalami gangguan, dan indikasi waktu tanggap;
- menyediakan dasar untuk penyusunan indikator kinerja (KPI) dan evaluasi kualitas layanan, sehingga perbaikan proses penanganan keluhan dapat dilakukan secara lebih sistematis;
- memperkuat kemampuan pengambilan keputusan berbasis data terkait prioritas perbaikan infrastruktur, penambahan teknisi, atau penyesuaian prosedur penanganan keluhan.

Secara kualitatif, kombinasi biaya yang relatif moderat dan manfaat operasional serta manajerial yang cukup signifikan menunjukkan bahwa implementasi modul e-complaint berpotensi layak dan menguntungkan bagi SpeedForce.

V.3 Identifikasi Risiko dan Strategi Mitigasi

Pengembangan dan implementasi modul e-complaint mengandung sejumlah risiko yang dapat memengaruhi keberhasilan penelitian maupun adopsi sistem di SpeedForce. Risiko-risiko tersebut dikelompokkan menjadi empat kategori: risiko teknis, risiko proses dan organisasi, risiko jadwal, dan risiko evaluasi. Setiap risiko diidentifikasi beserta strategi mitigasinya.

V.3.1 Risiko Teknis

R1 – Kompleksitas integrasi dengan website SpeedForce yang sudah ada.

Integrasi modul e-complaint dengan halaman layanan yang telah berjalan berpotensi menimbulkan masalah kompatibilitas, misalnya konflik gaya CSS, struktur *template*, atau konfigurasi web server/reverse proxy.

Mitigasi:

- menggunakan lingkungan pengembangan terpisah dan *staging* sebelum *deploy* ke lingkungan produksi;
- menerapkan pemisahan *namespace* CSS/JavaScript untuk modul e-complaint;
- melakukan pengujian regresi terhadap fitur yang sudah ada setelah integrasi.

R2 – Kendala performa atau stabilitas pada server yang terbatas.

Kapasitas *hosting/VPS* SpeedForce mungkin terbatas sehingga penambahan modul baru dapat memengaruhi performa jika konfigurasi tidak optimal.

Mitigasi:

- melakukan pengujian beban ringan pada fase *internal testing*;
- mengoptimalkan kueri basis data dan pengelolaan asset statis;
- bila diperlukan, merekomendasikan *upgrade* konfigurasi server dengan justifikasi data hasil pengujian.

V.3.2 Risiko Proses dan Organisasi

R3 – Resistensi terhadap perubahan proses kerja.

Peralihan dari pola kerja berbasis chat dan catatan manual ke sistem tiket terpusat dapat menimbulkan resistensi dari admin/CS dan teknisi yang sudah terbiasa dengan cara lama.

Mitigasi:

- melibatkan pengguna internal sejak tahap perancangan dan uji coba agar mereka merasa memiliki terhadap sistem;
- menyediakan panduan penggunaan yang ringkas dan jelas serta sesi pelatihan singkat;
- menerapkan masa transisi di mana kanal lama dan baru berjalan paralel dengan komunikasi internal yang eksplisit mengenai tujuan perubahan.

R4 – Ketergantungan pada individu kunci.

Pengelolaan modul e-complaint berisiko terlalu bergantung pada satu atau dua orang yang paling memahami sistem, sehingga menimbulkan masalah jika mereka tidak

tersedia.

Mitigasi:

- menyusun dokumentasi teknis dan operasional yang memadai;
- memastikan lebih dari satu orang (misalnya minimal satu perwakilan admin/CS dan satu teknisi) memahami alur kerja dan penggunaan sistem;
- mengusulkan penunjukan penanggung jawab fungsional modul e-complaint di pihak SpeedForce.

V.3.3 Risiko Jadwal

R5 – Keterlambatan implementasi dan pengujian karena keterbatasan waktu peneliti.

Pengembangan modul e-complaint yang mencakup sisi *front-end*, *back-end*, integrasi, serta evaluasi dapat melebihi waktu yang tersedia jika prioritas tidak diatur dengan jelas.

Mitigasi:

- memprioritaskan penyelesaian fitur inti yang terkait langsung dengan F1–F10 (pelaporan, tiket, status, panel dasar) sebagai *minimum viable product*;
- menjadwalkan fitur tambahan (F11–F15) sebagai pengembangan lanjutan bila waktu memungkinkan;
- menggunakan rencana kerja per fase (Fase 1–5) sebagai acuan pengendalian jadwal dan melakukan penyesuaian dini jika terjadi deviasi.

V.3.4 Risiko Evaluasi

R6 – Kesulitan merekrut responden untuk evaluasi SUS dan UEQ.

Jumlah pelanggan dan pengguna internal yang bersedia menguji sistem dan mengisi kuesioner mungkin terbatas, sehingga data evaluasi kurang banyak dan kurang beragam.

Mitigasi:

- menargetkan kombinasi responden internal dan pelanggan yang paling aktif menyampaikan keluhan;
- menyederhanakan skenario uji agar tidak memakan waktu lama;
- menyediakan instruksi pengisian kuesioner yang singkat dan jelas untuk mengurangi kebingungan.

Dengan rencana implementasi, analisis biaya–manfaat, serta identifikasi risiko dan

mitigasinya sebagaimana diuraikan pada bab ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan artefak modul e-complaint yang tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga realistik untuk diadopsi dan dikembangkan lebih lanjut oleh SpeedForce.

DAFTAR PUSTAKA

- Afify, Ahmed, dan Seifedine Kadry. 2019. *Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS) – A Generic Approach*. Artikel jurnal daring. Detail jurnal (nama, volume, nomor, halaman) lengkapi dari PDF yang kamu pakai.
- Afify, Esraa A., dan Seifedine Kadry. 2019. “Electronic-Customer Complaint Management System (E-CCMS): A Generic Approach”. *International Journal of Advanced Networking and Applications* 11 (1): 4125–4141.
- Aixtor Technologies. 2023. “...” Diakses pada December 5, 2025.
- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII). 2014. *Profil Pengguna Internet Indonesia 2014*. Digunakan sebagai sumber data jumlah pengguna internet 2014. Jakarta: Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- . 2018. *Laporan Survei Penetrasi dan Profil Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2018*. Digunakan sebagai sumber data tren penetrasi internet 2018–2024. Jakarta: Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- . 2022. *Laporan Survei Penetrasi dan Profil Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2022*. Jakarta: Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- . 2024a. “Laporan Survei Internet APJII 2024: Survei Penetrasi Internet Indonesia 2024”. Diakses 5 Desember 2025. <https://apjii.or.id/survei>.
- . 2024b. *Laporan Survei Penetrasi dan Profil Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2024*. Diakses dari laporan resmi APJII. Jakarta: Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- Bangor, Aaron, Philip Kortum, dan James Miller. 2008. “An Empirical Evaluation of the System Usability Scale”. *International Journal of Human–Computer Interaction* 24 (6): 574–594.

- Brooke, John. 1996. “SUS: A ‘Quick and Dirty’ Usability Scale”. Dalam *Usability Evaluation in Industry*, disunting oleh P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, dan I. L. McClelland, 189–194. London: Taylor & Francis.
- Brynjolfsson, Erik, dan Andrew McAfee. 2021. *The Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. Updated edition. New York: W. W. Norton & Company.
- Buku Praktis Bahasa Indonesia 1/Kata - Wikisumber bahasa Indonesia*. 2024. Diakses pada October 22, 2025. https://id.wikisource.org/wiki/Buku_Praktis_Bahasa_Indonesia_1/Kata.
- Doe, Jane. 2025. *The Rise of Quantum Computing Startups*. <https://www.techinsights.com/articles/rise-of-quantum-computing-startups>. Accessed October 20, 2025.
- Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability*. 1998. ISO 9241-11:1998. Standard. Geneva, Switzerland.
- Falasyfa, N., dan B. Avianto. 2024. *Perancangan Aplikasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Android*. Artikel/jurnal lokal. Lengkapi detail publikasi dari dokumen yang kamu miliki.
- Filip, A. 2013. “Complaint Management: A Customer Satisfaction Learning Process”. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 93:271–275. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.188>.
- Galup, Stuart D., Ronald Dattero, James J. Quan, dan Sue Conger. 2009. “Information Technology Service Management: An Emerging Area for Academic Research and Pedagogical Development”. *Communications of the Association for Information Systems* 26.
- Garcia, Maria. 2020. “Data Ethics in Machine Learning Systems”. PhD dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Gregor, Shirley, dan Alan R. Hevner. 2013. “Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact”. *MIS Quarterly* 37 (2): 337–355.
- Hevner, Alan R., Salvatore T. March, Jinsoo Park, dan Sudha Ram. 2004a. “Design Science in Information Systems Research”. *MIS Quarterly* 28 (1): 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>.

- Hevner, Alan R., Salvatore T. March, Jinsoo Park, dan Sudha Ram. 2004b. “Design Science in Information Systems Research”. *MIS Quarterly* 28 (1): 75–105.
- Ilham, M., dan R. Dirgantara. 2020. “Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kualitas Jaringan terhadap Kepuasan Pelanggan IndiHome di Kota Semarang”. Lengkapi halaman dan URL sesuai artikel aslinya. *Diponegoro Journal of Management* 9 (4).
- Intellias. 2024. “Telecom Self-Service Digital Portal ...” Diakses pada December 5, 2025.
- International Organization for Standardization. 2023. *ISO/IEC 27001:2023 – Information Security Management Systems*. Geneva: International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/27001.html>.
- International Organization for Standardization. 2018. *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Geneva: ISO.
- . 2019. *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Geneva: ISO.
- Johannesson, Paul, dan Erik Perjons. 2014. *An Introduction to Design Science*. Cham: Springer.
- Johnson, Alex. March 2024. “Tech Leaders Debate Regulation of Artificial Intelligence”. Accessed October 22, 2025, *The New York Times* (). <https://www.nytimes.com/2024/03/15/technology/ai-regulation-debate.html>.
- Katadata Insight Center. 2022. “Penetrasi Internet di Kalangan Remaja Tertinggi di Indonesia”. Diakses 5 Desember 2025. Sesuaikan tahun/judul persis dengan artikel yang kamu gunakan. <https://katadata.co.id/riset/detail/penetrasi-internet-di-kalangan-remaja-tertinggi-di-indonesia>.
- Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi. 2020. *Pedoman Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N-LAPOR!)* Dokumen kebijakan pemerintah. Diakses melalui portal resmi KemenPAN-RB/SP4N-LAPOR!
- Laudon, Kenneth C., dan Jane P. Laudon. 2020. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Pearson Education.

- Laudon, Kenneth C., dan Jane P. Laudon. 2022. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. 16th edisi. Gunakan edisi dan tahun sesuai buku yang kamu pakai; sesuaikan jika berbeda. Pearson.
- Laugwitz, Bettina, Theo Held, dan Martin Schrepp. 2008. “Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire”. Dalam *USAB 2008: HCI and Usability for Education and Work*, 63–76. Berlin: Springer.
- Lewis, James R. 2018. “The System Usability Scale: Past, Present, and Future”. *International Journal of Human–Computer Interaction* 34 (7): 577–590.
- MDN Web Docs. 2023. “What is Accessibility?” Diakses untuk prinsip dasar aksesibilitas web. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/What_is_accessibility.
- Merang, A., R. Ibrahim, dan N. H. Jamaluddin. 2022. *Development of a Web-based Water Supply Complaint Management System*. Artikel konferensi/jurnal. Lengkapi nama prosiding/jurnal, volume, dan halaman dari sumber asli.
- Miller, Jason. 2023. “Cybersecurity Governance in Cloud Ecosystems”. Dalam *Handbook of Information Systems Security*, disunting oleh Karen Chen dan David Brooks, 181–205. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11321-0_9.
- Natalius, R., R. Budiman, dan D. Wijayanto. 2022. “Pengukuran Kualitas Layanan Internet IndiHome di Kota Pontianak Menggunakan Metode SERVQUAL”. Isi volume, nomor, halaman, dan URL setelah kamu buka jurnalnya. *Jurnal Teknik Informatika (JTi) Universitas Tanjungpura*.
- Nguyen, Linh T., dan Sarah Patel. 2022. “Trust, Privacy, and Data Ethics in AI Systems”. *Ethics and Information Technology* 24 (3): 315–332. <https://doi.org/10.1007/s10676-021-09612-8>.
- Nielsen, Jakob. 2012. “Usability 101: Introduction to Usability”. Artikel panduan dasar usability dari Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- Pantulu, Wahyuni. No date. “Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pengguna Layanan IndiHome Fiber di Kota Gorontalo”. Cek di ejurnal.ung.ac.id untuk tahun, volume, nomor, dan halaman yang benar. *JAMBURA: Jurnal Manajemen*.

- Parasuraman, A., Valarie A. Zeithaml, dan Leonard L. Berry. 1988. “SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality”. *Journal of Retailing* 64 (1): 12–40.
- Peffers, Ken, Tuure Tuunanen, Marcus A. Rothenberger, dan Samir Chatterjee. 2007. “A Design Science Research Methodology for Information Systems Research”. *Journal of Management Information Systems* 24 (3): 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>.
- Pressman, Roger S. 2019. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: McGraw-Hill Education.
- Rahman, Faisal, dan Julia Chen. 2024. “Optimizing IoT Networks for Smart Cities”. Dalam *Proceedings of the IEEE International Conference on Smart Infrastructure*, 55–64. Tokyo, Japan: IEEE. <https://doi.org/10.1109/SI2024.9023417>.
- Rohmial. 2022. *Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kepuasan terhadap Loyalitas Pelanggan WiFi IndiHome PT Telekomunikasi Indonesia*. Artikel/jurnal lokal. Lengkapi nama jurnal, volume, dan halaman sesuai sumber asli.
- Sahita, P. P., J. Hutabarat, dan N. Budiharti. 2021. “Analisis Kualitas Pelayanan dan Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode SERVQUAL”. Lengkapi nama jurnal, volume, nomor, dan halaman dari artikel asli. Tahun 2021, bukan 2020. *Nama Jurnal*.
- Sauro, Jeff, dan James R. Lewis. 2016. *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*. 2nd edisi. Waltham, MA: Morgan Kaufmann.
- Schrepp, Martin, Andreas Hinderks, dan Jörg Thomaschewski. 2014. “Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S)”. Dalam *International Conference on Human-Computer Interaction*, 383–392. Cham: Springer.
- . 2017. “User Experience Questionnaire Handbook”. Dokumentasi resmi instrumen UEQ. <https://www.ueq-online.org>.
- Schwalbe, Kathy. 2022. *Information Technology Project Management*. 10th edisi. Cengage Learning.
- Shapiro, Carl, dan Hal R. Varian. 2019. *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Boston: Harvard Business School Press.

- Siska, S. T., dan A. R. Marsa. 2025. “Sistem monitoring dan pengelolaan data keluhan pelanggan berbasis web pada PT. PLN (Persero) ULP Bukittinggi”. *Jurnal Pustaka AI* 5:19–24.
- SP4N-LAPOR! 2021. “Laporan Implementasi Sistem Pengelolaan Pengaduan Pelayanan Publik Nasional (SP4N-LAPOR!)” Lengkapi judul persis dan tautan laporan jika kamu pakai dokumen spesifik. <https://www.lapor.go.id>.
- Stair, Ralph M., dan George W. Reynolds. 2020. *Principles of Information Systems*. 13th edisi. Cengage Learning.
- Stauss, Bernd, dan Wolfgang Seidel. 2004. *Complaint Management: The Heart of CRM*. Cincinnati, OH: Thomson/South-Western.
- Tax, Stephen S., Stephen W. Brown, dan Murali Chandrashekaran. 1998. “Customer Evaluations of Service Complaint Experiences: Implications for Relationship Marketing”. *Journal of Marketing* 62 (2): 60–76. <https://doi.org/10.1177/02224299806200205>.
- Tullis, Thomas, dan William Albert. 2013. *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. 2nd edisi. Waltham, MA: Morgan Kaufmann.
- Ulkhaq, Mujiya, dan Monalisa Putri Barus. 2017. *Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan SERVQUAL: Studi Kasus Layanan IndiHome PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk, Regional I Sumatera*. Laporan penelitian/skripsi. Lengkapi nama jurnal/instansi dan detail publikasi sesuai dokumen yang kamu gunakan.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. 2024. *AI and Global Development: Policy Outlook 2024*. Technical report. New York: United Nations. <https://www.un.org/ai-global-development-2024>.
- Verhoef, Peter C., P. K. Kannan, dan J. Jeffrey Inman. 2015. “From Multi-Channel Retailing to Omni-Channel Retailing: Introduction to the Special Issue on Multi-Channel Retailing”. *Journal of Retailing* 91 (2): 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.02.005>.
- Wahyuningsih, Yuyun. 2021. “Analisis Proses Penanganan Keluhan Pelanggan Produk IndiHome pada Unit Customer Care PT. Telkom Witel Sulteng (Studi Kasus: Plasa Telkom Palu)”. Diploma thesis, Universitas Tadulako. <https://repository.untad.ac.id/id/eprint/105978>.

- Ward, John, dan Joe Peppard. 2016. *The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Strategy*. 4th edisi. Wiley.
- Wieringa, Roel J. 2014. *Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering*. Berlin: Springer.
- Williams, Thomas, dan Priya Singh. 2023. “Blockchain Applications for Transparent Supply Chains”. *Journal of Operations Management* 74 (2): 141–158. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2023.01.005>.
- World Bank. 2025. “The Digital Economy Report 2025: Innovation, Inclusion, and Inequality”. Accessed October 22, 2025. <https://www.worldbank.org/digital-economy-2025>.
- World Wide Web Consortium (W3C). 2018. “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1”. Rekomendasi W3C untuk aksesibilitas web. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.
- . 2023. “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2”. Rekomendasi W3C terbaru untuk aksesibilitas web. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.