

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi mendorong usaha *retail* beralih dari pencatatan terpisah menuju sistem digital yang mengintegrasikan transaksi, persediaan, layanan, dan pelaporan. Pada usaha skala kecil dan menengah, integrasi diperlukan agar data operasional tidak dicatat berulang, perubahan stok dapat ditelusuri, dan informasi transaksi tersedia bagi pengelola maupun pemilik usaha. Penerapan *Point of Sale* (POS) berbasis web yang terintegrasi dengan inventaris dapat membantu meningkatkan akurasi data stok, mengurangi kesalahan operasional, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data [1]. Integrasi fungsi kasir, inventaris, dan penjualan juga mendukung pembaruan stok serta pencatatan transaksi yang lebih terstruktur [2].

Karakteristik *retail* iPhone menambah kebutuhan kontrol data karena setiap *unit* dapat memiliki identitas dan kondisi yang berbeda. Pencatatan tidak cukup hanya berdasarkan nama dan jumlah barang, tetapi perlu memuat IMEI, *model*, kapasitas penyimpanan, warna, *Battery Health*, kondisi, harga modal, harga jual, dan status ketersediaan. Kesalahan pada salah satu atribut dapat menyebabkan *unit* salah teridentifikasi, selisih stok, atau ketidaktepatan informasi pada transaksi. Oleh karena itu, dibutuhkan pengelolaan inventaris per unit yang terstruktur serta mekanisme validasi sebelum data sensitif menjadi data final.

Gstore iPhone Brebes menjalankan penjualan perangkat, pengelolaan persediaan, transaksi kasir, layanan *service*, pembayaran *service*, *stock opname*, dan

penyampaian informasi kepada pelanggan. Proses tersebut melibatkan tiga kelompok pengguna dengan kebutuhan berbeda. Admin Operasional berperan menjalankan kegiatan harian; Owner membutuhkan fungsi pengawasan, persetujuan, laporan, dan *audit*; sedangkan pelanggan membutuhkan akses informasi produk dan perkembangan *service* tanpa bergantung pada komunikasi manual. Apabila data dan alur tersebut dikelola pada media atau proses yang terpisah, pencatatan menjadi lebih sulit ditelusuri dan kontrol terhadap perubahan data operasional berkurang.

Salah satu pekerjaan yang memerlukan waktu pada pengelolaan stok iPhone adalah memasukkan spesifikasi *unit* dari screenshot 3uTools atau halaman informasi perangkat. Informasi seperti IMEI, kapasitas penyimpanan, dan *Battery Health* tersedia sebagai teks yang tertanam di dalam gambar sehingga harus diketik kembali apabila hanya menggunakan input manual. Kondisi ini berpotensi menambah waktu input dan *human error*. OCR (*Optical Character Recognition*) relevan digunakan karena dapat mengubah teks pada gambar menjadi data yang dapat diproses lebih lanjut dan mendukung *automated data entry* [7]. EasyOCR diterapkan sebagai alat bantu ekstraksi, bukan sebagai pengganti verifikasi pengguna, karena kualitas gambar, blur, ukuran karakter, dan kondisi visual dapat memengaruhi hasil pengenalan [8].

Selain efisiensi *input*, kontrol terhadap perubahan inventaris menjadi kebutuhan penting. Pada aplikasi yang dikembangkan, Admin Operasional diposisikan sebagai *maker* yang mengajukan data barang masuk, baik dari *input* manual maupun hasil OCR, sedangkan Owner diposisikan sebagai *checker* yang

memeriksa dan memutuskan persetujuan atau penolakan sebelum data menjadi inventaris aktif. Prinsip serupa diterapkan pada *stock opname*: Admin mencatat hasil pemeriksaan fisik, tetapi apabila ditemukan selisih, stok sistem tidak langsung berubah dan menunggu pemeriksaan Owner. Pemisahan peran tersebut memperkuat penerapan hak akses berbasis peran dan mengurangi risiko perubahan data sensitif tanpa pemeriksaan pihak yang berwenang [6].

Pada sisi penjualan dan *service*, sistem perlu menjaga keterkaitan antara transaksi, stok, pembayaran, dan status layanan. Transaksi POS harus memperbarui stok secara konsisten dan menyimpan rincian pembayaran, sedangkan order *service* perlu mencatat pelanggan, perangkat, keluhan, diagnosis, biaya, pembayaran, status pengerjaan, serta garansi. Digitalisasi layanan repair dapat membantu mengurangi kesalahan pencatatan dan meningkatkan transparansi perkembangan perbaikan kepada pelanggan [5]. Sistem monitoring *service* juga membantu pengguna mengetahui perkembangan status penanganan secara lebih jelas [12]. Dalam implementasi penelitian ini, pelanggan dapat melakukan *tracking* melalui halaman publik dan menerima notifikasi perubahan status *service* secara otomatis melalui gateway WhatsApp berbasis REST API lokal.

Owner juga memerlukan informasi yang berbeda dari kebutuhan operasional Admin. Data transaksi, pendapatan, metode pembayaran, stok, pengajuan inventaris, hasil *stock opname*, dan log aktivitas perlu dapat dipantau untuk mendukung pengawasan dan pengambilan keputusan. Karena itu, sistem menerapkan pembatasan akses Owner dan Admin, *audit* aktivitas, *dashboard*, laporan keuangan, serta autentikasi pengguna. Dengan struktur tersebut, Admin

tetap dapat menjalankan pekerjaan operasional tanpa memperoleh kewenangan yang sama terhadap data dan keputusan sensitif.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini merancang, membangun, dan mengevaluasi Sistem Penjualan dan Manajemen *Service* berbasis web pada Gstore iPhone Brebes yang mengintegrasikan POS, inventaris per unit, pengajuan dan persetujuan inventaris dengan mekanisme *maker-checker*, OCR berbantuan verifikasi, *stock opname*, laporan, layanan *service* beserta pembayaran dan garansi, notifikasi status, serta layanan publik dalam satu aplikasi. Kontribusi penelitian diarahkan pada tiga aspek peningkatan utama, yaitu efisiensi proses operasional bagi Admin Operasional, peningkatan kontrol dan akurasi informasi bagi Owner, serta peningkatan transparansi dan kemudahan akses informasi bagi pelanggan. Dengan demikian, keberhasilan sistem tidak hanya dinilai dari tersedianya fitur, tetapi juga dari kesesuaiannya terhadap kebutuhan dan tujuan pengguna.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan Sistem Penjualan dan Manajemen *Service* berbasis web yang mengintegrasikan proses penjualan, inventaris, layanan *service*, pembayaran, laporan, dan layanan publik dalam satu sistem untuk meningkatkan keterpaduan dan efisiensi pengelolaan operasional Gstore iPhone Brebes.
2. Meningkatkan efisiensi kerja Admin Operasional dalam menjalankan transaksi POS, mengajukan data inventaris, melakukan *stock opname*,

mencatat order dan pembayaran *service*, serta memperbarui status perbaikan melalui alur kerja yang terstruktur.

3. Meningkatkan kontrol dan akurasi informasi bagi Owner melalui pembatasan hak akses, *audit* aktivitas, *dashboard* dan laporan, serta mekanisme *maker-checker* pada pengajuan inventaris dan penyesuaian hasil *stock opname* sebelum perubahan data sensitif menjadi data final.
4. Menerapkan EasyOCR sebagai alat bantu ekstraksi teks dari screenshot spesifikasi perangkat untuk mempercepat pencatatan IMEI, kapasitas penyimpanan, dan *Battery Health*, dengan verifikasi pengguna dan persetujuan Owner sebelum data inventaris diaktifkan.
5. Meningkatkan transparansi layanan bagi pelanggan melalui katalog publik, *tracking* status *service*, informasi pembayaran dan garansi yang relevan, serta notifikasi perubahan status *service* secara otomatis melalui *gateway* WhatsApp berbasis *REST API* lokal.

1.2.2 Manfaat Penelitian

1. Bagi Gstore iPhone Brebes

- a. Mendukung pengelolaan penjualan, inventaris, *service*, pembayaran, *stock opname*, dan pelaporan dalam satu sistem sehingga alur operasional lebih terstruktur dan data lebih mudah ditelusuri.
- b. Mendukung penerapan kontrol internal melalui pembagian peran *maker-checker* pada proses inventaris dan penyesuaian stok, sehingga perubahan data penting tidak langsung menjadi data final tanpa pemeriksaan.

2. Bagi Owner

Sistem membantu Owner meningkatkan pengawasan terhadap operasional melalui *dashboard*, laporan keuangan, riwayat transaksi, *audit log*, persetujuan barang masuk, dan pemeriksaan selisih *stock opname*. Owner memperoleh posisi sebagai *checker* pada proses yang berdampak terhadap data persediaan sehingga keputusan dan perubahan data sensitif dapat dikendalikan dengan lebih baik.

3. Bagi Admin Operasional

Sistem membantu Admin Operasional menjalankan transaksi kasir, mengajukan barang masuk secara manual atau dengan bantuan OCR, melakukan pemeriksaan stok fisik, membuat order *service*, mencatat pembayaran, serta memperbarui status perbaikan melalui alur kerja yang terstruktur. Peran Admin sebagai *maker* membuat pekerjaan operasional tetap efisien tanpa memberikan kewenangan persetujuan akhir atas perubahan data sensitif.

4. Bagi Pelanggan

Sistem memberikan akses informasi yang lebih transparan melalui katalog publik, *tracking service* tanpa *login*, serta notifikasi otomatis ketika status perbaikan berubah, sehingga pelanggan tidak harus selalu menanyakan perkembangan *service* secara manual.

5. Bagi Penulis

Penelitian ini menjadi sarana penerapan rekayasa perangkat lunak berbasis web, basis data, integrasi *REST API*, pengendalian akses, *maker-checker*,

OCR, dan pengujian perangkat lunak pada kasus operasional nyata di usaha *retail* dan *service* perangkat.

6. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem penjualan, inventaris, dan layanan *service* yang memerlukan pencatatan barang unik per unit, kontrol persetujuan data, integrasi notifikasi, serta evaluasi penerimaan pengguna pada usaha *retail* sejenis.

1.3 Tinjauan Pustaka

Bahan referensi dalam penelitian ini adalah penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dalam bidang pengembangan sistem penjualan berbasis web, inventaris *retail*, manajemen *service*, OCR, dan pembatasan hak akses pengguna, sebagai berikut:

Sistem *Point of Sale* berbasis web untuk manajemen *retail* skala kecil telah dikembangkan dengan mengintegrasikan proses penjualan dan inventaris. Hasilnya menunjukkan peningkatan akurasi data stok dan penjualan, pengurangan kesalahan operasional, serta dukungan terhadap pengambilan keputusan. Penelitian tersebut relevan dengan kebutuhan integrasi kasir dan inventaris, tetapi belum secara khusus membahas barang unik per unit seperti iPhone yang memiliki IMEI dan *Battery Health* [1].

Aplikasi kasir, inventaris, dan manajemen penjualan berbasis web telah dirancang untuk mengurangi kesalahan pencatatan manual melalui fitur transaksi, pembaruan stok real-time, cetak struk, dan *role-based access*. Fokus tersebut relevan dengan integrasi kasir dan stok pada Gstore, tetapi belum membahas

manajemen *service* perangkat, OCR untuk ekstraksi spesifikasi, maupun alur persetujuan *maker-checker* [2].

Sistem inventaris berbasis web untuk UKM *retail* dikembangkan dengan penyimpanan data terpusat yang membantu pemantauan barang, pencarian data, dan pengambilan keputusan. Pendekatan tersebut mendukung kebutuhan pengelolaan stok secara terstruktur, tetapi belum menangani karakteristik stok unik per unit yang memerlukan identitas seperti IMEI, kondisi, dan *Battery Health* serta mekanisme persetujuan perubahan data [9].

Aplikasi POS berbasis web menggunakan Laravel telah dirancang untuk toko *retail* yang sebelumnya menggunakan pencatatan manual. Sistem tersebut mencakup login, produk, transaksi, dan laporan serta diuji menggunakan *Black Box Testing*. Penelitian tersebut menjadi rujukan pada implementasi aplikasi web berbasis Laravel, sedangkan sistem Gstore memiliki ruang lingkup tambahan berupa inventaris per unit, OCR, manajemen *service*, *tracking* pelanggan, dan kontrol *maker-checker* [3].

Aplikasi stok barang dan POS berbasis web menggunakan Laravel telah dikembangkan untuk mencatat transaksi, memperbarui stok otomatis, dan menampilkan laporan secara real-time. Penelitian tersebut relevan sebagai pembandingan modul POS dan stok, tetapi belum membahas otomatisasi ekstraksi spesifikasi dari gambar, layanan *service* perangkat, serta pemisahan *maker* dan *checker* pada proses inventaris dan *stock opname* [4].

Sistem informasi inventaris barang berbasis website dengan Laravel dan MySQL telah dirancang untuk membantu pengelolaan inventaris, kategori,

penjualan, dan laporan. Penelitian tersebut mendukung pemilihan teknologi dan konsep inventaris berbasis web, tetapi belum membahas pencatatan spesifikasi unik *unit* iPhone, OCR, layanan *service*, maupun mekanisme persetujuan dua tahap terhadap perubahan data persediaan [10].

Sistem informasi berbasis web untuk layanan repair *smartphone* telah dikembangkan dengan cakupan pengelolaan data pelanggan, repair *tracking*, inventory control, dan transaction logging. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem dapat membantu mengurangi kesalahan layanan dan meningkatkan transparansi. Penelitian tersebut relevan terhadap modul *service* dan *tracking*, sedangkan sistem Gstore mengintegrasikan fungsi tersebut dengan POS, inventaris per unit, OCR, pembayaran *service*, dan kontrol *maker-checker* [5].

Aplikasi manajemen bengkel berbasis web telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan melalui fitur riwayat *service*, stok *sparepart*, transaksi, cetak nota, dan pencarian produk. Penelitian tersebut relevan dalam pengelolaan layanan perbaikan, tetapi objek dan karakteristik datanya berbeda karena penelitian Gstore berfokus pada *retail* dan *service* perangkat iPhone yang memerlukan identitas *unit* dan spesifikasi perangkat secara rinci [11].

Service request management system berbasis web telah dikembangkan untuk membantu pencatatan dan pemantauan laporan kerusakan. Sistem tersebut menunjukkan pentingnya monitoring status agar perkembangan penanganan dapat diketahui dengan jelas. Relevansinya menjadi dasar fitur *tracking service*, tetapi belum mengintegrasikan POS, inventaris per unit, OCR, pembayaran *service*, serta kontrol *maker-checker* dalam satu sistem operasional *retail* [12].

Kinerja EasyOCR pada karakter Latin dalam kondisi degradasi gambar telah dianalisis dengan memperhatikan kualitas gambar, ukuran karakter, blur, dan intensitas latar. Hasilnya menunjukkan bahwa OCR dapat membantu pengenalan teks, tetapi akurasi dipengaruhi kondisi visual gambar. Temuan tersebut mendukung posisi OCR pada penelitian ini sebagai alat bantu ekstraksi yang hasilnya tetap diverifikasi pengguna sebelum digunakan sebagai data operasional [8].

Sejumlah pustaka OCR open-source, termasuk Tesseract, EasyOCR, PaddleOCR, MMOCR, dan Keras OCR, telah dikaji untuk kebutuhan digitalisasi dokumen, *automated data entry*, dan *text extraction from images*. Kajian tersebut relevan dengan penggunaan OCR untuk memperoleh teks dari screenshot spesifikasi perangkat, sedangkan penelitian ini menerapkannya pada alur operasional inventaris yang dilanjutkan dengan verifikasi dan persetujuan [7].

Model role-based access control pada lingkungan sistem informasi multi-domain telah dibahas sebagai pendekatan untuk membatasi kewenangan pengguna dan mengurangi risiko akses yang tidak sesuai. Konsep tersebut relevan dengan pembagian akses Owner dan Admin pada sistem Gstore, yang pada implementasinya diperkuat dengan mekanisme *maker-checker* untuk pengajuan inventaris dan pemeriksaan selisih *stock opname* [6].

Gap penelitian yang diidentifikasi berdasarkan penelitian terdahulu disajikan pada Tabel 1.1. Perbandingan disusun berdasarkan peneliti, fokus, hasil penelitian terdahulu, serta pembeda penelitian ini.

Tabel 1. 1 Gap Penelitian

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
1.	I. Ramadhani (2025)	POS berbasis web untuk manajemen <i>retail</i> skala kecil.	Integrasi POS dan inventaris membantu meningkatkan akurasi stok, mengurangi kesalahan operasional, dan mendukung pengambilan keputusan [1].	Penelitian ini mengelola inventaris unik per unit iPhone berdasarkan IMEI dan <i>Battery Health</i> serta mengintegrasikan <i>service</i> , OCR, dan <i>maker-checker</i> .

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
2.	M. K. Umam (2025)	Integrasi kasir, inventaris, dan manajemen penjualan berbasis web.	Sistem mendukung pencatatan transaksi, stok real-time, cetak struk, dan <i>role-based access</i> [2].	Penelitian ini menambahkan manajemen <i>service</i> , OCR, pembayaran <i>service</i> , <i>tracking</i> pelanggan, dan persetujuan <i>maker-checker</i> .
3.	F. M. Putra (2025)	Sistem inventaris berbasis web untuk pengelolaan stok UKM <i>retail</i> .	Penyimpanan data terpusat membantu pemantauan barang, pencarian data, dan pengambilan keputusan [9].	Penelitian ini mencatat stok iPhone per unit berdasarkan identitas dan spesifikasi serta menerapkan kontrol persetujuan terhadap perubahan inventaris.

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
4.	E. A. Sentosa (2025)	Aplikasi POS berbasis web menggunakan <i>framework</i> Laravel.	Fitur login, produk, transaksi, dan laporan dapat berjalan sesuai pengujian Black Box [3].	Penelitian ini memperluas fungsi Laravel dengan inventaris per unit, OCR, <i>service tracking</i> , pembayaran <i>service</i> , dan <i>maker-checker</i> .
5.	R. Z. Kurnia (2025)	Aplikasi stok barang dan POS berbasis web menggunakan Laravel.	Sistem mampu memperbarui stok secara otomatis dan menyajikan laporan transaksi secara real-time [4].	Penelitian ini menambahkan OCR, layanan <i>service</i> iPhone, <i>tracking</i> pelanggan, serta pemisahan <i>maker</i> dan <i>checker</i> pada inventaris dan <i>stock opname</i> .

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
6.	A. Nicholas (2025)	Sistem informasi inventaris barang berbasis website.	Sistem membantu pengelolaan inventaris, kategori, penjualan, dan laporan menggunakan Laravel dan MySQL [10].	Penelitian ini menangani spesifikasi unik <i>unit</i> iPhone, OCR, layanan <i>service</i> , dan persetujuan dua tahap terhadap perubahan data persediaan.
7.	R. Umar (2025)	Sistem informasi layanan repair <i>smartphone</i> berbasis web.	Pengelolaan data pelanggan, repair <i>tracking</i> , inventory control, dan transaction logging membantu mengurangi kesalahan layanan dan meningkatkan transparansi [5].	Penelitian ini mengintegrasikan layanan repair dengan POS, inventaris per unit, OCR, pembayaran <i>service</i> , notifikasi status, dan <i>maker-checker</i> .

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
8.	N. Adhiatma (2025)	Aplikasi manajemen bengkel berbasis web.	Sistem mendukung riwayat <i>service</i> , stok <i>sparepart</i> , transaksi, cetak nota, dan pencarian produk [11].	Penelitian ini berfokus pada <i>retail</i> dan <i>service</i> iPhone dengan identitas <i>unit</i> , OCR spesifikasi perangkat, <i>public tracking</i> , dan <i>maker-checker</i> .
9.	F. X. Kristianto (2022)	<i>Service request</i> management system berbasis web.	Sistem membantu pencatatan dan monitoring status laporan kerusakan agar proses penanganan lebih mudah dipantau [12].	Penelitian ini mengintegrasikan <i>tracking service</i> dengan POS, inventaris per unit, pembayaran <i>service</i> , OCR, dan kontrol persetujuan data.

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
10.	M. A. M. Salehudin (2023)	Analisis kinerja EasyOCR pada kondisi degradasi gambar.	Kualitas gambar, blur, ukuran karakter, dan intensitas latar memengaruhi hasil pengenalan teks EasyOCR [8].	Penelitian ini menerapkan EasyOCR pada alur inventaris aktual dengan verifikasi pengguna dan persetujuan Owner sebelum data menjadi inventaris aktif.
11.	R. Anitha (2024)	Kajian pustaka OCR open-source untuk digitalisasi dan ekstraksi teks.	OCR dapat dimanfaatkan untuk digitalisasi dokumen, <i>automated data entry</i> , dan <i>text extraction from images</i> [7].	Penelitian ini menerapkan EasyOCR secara langsung untuk ekstraksi spesifikasi iPhone dan mengintegrasikannya dengan alur inventaris serta <i>maker-checker</i> .

No	Penelitian Terdahulu			Penelitian Ini
	Peneliti	Fokus	Hasil	Pembeda
12.	Y. Li (2022)	<i>Role-based access control</i> pada lingkungan sistem informasi multi-domain.	Pembatasan hak akses berdasarkan peran membantu mengatur kewenangan pengguna dan mengurangi risiko akses yang tidak sesuai [6].	Penelitian ini menerapkan RBAC pada Owner dan Admin serta memperkuatnya dengan <i>maker-checker</i> pada inventaris dan <i>stock opname</i> .

Berdasarkan Tabel 1.1, posisi penelitian ini terletak pada integrasi beberapa kebutuhan yang pada penelitian pembandingan umumnya dibahas secara terpisah. Sistem Gstore mengintegrasikan POS, inventaris unik per unit iPhone, OCR sebagai alat bantu ekstraksi spesifikasi, layanan *service* beserta pembayaran dan garansi, *tracking* publik, notifikasi status otomatis, pembatasan hak akses, *audit* aktivitas, serta mekanisme *maker-checker*. Pada mekanisme tersebut, Admin Operasional bertindak sebagai *maker* pada pengajuan inventaris dan pemeriksaan stok fisik, sedangkan Owner bertindak sebagai *checker* sebelum pengajuan barang atau penyesuaian stok yang memiliki selisih menjadi perubahan data final. Dengan demikian, kontribusi penelitian tidak hanya terletak pada integrasi fitur, tetapi juga pada penguatan kontrol operasional antara pelaksana dan pemilik usaha.

1.4 Data Penelitian

Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan analisis kebutuhan sistem pada Gstore iPhone Brebes. Observasi dilakukan untuk memahami proses operasional aktual, mulai dari transaksi penjualan, pencatatan *unit* iPhone, pengajuan barang masuk, penggunaan OCR, pemeriksaan stok fisik, proses persetujuan Owner, pencatatan *service* dan pembayaran, pembaruan status perbaikan, sampai penyusunan laporan dan penyampaian informasi kepada pelanggan.

Wawancara dilakukan dengan pihak toko, terutama Owner dan Admin Operasional, untuk memperoleh informasi mengenai pembagian peran, data yang perlu dicatat, kewenangan persetujuan, serta kebutuhan fitur. Hasil wawancara menjadi dasar dalam menetapkan Owner sebagai pihak supervisi/*checker* dan Admin Operasional sebagai pelaksana/*maker* pada proses tertentu, serta dalam menentukan kebutuhan POS, inventaris, OCR, *stock opname*, *service*, laporan, *audit* aktivitas, dan layanan publik.

Selain data primer, penelitian menggunakan data pendukung berupa rancangan sistem, *source code* aplikasi, struktur *database*, manual book, contoh alur operasional, bukti tampilan aplikasi, serta referensi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem penjualan, inventaris, *service*, OCR, dan pembatasan hak akses. Data tersebut digunakan untuk memastikan rancangan dan pengujian sesuai dengan implementasi aplikasi yang dikembangkan.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data produk dan pengajuan inventaris, seperti kategori, nama produk, IMEI, *model*, kapasitas, warna, *Battery Health*, kondisi, stok, harga, metode *input*, bukti OCR, kode pengajuan, *maker*, *checker*, status pengajuan, dan catatan *review*.
2. Data transaksi penjualan dan detail transaksi, seperti nomor *invoice*, pelanggan, produk, kuantitas, harga, diskon, subtotal, total, metode pembayaran, *snapshot* spesifikasi produk, dan informasi garansi penjualan.
3. Data *service* dan pembayaran *service*, seperti nomor order, pelanggan, nomor WhatsApp, perangkat, keluhan, diagnosis untuk pelanggan, catatan internal, *sparepart*, estimasi biaya, biaya final, status pengerjaan, pembayaran, garansi, dan informasi *tracking*.
4. Data *stock opname* dan pemeriksaan Owner, seperti kode opname, stok sistem, stok fisik, selisih, status pemeriksaan, *maker*, *checker*, catatan *review*, dan waktu penyelesaian.
5. Data pengguna dan data pendukung sistem, seperti akun Owner dan Admin, *role*, autentikasi, pengaturan toko, FAQ/*chatbot* publik, laporan keuangan, activity log, serta data lain yang diperlukan untuk *audit* dan layanan publik.

1.5 Alat Penelitian

1. Perangkat Keras

Penelitian ini menggunakan laptop Lenovo ideapad 3 dengan spesifikasi sebagai berikut: prosesor Intel Core i3 generasi ke-8, RAM 8 GB, dan media penyimpanan SSD 1 TB.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian terdiri dari perangkat pengembangan, library, *framework*, dan tools integrasi yang benar-benar digunakan pada aplikasi. Rincian perangkat lunak disajikan pada Tabel 1.2 berikut:

Tabel 1. 2 Alat Penelitian

No	Alat Penelitian	Tools	Fungsi
1.	Bahasa Pemrograman	PHP 8.2+, JavaScript, Python, Node.js 20+	PHP dan JavaScript digunakan pada aplikasi web, Python mendukung proses OCR, sedangkan Node.js menjalankan gateway notifikasi WhatsApp.
2.	<i>Framework Backend</i>	Laravel 12	Mengelola <i>routing, controller, model, middleware</i> , validasi, autentikasi, akses <i>database</i> , dan logika aplikasi utama.
3.	Template dan <i>Frontend</i>	Blade, Tailwind CSS, Alpine.js	Blade merender antarmuka dinamis, Tailwind CSS membentuk tampilan responsif, dan Alpine.js menangani interaksi ringan pada sisi <i>frontend</i> .

No	Alat Penelitian	Tools	Fungsi
4.	Manajemen Basis Data	MySQL	Menyimpan data pengguna, inventaris, pengajuan <i>maker-checker</i> , transaksi, <i>service</i> , pembayaran, <i>stock opname</i> , laporan, <i>chatbot</i> , dan log aktivitas.
5.	Server Lokal	XAMPP	Menyediakan Apache, PHP, dan MySQL untuk menjalankan serta menguji aplikasi Laravel pada lingkungan lokal.
6.	Build Tool / Asset Bundler	Vite	Mengelola proses development dan build aset CSS serta JavaScript aplikasi Laravel.
7.	Editor Kode	Visual Studio Code	Digunakan untuk menulis, mengedit, menelusuri, dan melakukan <i>debugging source code</i> selama pengembangan.
8.	Library OCR	EasyOCR	Mengekstraksi teks dari screenshot spesifikasi perangkat untuk membantu pengisian data IMEI, kapasitas, dan <i>Battery Health</i> sebelum diverifikasi.

No	Alat Penelitian	Tools	Fungsi
9.	Integrasi Autentikasi	Laravel Socialite / Google OAuth	Menyediakan opsi autentikasi Google untuk akun internal yang telah terdaftar tanpa mengubah <i>role</i> pengguna pada <i>database</i> aplikasi.
10.	Local WhatsApp Gateway	Express 5.2.1, Baileys 6.7.24, Node.js	Menyediakan REST API lokal yang dipanggil Laravel untuk mengirim notifikasi status <i>service</i> melalui session WhatsApp Multi-Device.
11.	Dependency Manager	Composer, npm, pip	Mengelola dependensi PHP/Laravel, JavaScript/Node.js, dan Python yang digunakan pada aplikasi.
12.	Peramban Web	Google Chrome / Firefox	Digunakan untuk menguji antarmuka, alur pengguna, validasi form, dan fungsi aplikasi berbasis web.
13.	Sistem Kontrol Versi	Git dan GitHub	Mengelola perubahan <i>source code</i> , histori versi, dan penyimpanan repository selama proses pengembangan.

No	Alat Penelitian	Tools	Fungsi
14.	Tools Perancangan	Draw.io / StarUML / Figma	Digunakan untuk menyusun UML, diagram arsitektur, dan rancangan antarmuka sistem.