

## Sistem Informasi Distribusi Obat Dan Alat Kesehatan Pada Apotek Kinibalu Banjarmasin

Ari Noor Wahyudi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Kalimantan  
Muhammad Arsyad Al Banjari

<sup>1)</sup>Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi, Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70123

<sup>1)</sup>arinoorwahyudi@gmail.com

### Abstrak

Apotek Kinibalu Banjarmasin merupakan badan usaha perseorangan yang bergerak dalam pelayanan kefarmasian dan distribusi obat serta alat kesehatan. Pengelolaan data distribusi sebelumnya masih dilakukan secara manual menggunakan buku besar dan dokumen fisik sehingga menyebabkan kesulitan dalam pencarian riwayat transaksi, potensi kesalahan pencatatan, risiko kehilangan arsip, serta keterlambatan dalam penyusunan laporan persediaan dan keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan berbasis web untuk membantu proses pengelolaan data distribusi secara terintegrasi. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), sedangkan implementasi menggunakan PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, dan Apache. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap 11 kelas uji yang mencakup proses login, pengelolaan data master, transaksi distribusi, pengeluaran, dan pembuatan laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh kelas uji menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Implementasi sistem juga membantu mempercepat proses transaksi distribusi dan penyusunan laporan dibandingkan prosedur manual. Sistem yang dikembangkan dapat membantu karyawan dalam mengelola data stok, transaksi distribusi, piutang pelanggan, serta laporan manajerial secara terpusat.

**Kata kunci:** Alat Kesehatan, Apotek Kinibalu, Distribusi Obat, MySQL, PHP, Waterfall

### Abstract

*Apotek Kinibalu Banjarmasin is a sole proprietorship engaged in pharmaceutical services as well as the distribution of medicines and medical devices. Previous distribution data management was still performed manually using ledgers and physical documents, leading to difficulties in retrieving transaction history, potential recording errors, the risk of lost archives, and delays in compiling inventory and financial reports. This research aims to design and build a web-based information system for the distribution of medicines and medical devices to support integrated data management. The software development method used is the Waterfall model, which encompasses requirements analysis, design, implementation, and testing. System modeling utilizes the Unified Modeling Language (UML), while the implementation relies on PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, and Apache. Functional testing was conducted using the Black-Box Testing method across 11 test classes covering login processes, master data management, distribution transactions, expenditure, and report generation. The test results indicate that all test classes yielded expected outputs in accordance with requirements. Furthermore, the system implementation helps accelerate distribution transactions and report generation compared to manual procedures. The developed system assists employees in centrally managing stock data, distribution transactions, customer receivables, and managerial reports.*

**Keywords:** Kinibalu Pharmacy, Medical Devices, Medicine Distribution, MySQL, PHP, Waterfall

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era revolusi industri telah mentransformasikan tata kelola operasional pada berbagai sektor industri dan pelayanan publik, tidak terkecuali pada sektor kefarmasian dan kesehatan [1], [2]. Apotek sebagai fasilitas pelayanan kefarmasian memiliki peran yang sangat strategis, baik dalam menyalurkan sediaan obat langsung kepada masyarakat maupun dalam mendistribusikan obat dan alat kesehatan (alkes) ke klinik, fasilitas kesehatan tingkat pertama, serta mitra usaha terkait [3]. Dalam aktivitas distribusi sediaan farmasi, ketersediaan informasi yang cepat, akurat, dan terintegrasi merupakan kebutuhan mutlak guna memastikan kesinambungan rantai pasok supply chain, ketersediaan stok fisik barang, pemantauan masa kedaluwarsa expired date, serta ketertiban administrasi transaksi keuangan [4].

Apotek Kinibalu Banjarmasin merupakan salah satu perusahaan perseorangan yang didirikan pada tahun 1997 di Kota Banjarmasin dan bergerak aktif dalam bidang pendistribusian obat-obatan dan alat kesehatan produk dalam negeri. Berdasarkan hasil observasi awal dan analisis proses bisnis yang sedang berjalan di Apotek Kinibalu Banjarmasin, pengelolaan sistem informasi distribusi masih mengandalkan pencatatan manual berbasis buku besar dan formulir kertas. Praktik operasional konvensional ini memunculkan sejumlah permasalahan mendasar, antara lain: (1) proses pencatatan dan pencarian data transaksi distribusi masa lalu membutuhkan waktu yang cukup lama; (2) tingginya potensi kesalahan pencatatan human error baik pada kuantitas stok maupun nominal transaksi; (3) penumpukan arsip kertas yang memakan ruang fisik serta rentan rusak atau hilang seiring berjalannya waktu; dan (4) lambatnya proses rekapitulasi saat pimpinan apotek memerlukan laporan berkala mengenai persediaan barang, obat kedaluwarsa, omset penjualan, maupun piutang pelanggan [5].

Sejumlah kajian terdahulu telah meneliti implementasi teknologi informasi dalam tata kelola distribusi dan inventarisasi produk. Penelitian oleh Putra dkk. [1] merancang sistem informasi pendistribusian obat berbasis web pada PT. Mersi Farma Palembang dan membuktikan bahwa sistem berbasis web mampu mengoptimalkan produktivitas sales, meminimalisir ketidaksesuaian data pesanan, serta memberikan efisiensi waktu pelayanan. Penelitian lain oleh Arianti dan Ashari [2] pada toko Al-Idan Motor menunjukkan bahwa komputerisasi sistem penjualan dan stok barang berhasil meningkatkan kecepatan pencatatan transaksi serta mencegah risiko kehilangan data arsip. Selain itu, penelitian Agung [3] mengenai sistem distribusi obat berbasis prinsip Cara Distribusi Obat yang Baik (CDOB) pada PT. Yekatria Husada Farma menegaskan pentingnya integrasi pemesanan, pelacakan stok kedaluwarsa, dan kecepatan pelaporan manajerial.

Mendasarkan pada permasalahan operasional nyata di Apotek Kinibalu Banjarmasin serta mengacu pada temuan penelitian terdahulu, maka diperlukan pengembangan suatu sistem informasi distribusi obat dan alat kesehatan berbasis web. Sistem ini dirancang untuk mendigitalkan seluruh siklus distribusi, mulai dari pengelolaan data master produk, pencatatan distributor dan pelanggan, transaksi distribusi obat dan alat kesehatan, pengelolaan pengeluaran kas operasional, hingga pembuatan laporan berkala secara otomatis dan real-time [6], [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menguji Sistem Informasi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan pada Apotek Kinibalu Banjarmasin dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL melalui model pengembangan Waterfall.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang komprehensif, valid, dan relevan dalam penyusunan sistem, penelitian ini menerapkan tiga metode pengumpulan data utama sebagai berikut:

1. **Metode Observasi (Pengamatan Langsung):** Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap alur kerja operasional distribusi obat dan alat kesehatan pada Apotek Kinibalu

Banjarmasin, mencakup penerimaan barang dari pemasok supplier, pemeriksaan fisik, pencatatan kartu stok gudang, proses pemesanan oleh pelanggan, penyiapan surat jalan/faktur, hingga penagihan piutang dan penerimaan retur.

- 2. Metode Wawancara (Interview):** Wawancara terstruktur dilakukan kepada pihak manajemen dan staf operasional, yaitu Ir. Dila Nadya Andini selaku pemilik apotek, Dra. Mahdalena, Apt., M.Si. selaku apoteker pengelola, serta asisten apoteker dan staf kasir. Wawancara bertujuan untuk menggali kebutuhan fungsional sistem, permasalahan sistem lama, serta format laporan yang diharapkan.
- 3. Studi Pustaka dan Dokumentasi:** Mengumpulkan dan menelaah literatur ilmiah berupa buku teks rekayasa perangkat lunak, jurnal penelitian nasional dan internasional terkait sistem informasi distribusi farmasi, serta arsip dokumen faktur, kartu stok, dan laporan berkala yang digunakan di Apotek Kinibalu Banjarmasin [8], [9].

## 2.2 Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan model sekuensial linier klasik atau model Waterfall (SDLC) [4], [5]. Pendekatan ini dipilih karena memiliki alur kerja yang terstruktur dan sistematis, di mana setiap fase harus diselesaikan dan diverifikasi sebelum melanjutkan ke fase berikutnya. Tahapan pengembangan sistem meliputi:

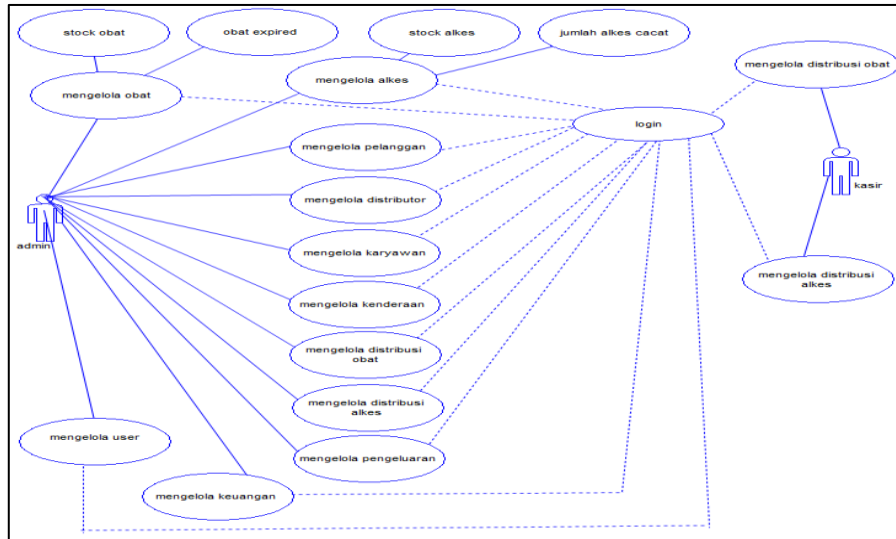
- a. Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis):** Mendefinisikan kebutuhan perangkat lunak secara menyeluruh, mencakup kebutuhan fungsional (pengelolaan data master obat/alkes, transaksi distribusi, pelacakan jatuh tempo pembayaran, pencatatan pengeluaran, pembuatan laporan) dan kebutuhan non-fungsional (hak akses multi-user, keamanan data, kemudahan antarmuka pengguna).
- b. Perancangan Sistem (System Design):** Merancang arsitektur sistem berbasis web menggunakan pemodelan visual Unified Modeling Language (UML) seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram [10], [11]. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan skema basis data relasional (Entity Relationship Diagram) serta tata letak antarmuka pengguna (User Interface Design).
- c. Implementasi dan Pengkodean (Coding):** Mentransformasikan hasil rancangan ke dalam kode program fungsional menggunakan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor), database management system MySQL, HTML5, CSS, dan JavaScript dengan dukungan server web lokal Apache pada paket perangkat lunak XAMPP [9].
- d. Pengujian Sistem (Testing):** Melakukan verifikasi dan validasi terhadap setiap modul aplikasi menggunakan teknik Black Box Testing guna memastikan bahwa seluruh fungsi masukan, proses kalkulasi, pembaruan stok, dan luaran laporan beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan tanpa menghasilkan galat error [7].
- e. Penerapan dan Pemeliharaan (Deployment & Maintenance):** Memasang sistem pada komputer operasional Apotek Kinibalu Banjarmasin, melakukan pelatihan operasional kepada karyawan, serta menjalankan pemeliharaan berkala guna mendukung keandalan sistem jangka panjang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Analisis dan Perancangan Sistem

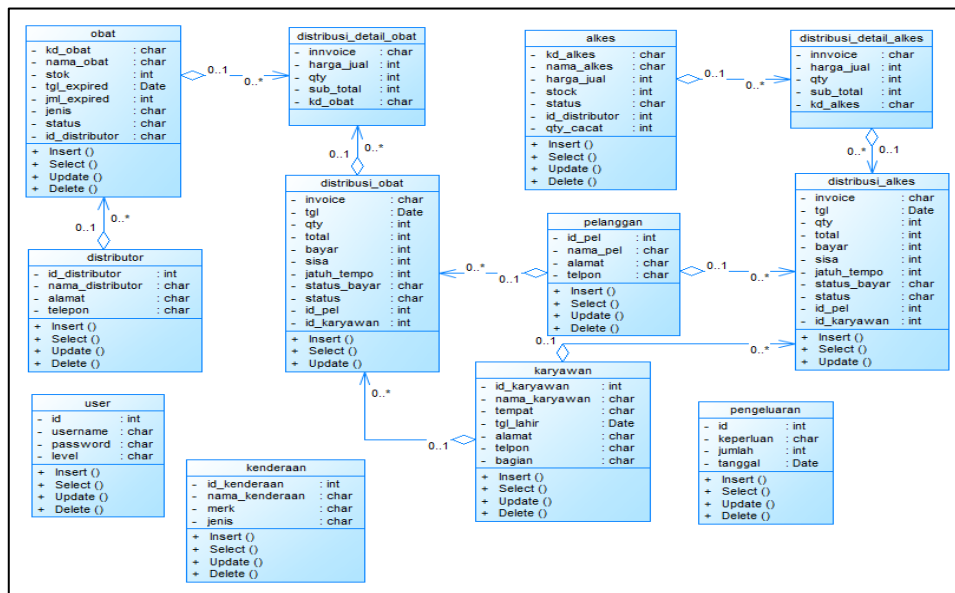
Berdasarkan analisis alur proses bisnis yang baru, interaksi antara aktor pengguna dengan sistem informasi distribusi dimodelkan menggunakan Use Case Diagram. Sistem menyediakan dua tingkat hak akses pengguna user role, yaitu Administrator dan Kasir. Administrator memiliki otoritas penuh atas seluruh modul data master (alkes, obat, pelanggan, distributor, kendaraan, karyawan), transaksi distribusi obat dan alkes, pengeluaran kas, serta akses ke seluruh rekapitulasi laporan. Sementara itu, aktor Kasir memiliki hak akses yang difokuskan pada pemrosesan

transaksi distribusi obat dan alat kesehatan serta pencetakan bukti transaksi. Rancangan interaksi aktor dan fungsionalitas sistem disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Informasi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan

Struktur data dan keterhubungan antarentitas pada basis data sistem dimodelkan melalui Class Diagram. Skema basis data terdiri atas beberapa tabel utama, meliputi tabel user/karyawan, tabel obat, tabel alat kesehatan, tabel distributor, tabel pelanggan, tabel kendaraan distribusi, tabel transaksi distribusi obat *tb\_distribusi\_obat*, tabel transaksi distribusi alkes *tb\_distribusi\_alkes*, tabel detail transaksi, serta tabel pengeluaran operasional. Relasi antartabel dirancang sedemikian rupa sehingga setiap transaksi distribusi secara otomatis memotong stok barang yang bersangkutan, mencatat riwayat pelanggan, serta memperbarui status pembayaran (lunas atau berhutang). Rancangan struktur kelas dan relasi basis data digambarkan pada Gambar 2.

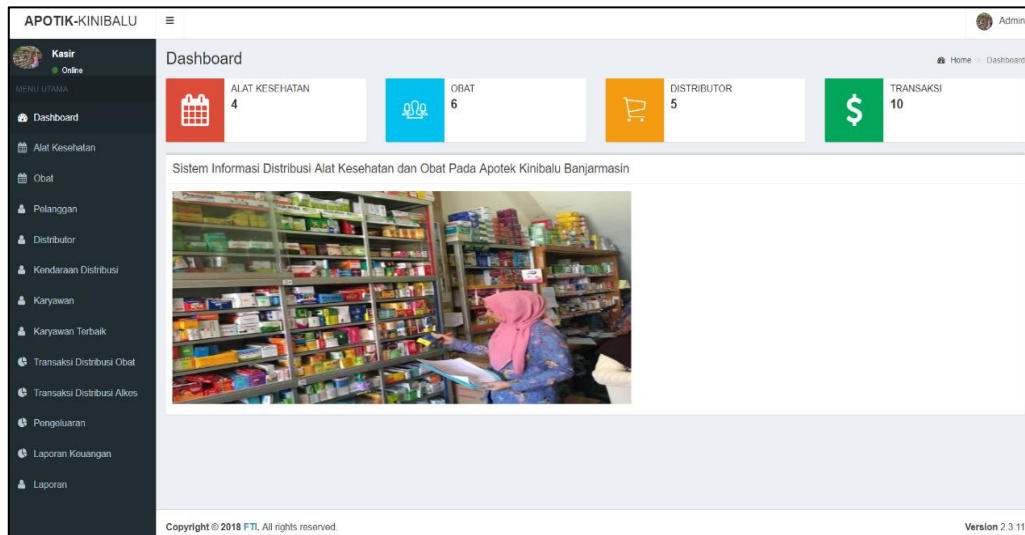


Gambar 2. Class Diagram Struktur Basis Data dan Relasi Entitas Sistem

### 3.2 Hasil Implementasi Antarmuka Sistem

Tahap implementasi menghasilkan aplikasi berbasis web yang responsif, intuitif, dan terintegrasi penuh dengan basis data MySQL. Tampilan antarmuka sistem dibagi menjadi beberapa halaman utama sesuai dengan alur operasional di Apotek Kinibalu Banjarmasin:

1. **Halaman Utama (Dashboard Administrator):** Halaman ini merupakan pusat kendali yang menampilkan ringkasan data statistik distribusi, informasi jumlah sediaan obat dan alat kesehatan, serta navigasi menu cepat ke seluruh fitur master data, transaksi, pengeluaran, dan modul laporan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



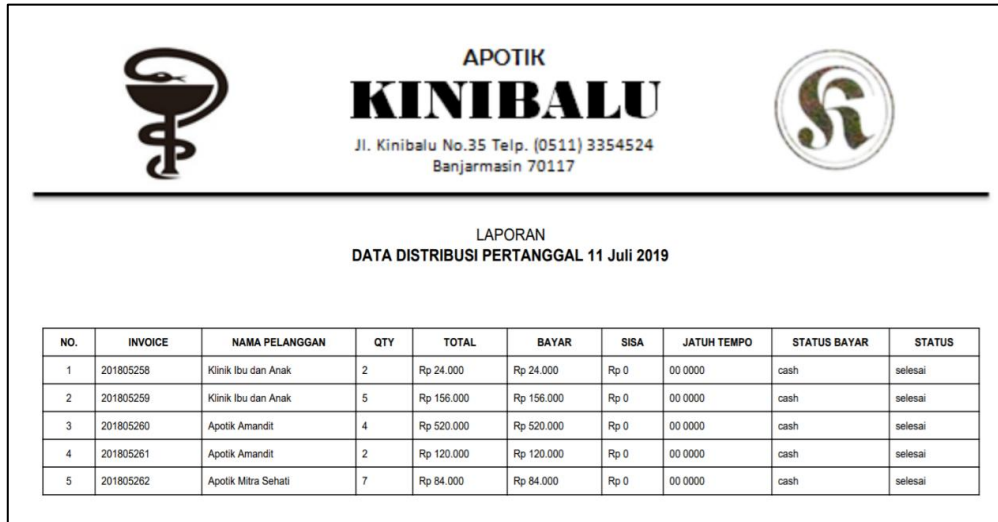
Gambar 3. Tampilan Halaman Utama (Dashboard) Administrator

2. **Halaman Transaksi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan:** Formulir transaksi distribusi dirancang untuk mempercepat proses entri pesanan pelanggan. Pengguna cukup memilih nama pelanggan, memilih item obat/alkes dari daftar master, memasukkan jumlah kuantitas quantity, dan sistem secara otomatis menghitung subtotal harga, total transaksi, kalkulasi pembayaran tunai, serta sisa pembayaran yang tercatat sebagai piutang jika belum lunas. Tampilan form transaksi distribusi disajikan pada Gambar 4.

| NO | TANGGAL      | INVOICE   | PELANGGAN           | QTY | TOTAL   | BAYAR   | SISA | TEMPO        | STATUS BAYAR | STATUS  | DETIL | AKSI |
|----|--------------|-----------|---------------------|-----|---------|---------|------|--------------|--------------|---------|-------|------|
| 1  | 13 Juli 2019 | 201805263 | Apotik Amandit      | 8   | 1600000 | 1600000 | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 2  | 11 Juli 2019 | 201805262 | Apotik Mitra Sehati | 7   | 84000   | 84000   | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 3  | 11 Juli 2019 | 201805261 | Apotik Amandit      | 2   | 120000  | 120000  | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 4  | 11 Juli 2019 | 201805260 | Apotik Amandit      | 4   | 520000  | 520000  | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 5  | 11 Juli 2019 | 201805259 | Klinik Ibu dan Anak | 5   | 156000  | 156000  | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 6  | 11 Juli 2019 | 201805258 | Klinik Ibu dan Anak | 2   | 24000   | 24000   | 0    | 00 0000      | cash         | selesai | Lihat |      |
| 7  | 22 Juni 2019 | 201805257 | Apotik Amandit      | 5   | 50000   | 50000   | 0    | 22 Juni 2019 | cash         | selesai | Lihat |      |

Gambar 4. Tampilan Halaman Transaksi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan

3. **Modul Output Laporan Manajerial:** Sistem menyediakan modul pelaporan yang komprehensif, mencakup laporan persediaan stok barang, laporan distribusi obat dan alkes berdasarkan periode tanggal (harian, bulanan, tahunan), laporan obat kedaluwarsa expired date, laporan hutang/piutang pelanggan jatuh tempo, laporan retur distribusi, laporan alkes cacat permanen, serta laporan rekapitulasi keuangan laba-rugi operasional. Seluruh laporan dapat diprint/preview secara langsung di browser dan dicetak ke format PDF maupun dokumen cetak fisik, seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



| NO. | INVOICE   | NAMA PELANGGAN      | QTY | TOTAL      | BAYAR      | SISA | JATUH TEMPO | STATUS BAYAR | STATUS  |
|-----|-----------|---------------------|-----|------------|------------|------|-------------|--------------|---------|
| 1   | 201805258 | Klinik Ibu dan Anak | 2   | Rp 24.000  | Rp 24.000  | Rp 0 | 00 0000     | cash         | selesai |
| 2   | 201805259 | Klinik Ibu dan Anak | 5   | Rp 156.000 | Rp 156.000 | Rp 0 | 00 0000     | cash         | selesai |
| 3   | 201805260 | Apotik Amandit      | 4   | Rp 520.000 | Rp 520.000 | Rp 0 | 00 0000     | cash         | selesai |
| 4   | 201805261 | Apotik Amandit      | 2   | Rp 120.000 | Rp 120.000 | Rp 0 | 00 0000     | cash         | selesai |
| 5   | 201805262 | Apotik Mitra Sehati | 7   | Rp 84.000  | Rp 84.000  | Rp 0 | 00 0000     | cash         | selesai |

Gambar 5 Modul Output Laporan Manajerial

### 3.3 Pengujian Sistem (Black Box Testing)

Pengujian sistem dilakukan guna memverifikasi kebenaran fungsionalitas dari setiap menu, modul masukan input, proses kalkulasi, pembaruan basis data, hingga keluaran output laporan. Metode yang digunakan adalah Black Box Testing yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak tanpa harus melihat struktur kode internal [7]. Pengujian mencakup 11 kelas uji yang mencakup seluruh alur kerja operasional sistem. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem Menggunakan Black Box Testing

| No | Kelas Uji               | Skenario Uji                                                 | Hasil yang Diharapkan                                                                | Hasil          |
|----|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | Login User              | Memasukkan username dan password lalu menekan tombol login   | Sistem memvalidasi kredensial dan mengarahkan ke dashboard sesuai role (Admin/Kasir) | Valid / Sesuai |
| 2  | Pengelolaan Alkes       | Menambah, mengubah, dan menghapus data master alat kesehatan | Data alkes tersimpan, terupdate, dan terhapus di database MySQL secara tepat         | Valid / Sesuai |
| 3  | Pengelolaan Obat        | Menambah, mengedit, dan menghapus data master obat & stok    | Data obat beserta batas kedaluwarsa dan harga berhasil dikelola di database          | Valid / Sesuai |
| 4  | Pengelolaan Pelanggan   | Menambah dan memperbarui data pelanggan/klinik mitra         | Data identitas, alamat, dan kontak pelanggan tersimpan secara rapi                   | Valid / Sesuai |
| 5  | Pengelolaan Distributor | Menambah, mengedit, dan menghapus data pemasok/distributor   | Informasi distributor sediaan farmasi tersimpan dan terintegrasi                     | Valid / Sesuai |

| No | Kelas Uji               | Skenario Uji                                                        | Hasil yang Diharapkan                                                            | Hasil          |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 6  | Pengelolaan Kendaraan   | Menginput dan memutakhirkan armada transportasi pengiriman          | Data armada kendaraan distribusi terdata dengan nomor polisi dan jenis           | Valid / Sesuai |
| 7  | Pengelolaan Karyawan    | Menambah data karyawan apotek dan menetapkan hak akses              | Data karyawan dan akun pengguna tersimpan pada basis data                        | Valid / Sesuai |
| 8  | Distribusi Obat         | Entri transaksi distribusi obat, kalkulasi total, dan cetak invoice | Stok obat terpotong otomatis, transaksi tercatat, status piutang terdata         | Valid / Sesuai |
| 9  | Distribusi Alkes        | Entri transaksi distribusi alkes, kalkulasi harga, dan status kirim | Stok alkes berkurang otomatis, faktur terbit, riwayat transaksi tersimpan        | Valid / Sesuai |
| 10 | Pengelolaan Pengeluaran | Mencatat biaya operasional rutin apotek Kinibalu                    | Data pengeluaran kas tersimpan dan terhubung ke buku kas keuangan                | Valid / Sesuai |
| 11 | Laporan & Rekapitulasi  | Memfilter tanggal laporan dan mengklik cetak/ekspor PDF             | Sistem menampilkan dan mengunduh laporan distribusi serta keuangan secara akurat | Valid / Sesuai |

### 3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian, Sistem Informasi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan yang dikembangkan dapat membantu proses pengelolaan data operasional pada Apotek Kinibalu Banjarmasin. Sistem mengintegrasikan pengelolaan data master, transaksi distribusi obat dan alat kesehatan, pengelolaan stok, pencatatan piutang, pengeluaran operasional, serta penyusunan laporan.

Sebelum sistem diterapkan, proses transaksi distribusi dilakukan secara manual melalui pemeriksaan stok, pencatatan transaksi, perhitungan total menggunakan kalkulator, dan pencatatan kembali pada buku besar. Berdasarkan hasil pengamatan pada proses operasional, penyelesaian satu transaksi distribusi membutuhkan waktu sekitar 15–25 menit. Setelah menggunakan sistem berbasis web, proses transaksi dapat dilakukan melalui satu formulir terintegrasi yang menyediakan pemilihan pelanggan, pemilihan produk, input kuantitas, perhitungan total transaksi, pencatatan pembayaran, serta pembaruan stok.

Selain proses transaksi, sistem juga membantu proses penyusunan laporan. Pada prosedur sebelumnya, staf perlu melakukan pemeriksaan dan rekapitulasi dokumen secara manual sehingga penyusunan laporan persediaan, distribusi, dan keuangan membutuhkan waktu lebih lama. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur penyaringan data berdasarkan periode dan menghasilkan laporan secara otomatis sehingga pengguna dapat memperoleh informasi sesuai periode yang dibutuhkan tanpa melakukan rekapitulasi secara manual.

Hasil pengujian menggunakan Black Box Testing terhadap 11 kelas uji menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang diuji dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional utama yang dirancang dalam penelitian.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengujian yang dilakukan berfokus pada aspek fungsional menggunakan Black Box Testing sehingga belum mencakup pengujian keamanan, performa, usability, dan kompatibilitas pada berbagai perangkat secara mendalam. Selain itu, pengukuran efisiensi waktu masih didasarkan pada proses

operasional yang diamati sehingga penelitian selanjutnya dapat melakukan pengukuran dengan jumlah transaksi dan responden yang lebih besar agar diperoleh hasil evaluasi yang lebih objektif.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan seluruh tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilaksanakan pada penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Distribusi Obat dan Alat Kesehatan pada Apotek Kinibalu Banjarmasin telah berhasil dirancang dan dibangun berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan pemodelan berorientasi objek UML dengan menerapkan pendekatan model sekuensial linier Waterfall (SDLC).
2. Sistem berhasil mentransformasikan tata kelola data operasional dari pencatatan manual berbasis kertas menjadi sistem digital terpusat yang mencakup master data produk, pencatatan transaksi distribusi obat dan alkes, pemotongan stok otomatis, pelacakan piutang pelanggan jatuh tempo, serta otomatisasi laporan manajerial.
3. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black Box Testing terhadap 11 kelas uji membuktikan bahwa sistem berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% valid dan bebas dari kesalahan logika, memangkas waktu transaksi dari 15-25 menit menjadi kurang dari 2 menit, serta menyajikan laporan secara instan dan real-time.

Adapun saran yang dapat diajukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain: (1) mengembangkan sistem ke arah platform perangkat bergerak mobile application berbasis Android/iOS guna memudahkan staf kurir logistik dalam memperbarui status pengiriman di lapangan; (2) mengintegrasikan notifikasi pesan otomatis melalui WhatsApp Gateway atau SMS Gateway untuk konfirmasi pesanan dan pengingat piutang jatuh tempo pelanggan; serta (3) memperkuat mekanisme keamanan sistem informasi melalui implementasi enkripsi data dan protokol otentikasi ganda.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]A. N. Putra, T. Septian, dan A. W. Sudrajad, “Sistem Informasi Pendistribusian Obat Berbasis Web Pada PT. Mersi Farma Palembang,” *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 7, no. 1, hlm. 25–32, 2016.
- [2]Y. Arianti dan M. Ashari, “Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Al-Idan Variasi Motor Berbasis Web,” *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi (MISI)*, vol. 1, no. 2, hlm. 43–50, 2018.
- [3]C. Agung, “Sistem Informasi Distribusi Obat Berdasarkan CDOB PT. Yekatria Husada Farma Berbasis Web,” *Jurnal Rekayasa Informasi*, vol. 5, no. 2, hlm. 112–120, 2016.
- [4]R. S. Pressman dan B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, 8th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [5]I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston: Pearson Education, 2016.
- [6]A. S. Rosa dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2018.
- [7]J. Nielsen dan R. Molich, “Heuristic Evaluation of User Interfaces,” in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1990, hlm. 249–256.
- [8]T. Connolly dan C. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 6th ed. Boston: Pearson, 2015.
- [9]A. Kadir, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Yogyakarta: Andi Offset, 2019.
- [10]J. L. Whitten dan L. D. Bentley, *Systems Analysis and Design Methods*, 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.
- [11]M. Fowler, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*, 3rd ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.
- [12]Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Andi Offset, 2007.

## 6. BIODATA PENULIS

**Ari Noor Wahyudi**, lahir di Banjarmasin. Penulis menempuh dan menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin pada tahun 2019. Bidang minat penelitian yang ditekuni meliputi Rekayasa Perangkat Lunak, Sistem Informasi Manajemen, dan Pengembangan Aplikasi Berbasis Web.