SISTEM OPTIMASI PENGELOLAAN DATA STOK OBAT
(Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

LAPORAN AKHIR

oleh

Riska Virliana M H

NIM E31192024

PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2022

SISTEM OPTIMASI PENGELOLAAN DATA STOK OBAT
(Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

LAPORAN AKHIR

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)
di Program Studi Manajemen Informatika
Jurusan Teknologi Informasi

oleh

Riska Virliana M H

NIM E31192024

PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2022

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

SISTEM OPTIMASI PENGELOLAAN DATA STOK OBAT

(Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

Riska Virliana M H (NIM E31192024)

Telah Diuji pada Tanggal 30 Mei 2022

dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,

Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs

NIP. 19830203 200604 1 003

Sekretaris Penguji

Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T.

NIP. 19851128 200812 1 002

Anggota Penguji,

Ika Widiastuti, S.ST, MT

NIP. 19780819 200501 2 001

Dosen Pembimbing

Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T.

NIP. 19851128 200812 1 002

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknologi Informasi

Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs

NIP. 19830203 200604 1 003

SURAT PERNYATAAN MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riska Virliana M H

NIM : E31192024

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir saya yang berjudul "Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)" merupakan gagasan dan hasil karya sendiri dengan arahan dosen pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jember, 17 Mei 2022

Riska Virliana M H
NIM E31192024

PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	: Riska Virliana M H
NIM	: E31192024
Program Studi	: Manajemen Informatika
Jurusan	: Teknologi Informasi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :**

SISTEM OPTIMASI PENGELOLAAN DATA STOK OBAT
(Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 17 Mei 2022
Yang menyatakan,

Nama : Riska Virliana M H
NIM : E31192024

MOTTO

"Trust and rely on Allah."

"Small progress is still progress."

"Dan jangan sekali-kali engkau mengatakan terhadap sesuatu, 'Aku pasti melakukan itu besok pagi'," (Q.S Al-Kahf: 23)

"Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya," (Q.S At-Talaq: 2)

"Jadikanlah sabar dan sholat menjadi penolongmu." (Q.S Al-Baqarah: 45)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap Alhamdulillah dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan kelancaran selama proses menyelesaikan tugas akhir ini. Karya ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Djoko Harmiawan dan Sri Wahyuni yang sudah membesarkan penulis dengan jerih payah dan penuh kasih sayang, selalu berusaha untuk menjadikan penulis seseorang yang jauh lebih baik setiap harinya, dan pastinya tak pernah berhenti mendoakan penulis setiap waktu.
2. Kedua orang kakak penulis, Bonie Mahananto Harmiawan dan Ovilia Maharani yang selalu memberikan semangat dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Jember dengan baik.
3. Bapak Aji Seto Arifianto selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis menyusun Tugas Akhir ini dengan sangat baik.
4. Teman terdekat penulis, Nur Afifah Dwiningsih yang selalu siap mendengarkan maupun merespon segala keluh kesah penulis dengan pikiran positif dan netral sekaligus memberikan semangat kepada penulis.
5. Teman sejak SMP hingga saat ini yang tetap bersama penulis walau penulis berada di masa terburuk, yaitu Sri Tia Rachmawati dan Penny Purwaningsih.
6. Dan untuk kedua kucing peliharaan penulis yaitu Piki dan Poko selama dua belas tahun hingga saat proses pengerjaan Tugas Akhir ini, cukup mengganggu namun juga menemani dan menaikkan suasana hati penulis setiap harinya.

RINGKASAN

Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9), Riska Virliana M H, NIM E31192024, Tahun 2022, 109 halaman, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T. (Pembimbing)

Apotek merupakan unit penting yang berkewajiban mengelola sirkulasi data obat-obatan dalam sebuah klinik. Pencatatan data yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah diantaranya yaitu, resiko kesalahan pada pengelolaan data anggaran dan pasien yang tidak mendapatkan obat sesuai dengan resep dokter karena kehabisan stok hingga mendapat obat yang sudah kedaluwarsa.

Gagasan untuk membantu permasalahan tersebut yaitu membuat sistem yang dapat memilah data obat berdasarkan tanggal kedaluwarsanya serta dapat mengurutkan dan menggabungkan data-data dengan nama yang sama untuk mengurangi redudansi dan inkonsistensi data. Penelitian ini dilengkapi dengan memprediksi atau *forecasting* menggunakan algoritma *Moving Average* untuk kebutuhan obat bulan selanjutnya yang diharapkan dapat membantu Apoteker menghitung Rancangan Anggaran Biaya bulan berikutnya.

Dalam penerapannya, sistem akan dibuat berbasis website menggunakan *CodeIgniter* PHP *Framework* dan MySQL untuk mengelola *database*-nya. Metode *prototype* dan *black-box testing* diterapkan dalam sistem ini karena dapat mendorong pengguna berperan lebih aktif dalam proses pengembangan sistem sehingga pengguna bisa mengetahui secara menyeluruh fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem dan hasil yang didapat akan lebih sesuai dengan kebutuhan *user*. Perhitungan kesalahan prediksi dari Algoritma Moving Average pada penelitian ini menggunakan rumus MAD menghasilkan angka terendah 4.66, MSE 24, dan MAPE 26.7%.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul **"Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)"** dapat disusun dengan baik.

Tulisan ini adalah laporan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Mei 2022 bertempat di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9 dan Politeknik Negeri Jember, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di program studi Manajemen Informatika jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

Rasa terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember, Saiful Anwar, S.Tp, M.P.
2. Ketua Jurusan Teknologi Informasi, Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs.
3. Ketua Program Studi Manajemen Informatika, Ika Widiastuti, S.ST, MT.
4. Dosen Pembimbing, Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T..
5. Ketua Penguji, Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs
6. Anggota Penguji, Ika Widiastuti, S.ST, MT.
7. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknologi Informasi.
8. Teman-teman Program Studi Manajemen Informatika 2019.
9. Dan semua pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih mempunyai banyak kekurangan, baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna menjadi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat membawa manfaat kepada pembaca.

Jember, 17 Mei 2022

Riska Virliana M H

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL i

HALAMAN JUDUL ii

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN iii

SURAT PERNYATAAN MAHASISWA iv

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS v

MOTTO vi

PERSEMBAHAN vii

RINGKASAN viii

PRAKATA ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR LAMPIRAN xvii

DAFTAR KODE PROGRAM xviii

BAB 1. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan 3

1.5 Manfaat 3

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu 4

2.1.1 Pengembangan Sistem Informasi Instalasi Farmasi pada PKU Muhammadiyah Kutoarjo (2017) 4

2.1.2 Analisa dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: PT. Cakra Medika Utama) (2019) 4

2.1.3 Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau (2019) 5

2.1.4 Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Obat Metode *First In First Out* (Studi Kasus: Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung) (2019) 5

2.1.5 Penerapan Metode *First Expired First Out* (FEFO) pada Sistem Informasi Gudang (2019) 5

2.2 State of The Art 6

2.3 Apotek 9

2.3.1 Apoteker 9

2.3.2 Gudang Apotek 10

2.3.3 Stok (Persediaan) 10

2.4 Obat 10

2.5 *Forecasting* (Prediksi/Peramalan) 12

2.6 Moving Average 12

2.7 Perhitungan Kesalahan Prediksi (*Forecast Error*) 13

2.8 Sistem 14

2.9 Database (Basis Data) 15

2.10 Website 15

2.11 CodeIgniter 16

2.12 Bootstrap 17

2.13 Black-box Testing 17

BAB 3. METODE KEGIATAN 18

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan 18
3.2 Alat dan Bahan Kegiatan 18
3.2.1 Alat 18
3.2.2 Bahan 18
3.3 Metode Kegiatan 19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1 Hasil Pengumpulan Kebutuhan (*Communication*) 21
4.2 Hasil Proses Desain yang Cepat (*Quick plan and Modelling Quick design*) 23
4.2.1 Identifikasi Kebutuhan Sistem 23
4.2.2 Use Case Diagram 24
4.2.3 Struktur Database 24
4.2.4 Desain *Prototype* 30
4.3 Hasil Membangun Prototype (*Construction of prototype*) 33
4.3.1 Kode Pemrograman Sistem 33
4.3.2 Tampilan Sistem 38
4.4 Hasil Evaluasi dan Perbaikan (*Deployment Delivery and Feedback*) 44
4.4.1 Hasil Pengujian Sistem 44
4.4.2 Evaluasi Sistem 49
4.4.3 Perbaikan Sistem 50
4.5 Hasil Prediksi 50
4.5.1 Hasil Prediksi Kebutuhan 51
4.5.2 Perbandingan *Forecast Error* Algoritma *Moving Average* 74
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN 77
5.1 Kesimpulan 77

5.2 Saran 77

DAFTAR PUSTAKA 78

LAMPIRAN 80

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Metode Prototype 19
Gambar 4.1 *Use Case Diagram* 24
Gambar 4.2 Struktur Database 25
Gambar 4.3 Desain Halaman Login 30
Gambar 4.4 Desain Halaman Kedaluwarsa Obat 31
Gambar 4.5 Desain Halaman Analisis RAB 32
Gambar 4.6 Desain Halaman Prediksi Kebutuhan 33
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Login 38
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Beranda 39
Gambar 4.9 Tampilan *Form* Ubah Data *User* 39
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Data Obat 40
Gambar 4.11 Tampilan *Form* Ubah Data Obat 40
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Kedaluwarsa Obat 41
Gambar 4.13 Tampilan *Form* Tambah dan Ubah Data Kedaluwarsa Obat 41
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Analisis RAB 42
Gambar 4.15 Tampilan Tabel Analisis RAB 42
Gambar 4.16 Tampilan *Form* Tambah dan Ubah Data Analisis RAB 43
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Prediksi Kebutuhan 43
Gambar 4.18 Grafik Ambroxol 30 mg 52
Gambar 4.19 Grafik Amoxicillin 500 mg 54
Gambar 4.20 Grafik Aspilet 56
Gambar 4.21 Grafik Cetirizine 10 mg 59
Gambar 4.22 Grafik Dolo-licobion 500 mg 61
Gambar 4.23 Grafik Gentalex krim 63
Gambar 4.24 Grafik Ibuprofen 400 mg 66
Gambar 4.25 Grafik Pehacain Inject 68
Gambar 4.26 Grafik Pritacort 0,5 mg 70
Gambar 4.27 Grafik Salbutamol Tab 4 mg 72

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 *State of The Art* 6
Tabel 4.1 Struktur Tabel Satuan Terkecil 26
Tabel 4.2 Struktur Tabel Obat 26
Tabel 4.3 Struktur Tabel Kedaluwarsa 26
Tabel 4.4 Struktur Tabel Analisis 27
Tabel 4.5 Struktur Tabel Prediksi 28
Tabel 4.6 Pengujian Halaman *Login* 44
Tabel 4.7 Pengujian Halaman Beranda 44
Tabel 4.8 Pengujian Halaman Data Obat 45
Tabel 4.9 Pengujian Halaman Kedaluwarsa Obat 46
Tabel 4.10 Pengujian Halaman Analisis RAB 46
Tabel 4.11 Pengujian Halaman Prediksi Kebutuhan Obat 47
Tabel 4.12 Data File Stok Obat 48
Tabel 4.13 Data File Penggunaan Obat 48
Tabel 4.14 Hasil *Merge* Data Stok dan Penggunaan 49
Tabel 4.15 Kebutuhan Perbulan Ambroxol 30 mg 52
Tabel 4.16 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg..... 52
Tabel 4.17 Kebutuhan Perbulan Amoxicillin 500 mg..... 54
Tabel 4.18 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg.. 54
Tabel 4.19 Kebutuhan Perbulan Aspilet 57
Tabel 4.20 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Aspilet..... 57
Tabel 4.21 Kebutuhan Perbulan Cetirizine 10 mg 59
Tabel 4.22 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg 59
Tabel 4.23 Kebutuhan Perbulan Dolo-licobion 500 mg 61
Tabel 4.24 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg61
Tabel 4.25 Kebutuhan Perbulan Gentalex krim 64
Tabel 4.26 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Gentalex krim 64
Tabel 4.27 Kebutuhan Perbulan Ibuprofen 400 mg 66

Tabel 4.28 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg 66
Tabel 4.29 Kebutuhan Perbulan Pehacain Inject 68
Tabel 4.30 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject..... 68
Tabel 4.31 Kebutuhan Perbulan Pritacort 0,5 mg 70
Tabel 4.32 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg 71
Tabel 4.33 Kebutuhan Perbulan Salbutamol Tab 4 mg 73
Tabel 4.34 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg 73
Tabel 4.35 Hasil *Forecast Error* 74
Tabel 4.36 Urutan Hasil MAD, MSE, dan MAPE..... 75

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Pernyataan dari Apotek PT KAI Daop 9 80
Lampiran 2. Dokumentasi Klinik Mediska Jember 81
Lampiran 3. Dokumentasi Apotek PT KAI Daop 9..... 81
Lampiran 4. Dokumentasi Papan Nama di Depan Klinik dan Apotek 82
Lampiran 5. Dokumentasi Papan Nama di Dalam Apotek PT KAI Daop 9 ... 82
Lampiran 6. Dokumentasi Wawancara dengan Narasumber..... 83
Lampiran 7. Dokumentasi Perangkat Komputer Apotek PT KAI Daop 9 83
Lampiran 8. Dokumentasi Gudang Obat Apotek PT KAI Daop 9 84
Lampiran 9. Lokasi Apotek PT KAI Daop 9 85
Lampiran 10. Denah Lokasi Apotek 85
Lampiran 11. Dokumentasi Nomor Batch dan Tanggal Kedaluwarsa Obat..... 86
Lampiran 12. Data Obat..... 87
Lampiran 13. Data Stok Obat 87
Lampiran 14. Data Penggunaan Obat 88
Lampiran 15. Hasil File Analisis RAB 88
Lampiran 16. Lembar Testing Sistem kepada User..... 89
Lampiran 17. Lembar Revisi Hasil Testing oleh User 91

DAFTAR KODE PROGRAM

Halaman

Kode Program 4.1 Mencari Selisih Tanggal Kedaluwarsa Obat 33
Kode Program 4.2 Menampilkan Berdasarkan Tanggal Kedaluwarsa Obat 34
Kode Program 4.3 Mencari Data dengan Nama yang Sama..... 34
Kode Program 4.4 Mengelompokkan Data Berdasarkan Nama Obat 37
Kode Program 4.5 Perhitungan dengan Algoritma *Moving Average* 37
Kode Program 4.6 Menambah Variabel Baru untuk Angka Buffer. 50

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apotek adalah sarana pelayanan kefarmasian tempat dilakukan praktek kefarmasian oleh Apoteker (PerMenKes Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotek). Pelayanan kefarmasian pada saat ini telah bergeser orientasinya dari obat ke pasien yang mengacu kepada *pharmaceutical care*. Kegiatan pelayanan kefarmasian yang semula hanya berfokus pada pengelolaan obat sebagai komoditi menjadi pelayanan yang komprehensif yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dari pasien (KepMenKes 1027/MENKES/SK/IX/2004). Apotek menjadi unit yang tidak dapat dipisahkan dengan klinik, yang berkewajiban melakukan penyediaan dan pemberian obat hasil resep dokter atau secara langsung tanpa resep dokter.

Tenaga yang bertugas di dalam Apotek salah satunya disebut Apoteker, dimana Apoteker bukan hanya melayani bagian kefarmasian namun juga mengelola sirkulasi data obat-obatan dalam sebuah apotek. Pengelolaan data obat-obatan ini adalah langkah penting yang perlu dilakukan oleh Apoteker untuk memenuhi perencanaan dan pengadaan obat dalam sebuah apotek. Pencatatan data obat yang tidak tepat menimbulkan beberapa masalah, bagi manajemen apotek berpengaruh pada pengelolaan anggaran, sedangkan resiko bagi pasien di antaranya tidak mendapatkan obat karena stok kosong hingga bisa saja mendapat obat yang sudah kedaluwarsa. Tentu hal ini sangat merugikan bagi apotek dan utamanya bagi pasien.

Apotek PT Kereta Api Indonesia (KAI) Daop 9 yang berada di Jl. Wijaya Kusuma 15, Desa Jemberlor, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember, merupakan salah satu tempat pelayanan kefarmasian masyarakat di dalam klinik sekaligus pengelola utama data stok obat di gudang untuk 3 cabang klinik milik PT Kereta Api Indonesia yaitu Jember, Probolinggo, dan Banyuwangi. Kendala yang sering dialami oleh Apoteker yang bertugas adalah pencatatan maupun pemeriksaan data yang dilakukan secara manual. Mulai dari data jumlah obat yang harus dipesan dari distributor, jumlah permintaan obat tiap cabang klinik, stok obat yang masih tersedia pada gudang dan penggunaan obat perbulan. Pencatatan data ini nantinya

juga digunakan untuk menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB) bulan selanjutnya.

Sistem dalam suatu instansi membantu banyak kegiatan dan proses seperti menyimpan, mengubah, dan menambah data menjadi informasi untuk memperoleh tujuan tertentu. Bentuk pemrosesan data tersebut juga melibatkan peran serta basis data yang dinilai efisien dalam memanajemen hingga merangkai relasi antar data. Pemahaman yang baik sangat diperlukan mengenai sistem yang dibangun dari sisi prosedur, input, output, juga hal-hal lain yang berpengaruh dengan jalannya sistem tersebut baik untuk jangka pendek atau jangka panjang.

Keterbatasan fisik manusia dalam mengelola banyak data secara manual menjadi tujuan dibuatnya sistem ini yang diharapkan membantu kinerja Apoteker agar pengelolaan data kebutuhan obat bisa dilakukan secara otomatis untuk menghindari redudansi data sehingga pekerjaan bisa berjalan lebih efektif dan efisien. Sistem ini juga diharapkan dapat membantu Apoteker untuk mengetahui jumlah kebutuhan nyata perbulan. Fitur-fitur yang diberikan antara lain prediksi atau *forecasting* untuk kebutuhan tiap bulan agar lebih mudah dalam perhitungan Rancangan Anggaran Biaya bulan berikutnya, dan *filter* tanggal kedaluwarsa untuk memudahkan pemilahan tanggal kedaluwarsa sehingga Apoteker bisa menentukan obat yang perlu dihabiskan atau diberikan pada pasien terlebih dahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diuraikan rumusan masalah yaitu :

a. Bagaimana merancang sebuah sistem informasi pengelolaan data obat sesuai kebutuhan pengguna?
b. Bagaimana mengembangkan sistem informasi yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam pencatatan maupun pemeriksaan data kebutuhan obat dan meminimalisir kesalahan data, termasuk filter tanggal kedaluwarsa?
c. Bagaimana sistem informasi yang dikembangkan juga dapat digunakan untuk memprediksi jumlah obat yang dibutuhkan bulan berikutnya?

1.3 Batasan Masalah

Agar masalah tidak menyimpang dari pembahasan maka diperlukan adanya suatu batasan masalah sebagai berikut :

a. Jenis dan banyak data obat yang diolah mengacu pada data yang diperoleh dari Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.
b. Ruang lingkup sistem di luar penanganan transaksi penggunaan obat harian.
c. *User* dari sistem yaitu Apoteker.
d. *Platform* yang digunakan adalah berbasis website.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

a. Merancang sebuah sistem informasi pengelolaan data obat sesuai kebutuhan pengguna.
b. Mengembangkan sistem informasi yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam pencatatan maupun pemeriksaan data kebutuhan obat dan meminimalisir kesalahan data, termasuk filter tanggal kedaluwarsa.
c. Membangun sistem informasi yang dikembangkan juga dapat digunakan untuk memprediksi jumlah obat yang dibutuhkan bulan berikutnya.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari tugas akhir ini adalah :

a. Membantu Apoteker dalam mengelola data obat.
b. Memudahkan Apoteker dalam mengelola data kebutuhan obat, termasuk dalam pemilahan tanggal kedaluwarsa.
c. Apoteker dapat mengetahui kebutuhan obat di bulan berikutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

2.1.1 Pengembangan Sistem Informasi Instalasi Farmasi pada PKU Muhammadiyah Kutoarjo (2017)

Penelitian oleh Mawan Budianto dilakukan untuk mengatasi pendataan obat masuk dan keluar gudang untuk mengontrol ketersediaan produk pada unit administrasi instalasi farmasi PKU Muhammadiyah Kutoarjo yang masih menggunakan teknik konvensional. Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan secara langsung pada lokasi dan wawancara dengan dokter, apoteker, dan administrasi/kasir, sehingga data yang didapatkan adalah data pasien, data obat, data supplier obat, dan data rekam medis. Platform yang diterapkan berbasis website dan menggunakan *Waterfall* sebagai metode penelitiannya. Hasil dari penelitian ini merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengelola stok obat beserta rincian tanggal kedaluwarsa serta proses pengecekan stok gudang yang berjalan lebih efisien.

2.1.2 Analisa dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: PT. Cakra Medika Utama) (2019)

Penelitian oleh Sitiani Zalukhu dan Inge Handriani ini dilakukan untuk mengatasi proses pendataan dan pelaporan persediaan barang masuk dan keluar yang masih menggunakan buku besar sebagai media pencatatannya, juga kendala mengenai barang kedaluwarsa yang tidak segera diketahui. Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan proses keluar masuk persediaan barang di lokasi, wawancara dengan kepala gudang beserta tiga orang staff departemen gudang, dan pengumpulan data berupa kartu stok, laporan data keluar masuk barang, dan surat jalan. Platform yang diterapkan berbasis website dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan *Performance, Information Data, Economic, Control Security, Efficiency dan Service* (PIECES) sebagai algoritma penyelesaiannya. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang berfungsi untuk mencatat ketersediaan stok dan notifikasi tanggal kedaluwarsa.

2.1.3 Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau (2019)

Penelitian oleh Salhazan Nasution dan Rihhadatul Aisy Frianti ini dilakukan untuk mengatasi pencatatan stok obat yang masih menggunakan kartu stok dan aplikasi *Ms. Excel* sehingga menyulitkan petugas untuk mengecek tanggal kedaluwarsa dan jumlah stok obat secara *real time*. Dalam penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah data obat dan info stok obat pada Rumah Sakit Universitas Riau. Platform yang diterapkan berbasis website dengan menggunakan metode penelitian *Waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dapat digunakan untuk mengelola persediaan stok obat, peringatan untuk obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa, dan peringatan stok obat yang akan habis sekaligus dikirimkan melalui email. Sistem ini juga memudahkan petugas dalam membuat laporan persediaan dan memudahkan pimpinan untuk melihat rekapitulasi persediaan obat setiap bulannya.

2.1.4 Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Obat Metode *First In First Out* (Studi Kasus: Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung) (2019)

Penelitian oleh Wawan Alakel, Imam Ahmad, dan Eli Budi Santoso ini dilakukan untuk mengatasi data persediaan obat dan persediaan obat secara fisik yang tidak sesuai, kondisi obat yang berserakan, serta pelayanan terhadap pelanggan yang cukup lama karena kurangnya jumlah petugas. Dalam penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah data obat dan data stok obat. Platform yang diterapkan berbasis website dengan menggunakan metode *Prototype* dan *First In First Out* (FIFO). Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang berfungsi untuk mempermudah pengelolaan stok obat dan meminimalisir stok obat yang melewati tanggal kedaluwarsa.

2.1.5 Penerapan Metode *First Expired First Out* (FEFO) pada Sistem Informasi Gudang (2019)

Penelitian oleh Falentino Sembiring, Dian Permata Sari, Dede Sukmawan, Anton Permana, dan Muchtar Jamy F. ini dilakukan berdasarkan kendala pengawasan dan pencatatan barang persediaan termasuk pencatatan tanggal

kedaluwarsa obat masih manual yaitu menggunakan kartu stok. Dalam penelitian ini, data yang dibutuhkan yaitu kartu persediaan, kartu pemesanan, dan kesesuaian persediaan dengan stok nyata pada Apotek Indromedika selama satu periode. Platform yang diterapkan berbasis website dan menggunakan metode *First Expired First Out* (FEFO). Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dapat digunakan untuk mengelola data obat, melakukan transaksi dengan efektif dan efisien, mengantisipasi minimal ketersediaan obat dan terjualnya obat yang melewati masa kedaluwarsa dengan informasi 30 hari sebelum tanggal kedaluwarsa obat.

2.2 State of The Art

Tabel 2.1 *State of The Art*

No	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1.	Pengembangan Sistem Informasi Instalasi Farmasi pada PKU Muhammadiyah Kutoarjo	Mawan B. (2017)	*Waterfall*	1. Pengelolaan stok obat 2. Kontroling obat dengan rincian fitur obat kadaluarsa (*expired*) 3. Efisiensi pengecekan stok gudang
2.	Analisa dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: PT. Cakra Medika Utama)	Sitiani Z., Inge H. (2019)	*Rapid Application Development* (RAD) dan *Performance, Information Data, Economic, Control*	1. Pencatatan ketersediaan stok 2. Notifikasi tanggal kedaluwarsa.

			Security, Efficiency dan Service (PIECES)	
3.	Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau	Salhazan N. , Rihhadatul A. F. (2019)	*Waterfall*	1. Pengelolaan persediaan atau stok obat 2. Peringatan kedaluwarsa dan stok obat yang akan habis disertai pemberitahuan melalui email. 3. Memudahkan pembuatan laporan persediaan. 4. Memudahkan pimpinan melihat rekapitulasi persediaan obat setiap bulannya.
4.	Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Obat Metode *First In First Out* (Studi Kasus: Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung)	Wawan A., Imam A., Eli S. (2019)	*Prototype* dan *First In First Out* (FIFO)	1. Mempermudah dalam mengelola stok obat 2. Memanimalisir terjadinya stok obat yang *expired date*

5.	Penerapan Metode *First Expired First Out* (FEFO) pada Sistem Informasi Gudang	Falentino S., Dian P. S., Dede S., Anton P., Muchtar J. F. (2019)	*First Expired First Out* (FEFO)	1. Pengelolaan data obat. 2. Melakukan transaksi secara efektif dan efisien 3. Antisipasi stok obat melalui batas minimal ketersediaan obat 4. Antisipasi terjualnya obat kadaluarsa melalui informasi kadaluarsa obat 30 hari sebelum kadaluarsa obat.
6.	Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)	Riska Virliana M H	*Prototype* dan *Moving Average*	1. Pengelolaan data stok obat 2. Prediksi kebutuhan obat 3. Filter tanggal kedaluwarsa

Pengembangan sistem ini bermaksud untuk mengoptimalkan kinerja Apoteker Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9 dalam melakukan penyusunan rancangan anggaran biaya dan lebih mudah dalam memilah obat berdasarkan tanggal kedaluwarsanya. Sistem ini memberikan prediksi kebutuhan stok obat bulan berikutnya yang dihitung menggunakan salah satu algoritma *forecasting* yaitu algoritma *Moving Average*.

2.3 Apotek

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1027/Menkes/SK/IX/2004 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek, “Apotek adalah tempat tertentu, tempat dilakukan pekerjaan kefarmasian dan penyaluran sediaan farmasi, perbekalan kesehatan lainnya kepada masyarakat”. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotek Pasal 1 No. 1, “Apotek adalah sarana pelayanan kefarmasian tempat dilakukan praktek kefarmasian oleh Apoteker”.

Tujuan Apotek berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotek Pasal 2 adalah :

a. Meningkatkan kualitas pelayanan kefarmasian di Apotek.
b. Memberikan perlindungan pasien dan masyarakat dalam memperoleh pelayanan kefarmasian di Apotek.
c. Menjamin kepastian hukum bagi tenaga kefarmasian dalam memberikan pelayanan kefarmasian di Apotek.

2.3.1 Apoteker

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotek Pasal 1 No. 4, “Apoteker adalah sarjana farmasi yang telah lulus sebagai Apoteker dan telah mengucapkan sumpah jabatan Apoteker”. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1027/MENKES/SK/IX/2004 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek, Apoteker adalah sarjana farmasi yang telah lulus pendidikan profesi dan telah mengucapkan sumpah berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku dan berhak melakukan pekerjaan kefarmasian di Indonesia sebagai Apoteker. Dalam pengelolaan Apotek, Apoteker senantiasa harus memiliki kemampuan menyediakan dan memberikan pelayanan yang baik, mengambil keputusan yang tepat, kemampuan berkomunikasi antar profesi, menempatkan diri sebagai menempatkan pimpinan dalam situasi multidisipliner, kemampuan mengelola sumber daya secara efektif, selalu belajar sepanjang karier, dan membantu memberi pendidikan dan memberi peluang untuk meningkatkan pengetahuan.

2.3.2 Gudang Apotek

Menurut UU No. 11 Tahun 1965, gudang ialah suatu ruangan tidak bergerak yang dapat ditutup dengan tujuan tidak untuk dikunjungi oleh umum melainkan untuk dipakai khusus sebagai tempat penyimpanan barang-barang perniagaan, dan memenuhi syarat-syarat lain yang ditetapkan oleh Menteri Perdagangan.

Disimpulkan bahwa, gudang merupakan ruangan untuk menyimpan barang yang digunakan untuk proses produksi, distribusi, atau aktivitas tertentu. Gudang umumnya disebut ruangan tertutup dan tidak untuk dikunjungi secara bebas oleh orang luar selain pengelola gudang atau petugas yang mempunyai wewenang terhadap proses distribusi barang di dalam gudang tersebut.

2.3.3 Stok (Persediaan)

Disimpulkan bahwa stok adalah persediaan barang yang disimpan untuk digunakan di masa mendatang dapat berupa bahan baku, bahan setengah jadi, atau barang siap pakai. Penyimpanan stok umumnya dilakukan untuk membantu proses produksi, bisnis, maupun suatu aktivitas agar berjalan dengan baik tanpa melakukan pemesanan berkali-kali di setiap terjadinya permintaan kebutuhan (*demmand*). Dengan menyediakan stok, saat permintaan masuk maka barang dapat langsung diproses sesuai kebutuhan.

2.4 Obat

Menurut PerMenKes RI 1799/MENKES/PER/XII/2010 Tentang Industri Farmasi, obat adalah bahan atau paduan bahan, termasuk produk biologi yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan dan kontrasepsi, untuk manusia. Bahan obat adalah bahan baik yang berkhasiat maupun tidak berkhasiat yang digunakan dalam pengolahan obat dengan standar dan mutu sebagai bahan baku farmasi. Dalam buku Farmakologi (Nuryati, 2017) menyatakan bahwa, obat merupakan suatu zat atau bahan-bahan yang berguna dalam menetapkan diagnosa, mencegah, mengurangi, menghilangkan, menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit, luka atau kelainan fisik dan rohani pada manusia atau hewan, termasuk mempercantik tubuh atau bagian tubuh manusia. Obat dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan:

a. Obat Jadi: Obat dalam keadaan murni/campuran berbentuk serbuk, cairan, salep, tablet, pil, suppositoria, dan lain-lain, yang mempunyai teknis sesuai dengan pemerintah.
b. Obat Paten: Obat jadi dengan nama dagang yang terdaftar atas nama pembuat/yang dikuasakannya dan dijual dalam bungkus asli pabrik yang memproduksinya.
c. Obat Baru: Obat yang terdiri atau berisi zat, baik sebagai bagian yang berkhasiat, ataupun yang tidak berkhasiat, misalnya: lapisan, pengisi, pelarut, pembantu atau komponen lain, yang belum dikenal sehingga belum diketahui khasiat dan kegunaannya.
d. Obat Asli: Obat yang didapat langsung dari bahan alamiah Indonesia, terolah secara sederhana atas dasar pengalaman dan digunakan dalam pengobatan tradisional.
e. Obat Esensial: Obat yang paling dibutuhkan untuk pelayanan kesehatan masyarakat terbanyak dan tercantum dalam Daftar Obat Esensial yang ditetapkan oleh MENKES.
f. Obat Generik: Obat dengan nama resmi untuk zat berkhasiat yang dikandungnya.

Obat memberikan efek terapis kepada reseptor sedangkan racun akan bersifat toksik, merusak dan mengganggu fungsi tubuh. Mekanisme kerja dari obat adalah sebagai berikut (Nuryati, 2017):

1) Merangsang (stimulasi) dan menekan (depresi) fungsi spesifik dari sel tubuh.
2) Membunuh atau menghambat aktivitas sel-sel asing dan bakteri.
3) Menimbulkan aksi spesifik maupun non spesifik.
4) Mensubstitusi zat-zat tertentu yang diperlukan oleh tubuh.

Dalam buku Farmakologi (Nuryati, 2017) juga menjelaskan, obat dapat mempengaruhi tubuh melalui cara:

1) Obat dapat mempengaruhi baik seluruh/sebagian besar atau sebagian kecil dari sistem tubuh.

2) Obat yang mempengaruhi sebagian besar dari sistem tubuh disebut Obat Sistemik.
3) Obat mempengaruhi sistem tubuh apabila obat direspons oleh Receptors specifik atau dengan perkataan lain terjadi affinitas dengan sel receptor (daya gabung) antara obat dengan reseptor tubuh.

2.5 *Forecasting* (Prediksi/Peramalan)

Forecasting merupakan unsur yang cukup penting untuk membantu pengambilan keputusan. Umumnya *forecasting* menggunakan data lampau yang dianalisis dengan langkah tertentu. Data dikumpulkan, dianalisis, dan dihubungkan dengan periode waktu untuk mengetahui sesuatu yang akan terjadi di masa berikutnya. Ketepatan dari *forecasting* tidak selalu sempurna bergantung pada kondisi kejadian dan faktor-faktor penyusunnya, namun bukan berarti *forecasting* merupakan hal yang sia-sia untuk dilakukan. *Forecasting* telah banyak membantu banyak kasus dengan baik seperti membantu mengambil keputusan, perencanaan, dan manajemen.

Forecasting dikelompokkan menjadi tiga golongan berdasarkan jangka waktunya yaitu :

1) *Forecast* jangka panjang, untuk prediksi jangka 2 sampai 10 tahun yang akan datang. Sering digunakan sebagai perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2) *Forecast* jangka menengah, untuk prediksi jangka 1 sampai 24 bulan yang akan datang. Prediksi ini biasa digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.
3) *Forecast* jangka pendek, untuk prediksi jangka 1 sampai 5 minggu ke depan. Prediksi ini digunakan untuk mengambil keputusan seperti perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan keputusan kontrol jangka pendek lainnya.

2.6 Moving Average

Moving Average (Rata-rata Bergerak) adalah salah satu algoritma *forecasting* yang digunakan untuk memperkirakan data pada periode yang akan datang dengan merata-rata data dari periode-periode sebelumnya. Algoritma *Moving Average*

sangat sederhana, namun disarankan untuk menghitung data yang fluktuasinya cenderung stabil atau memiliki pola yang jelas, karena bobot yang diberikan sama di setiap datanya sehingga tidak dapat ditentukan mana data terbaik seperti data periode terakhir karena dianggap data yang paling terkini. Data yang dapat dihitung pada algoritma *Moving Average* harus ada dalam setiap periodenya.

$$F_{t+1} = \sum \frac{x_1 + \cdots + x_t}{t} \qquad \text{----------2.1}$$

Keterangan :

F_{t+1} = Periode yang akan di prediksi

x_1 = Data periode ke-1

x_t = Data periode ke-t

t = Banyak periode

Untuk mendapatkan nilai dari *Moving Average* perlu ditentukan banyak periode(t) yang akan digunakan dalam perhitungan. Kemudian tentukan data-data(x) yang berkaitan sehingga dapat menghasilkan rata-rata bergerak untuk memprediksi periode yang akan datang. Penggunaan data untuk algoritma *Moving Average* berubah-ubah bergantung pada periode yang akan diprediksi, tidak menggunakan data terdahulu yang sama terus-menerus. Namun banyak periode yang digunakan harus selalu konstan tidak boleh diubah.

2.7 Perhitungan Kesalahan Prediksi (*Forecast Error*)

Untuk mengetahui dan mengukur kesalahan prediksi (*forecast error*), terdapat beberapa cara yaitu menggunakan :

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \qquad \text{----------2.2}$$

Keterangan :

A_t = Data aktual pada periode t

F_t = Hasil prediksi pada periode t

n = Banyak periode yang terlibat

Mean Absolute Deviation untuk mengukur keakuratan *forecast* dengan membuat sama rata besarnya kesalahan prediksi, dimana setiap *forecasting* memiliki nilai absolut di setiap *error*-nya.

b. *Mean Squared Error* (MSE)

$$MSE = \sum \left(\frac{A_t - F_t}{n}\right)^2 \qquad \text{----------2.3}$$

Keterangan :

A_t = Data aktual pada periode t

F_t = Hasil prediksi pada periode t

n = Banyak periode yang terlibat

Mean Squared Error digunakan untuk mengukur keakuratan nilai *time series* (himpunan variabel waktu) yang akan dihitung, dimana hasilnya memiliki efek lebih besar jika dibandingkan dengan MAD.

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \sum \frac{\left|\frac{A_t - F_t}{n}\right|}{A_t} \times 100\% \qquad \text{----------2.4}$$

Keterangan :

A_t = Data aktual pada periode t

F_t = Hasil prediksi pada periode t

n = Banyak periode yang terlibat

Mean Absolute Percentage Error didapatkan dengan menghitung kesalahan absolut setiap periodenya, dimana dibagi dengan nilai aktual periodenya kemudian hasilnya dijadikan dalam bentuk *percentage*(%).

2.8 Sistem

Sistem (*system*) adalah serangkaian dua atau lebih komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai tujuan. Sebagian besar sistem terdiri dari subsistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar (Romney &

Steinbart, 2015). Sehingga disimpulkan, sistem merupakan kumpulan objek yang bekerja sama dan saling berhubungan disusun oleh variabel, himpunan, atau pun unsur-unsur lain untuk memenuhi konsep perencanaan sehingga dapat mencapai suatu tujuan. Tiga elemen yang membentuk sebuah sistem yaitu :

1) *Input*, sesuatu yang dimasukkan secara langsung atau tidak langsung ke dalam sistem yang kemudian menjadi bahan untuk di lakukan pemrosesan.
2) Proses, melakukan pengolahan dan perubahan data yang telah dimasukkan dari *input* dan menjadikan bentuk *output*.
3) *Output*, keluaran dari hasil pemrosesan berupa informasi yang dapat diolah kembali maupun digunakan bagaimana adanya.

2.9 Database (Basis Data)

Database (basis data) atau dengan sebutan pangkalan data ialah suatu kumpulan sebuah informasi yang disimpan di dalam sebuah perangkat komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa dengan menggunakan suatu program komputer agar dapat informasi dari basis data tersebut (Rochimah, 2020).

Database mengelola sekumpulan data diintegrasikan ke dalam tabel berupa kolom dan baris yang kemudian data tersebut akan diambil atau diproses oleh sistem sehingga menghasilkan informasi yang membantu jalannya suatu kegiatan. Keunggulan penggunaan *database* adalah dapat mencatat dan menyimpan ribuan data hingga menghubungkan antar data dengan efektif dan efisien. *Database* juga dapat mengurangi redudansi data (penyimpanan data secara berulang pada file yang sama) dan inkonsistensi data (file yang sama mempunyai data yang berbeda).

2.10 Website

Website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi (Yanuardi & Permana, 2018). Situs web (website) awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* yang memudahkan *surfer* (sebutan bagi pemakai komputer yang melakukan penyelusuran informasi di Internet) untuk mendapatkan informasi dengan cukup mengklik suatu link berupa teks atau gambar maka informasi dari teks atau gambar akan ditampilkan secara lebih terperinci (detail) (Kaunen &

Arizona, 2017). Sehingga dapat disimpulkan bahwa website adalah kumpulan halaman yang terhubung satu sama lain dengan *hyperlink* bermuatkan teks, gambar, suara, maupun video untuk memberikan informasi kepada penggunanya.

Website dibagi menjadi 2 golongan yaitu statis dan dinamis. Statis memiliki arti tetap, sehingga halaman web yang bersifat statis cenderung tidak ada perubahan pada struktur dan kontennya. Sedangkan website dinamis selalu dilakukan pembaruan setiap waktu untuk menyesuaikan keadaan. Untuk mengakses website diperlukan koneksi internet, seperti *Local Network Area* (LAN), *Metropolitan Network Area* (MAN), atau *Wide Area Network* (WAN). Diperlukan web browser sebagai alat atau aplikasi yang berfungsi untuk membuka, mencari, memberikan, dan menampilkan informasi sekaligus menjelajah halaman website yang diakses.

2.11 CodeIgniter

Codeigniter adalah Framework pengembangan aplikasi PHP yang didasari dari sebuah arsitektur yang terstruktur dengan baik. Tujuan dari *CodeIgniter* adalah menyediakan alat bantu berupa *helpers* dan *libraries* untuk mengimplementasikan tugas-tugas umum. Dengan demikian, pengembangan projek berjalan lebih mudah dan cepat, dan para *developer* tidak perlu melakukan penulisan semua kode dari awal (Arrhioui et al., 2017). *CodeIgniter* merupakan *framework* dengan konsep MVC, yang memiliki arti *Model* sebagai penyimpanan data, *View* sebagai tampilan antarmuka, dan *Controller* sebagai alur logikanya. Penggunaan konsep MVC pada *CodeIgniter* memudahkan para *developer* dalam pembuatan sistem karena bagian-bagiannya dapat dipisah sesuai *jobdesk* masing-masing.

Beberapa keunggulan dari *CodeIgniter* antara lain :

1) Memiliki desain yang lebih sederhana dan bersifat fleksibel.
2) Bersifat *free* dan *open source*.
3) Berukuran yang kecil dibanding framework lain.
4) Penggunaan konsep MVC menjadikan kode lebih mudah dibaca, dipahami, maupun dilakukan pemeliharaan.

5) *Library CodeIgniter* cukup lengkap untuk mengembang sistem berbasis web, seperti membuat tabel, memanggil database hingga kolom dan barisnya, mengatur *session*, dan lain sebagainya.
6) URL *CodeIgniter* sederhana dan *Search Engine Friendly*.
7) Dapat dikembangkan dengan mudah menggunakan *helpers*, *plugin*, ataupun *hooks*.

2.12 Bootstrap

Bootstrap merupakan salah satu framework CSS untuk memudahkan para *developer* dalam mengembangkan website agar menarik dan *responsive*. *Bootstrap* memberikan bantuan solutif untuk pengerjaan *front-end* atau bagian desain antarmuka. Meski *bootstrap* merupakan framework CSS, namun HTML juga dilibatkan untuk menampilkan *grid*, *layout*, *table*, *form*, *navigation*, dan sebagainya yang telah disusun menggunakan kode CSS. *jQuery plugins* juga digunakan untuk membuat *transition*, *dropdown*, *tooltip*, *tab*, *alert*, *button*, dan berbagai macam komponen *user interface* website lainnya.

Bootstrap memiliki keunggulan dapat menyesuaikan tampilan setiap *browser* dan perangkat yang digunakan. Keunggulan lainnya adalah *bootstrap* menggunakan LESS *preprosessor* yang mengefisienkan penulisan *script* CSS agar lebih terstruktur dan ringkas. *Bootstrap* bersifat *free* dan *open source* sehingga dapat digunakan dan dikembangkan dengan bebas.

2.13 Black-box Testing

Black-box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black-box* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi (Wijaya & Astuti, 2021). Sehingga disimpulkan, *black-box testing* merupakan pengujian sistem secara kegunaannya tanpa melihat kode program yang berjalan di baliknya. Pengujian tipe ini sering digunakan kepada pengguna yang awam terhadap kode pemograman sehingga pengguna menilai sistem berdasarkan tampilan dan kinerja fitur-fitur apakah sudah memberikan output sesuai dengan yang diharapkan.

BAB 3. METODE KEGIATAN

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

Penyusunan tugas akhir yang berjudul "Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)" ini dilaksanakan selama 6 bulan, terhitung dari bulan Januari 2022 - Juni 2022. Data yang dibutuhkan dan diambil berasal dari Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9, berlokasi di Jl. Wijaya Kusuma No.15, Tegal Rejo, Jemberlor, Kec. Patrang, Kab. Jember, Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan Kegiatan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan sebagai penunjang dalam membuat sistem informasi terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras.

a. Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan yaitu :

1) Sistem Operasi Windows 10
2) Microsoft Office 2016
3) Sublime Text 3
4) XAMPP
5) *Browser* (Microsoft Edge dan Mozilla Firefox)

b. Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan yaitu :

1) Laptop Lenovo
2) *Processor* : Intel Core i5
3) *Operating System* : 64-bit
4) *Memory* : 4GB RAM
5) *Harddisk* : 820MB

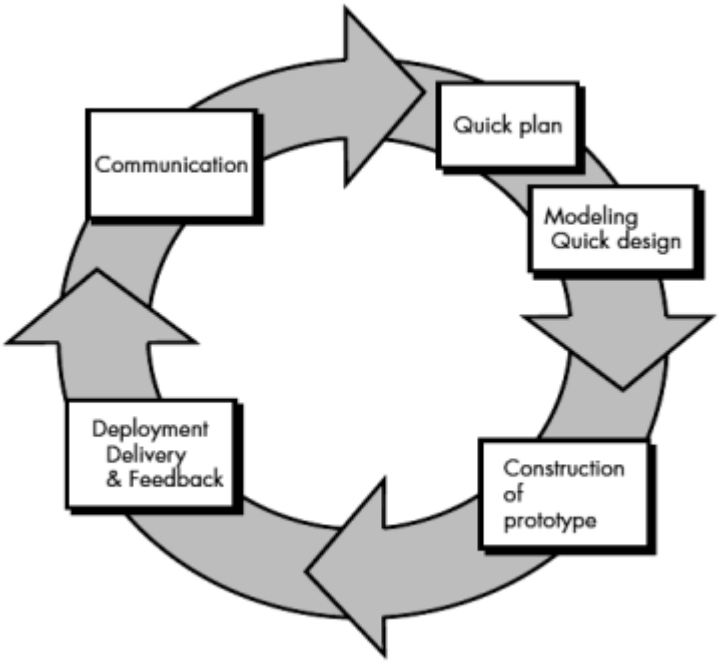
3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan untuk membangun sistem optimasi pengelolaan data stok obat adalah :

a. Data obat
b. Data stok obat
c. Data penggunaan obat
d. Data tanggal kedaluwarsa obat

3.3 Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode Prototype yang memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Metode Prototype

Sumber : https://www.researchgate.net/

a. Pengumpulan Kebutuhan (*Communication*)

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi segala kebutuhan dan permasalahan serta mendefinisikan tujuan dan sasaran yang akan dicapai dari pembuatan sistem. Teknik yang digunakan mengumpulkan kebutuhan antara lain observasi secara langsung dan wawancara dengan narasumber yang terkait. Target pengguna dari sistem ini adalah Apoteker di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.

Observasi atau pengamatan adalah cara mengumpulkan data untuk penelitian yang dilakukan dengan melihat atau mengamati kegiatan, tingkah laku, situasi, dan

kondisi objek secara langsung di lokasi penelitian. Observasi dilakukan di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9, untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan sebagai penunjang perancangan sistem.

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan cara berinteraksi langsung secara lisan dengan satu atau lebih individu, dimana dilakukan proses tanya jawab hingga mendapatkan informasi yang diperlukan. Seseorang yang memberi pertanyaan disebut pewawancara sedangkan seseorang yang memberi jawaban atas pertanyaan tersebut adalah narasumber. Untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan, dilakukan wawancara dengan pihak-pihak terkait di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.

b. Proses Desain yang Cepat (*Quick plan and Modelling Quick design*)

Membuat perencanaan dan pemodelan secara cepat, menentukan perangkat lunak dan perangkat keras sesuai kebutuhan, serta merancang desain *interface* untuk sistem. Tahap ini dilaksanakan secara cepat untuk menghemat waktu kegiatan.

c. Membangun Prototype (*Construction of prototype*)

Tahapan ini bisa disebut dengan proses *coding* (pembuatan program) sesudah melakukan identifikasi spesifikasi sistem dan pemodelan pada tahap sebelumnya. Pada proses ini dilakukan penerapan dari perhitungan algoritma *Moving Average* ke dalam program. Sistem ini berbasis website yang dirancang menggunakan *Codeigniter* dan *Bootstrap*.

d. Evaluasi dan Perbaikan (*Deployment Delivery and Feedback*)

Setelah proses pembuatan program selesai (berupa *prototype*), hasil tersebut diujikan pada pengguna kemudian dilakukan evaluasi secara teknis dan operasional. Pada tahap ini menggunakan pengujian *black-box testing* yang dimana pengguna memberikan *feedback* berupa keluhan-keluhan maupun saran-saran dari penggunaan sistem tersebut. *Feedback* akan terus diulas hingga sistem dapat mencapai kesesuaian yang diharapkan pengguna.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengumpulan Kebutuhan (*Communication*)

Pengumpulan kebutuhan atau komunikasi menghasilkan data dan informasi yang digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan serta mendefinisikan tujuan dan sasaran yang akan dicapai dari pembuatan sistem. Data dan informasi ini didapatkan melalui observasi di lokasi dan wawancara secara langsung dengan pihak yang terkait. Hasil dari pengumpulan kebutuhan juga berupa file-file yang dibutuhkan untuk proses pengembangan sistem. Banyaknya data yang ada pada setiap file untuk diolah atau dicatat secara manual dapat memakan waktu yang cukup lama dan kesalahan yang tidak diharapkan pun bisa terjadi. Hal-hal tersebut akan berdampak pada kerugian Apotek.

a. Hasil Observasi

Observasi dilakukan dengan mengunjungi dan mengamati secara langsung di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9 untuk mendapatkan gambaran umum kegiatan yang terjadi di dalam Apotek. Hasil dari pengamatan ini adalah mengetahui bagaimana Apoteker melakukan pengelolaan data penggunaan obat, pengecekan tanggal kedaluwarsa obat, proses pengadaan stok obat, proses penyusunan rancangan anggaran biaya, dan bagaimana alur Apoteker mengolah data setelah memberikan obat hasil resep dokter kepada pasien.

Proses pengecekan tanggal kedaluwarsa obat dilakukan Apoteker secara manual. Proses dilakukan dengan membandingkan setiap bungkus atau kotak obat yang tersedia, yang dimana membutuhkan waktu lama untuk menemukan tanggal paling dekat dengan tanggal hari ini. Pengecekan ini dilakukan setiap kali pasien menyerahkan resep dari dokter dan Apoteker berkewajiban untuk memberikan obat-obatan sesuai dengan yang tertulis pada resep tersebut.

Penyusunan anggaran biaya yang dilakukan oleh Apoteker yang bertugas yaitu dengan mencetak data stok bulan lalu dan data penggunaan obat selama beberapa bulan bergantung pada kondisi yang terjadi. Setelah data stok dan data penggunaan

dicetak, Apoteker akan mulai memasukkan data dengan mencocokkan satu persatu berdasarkan nama obatnya antara kedua data tersebut ke dalam *Microsoft Excel*. Angka-angka yang telah diinputkan akan diambil oleh rumus yang terdapat dalam *cell* lain. Semua proses ini akan menghasilkan angka kekurangan tiap obatnya. Data kekurangan ini nantinya yang akan dimasukkan dalam laporan rancangan anggaran biaya yaitu dengan mengalikan angka tersebut dengan harga persatuan kecilnya dan ditemukan hasil akhir berupa anggaran biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengadaan stok obat. Apoteker menamai file yang dihasilkan dari pencocokan data dan perhitungan dengan rumus-rumus tersebut sebagai file analisis rancangan anggaran biaya.

Hasil observasi juga dilakukan dengan mengumpulkan file-file yang dibutuhkan meliputi data obat, data tanggal kedaluwarsa obat, data stok obat, dan data penggunaan obat. Data stok obat dan data penggunaan obat yang digunakan yaitu data selama dua belas bulan terhitung dari bulan Mei 2021 sampai dengan bulan April 2022.

b. Hasil Wawancara

Wawancara dilaksanakan di lokasi dengan Apoteker yang bertanggung jawab atas semua kegiatan yang berlangsung. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, narasumber menyatakan bahwa proses pengadaan stok obat setiap bulannya dilakukan dengan mencocokkan setiap nama obat dari hasil *print out* file stok gudang dan file penggunaan obat karena data tidak beraturan dan tak jarang ada juga data yang hilang. Hal ini tentunya memiliki resiko redudansi dan inkonsistensi pada setiap datanya. Dengan kondisi ini pengelolaan data yang dilakukan dirasa belum mencapai nilai efektif maupun efisien.

Narasumber juga mengalami kesulitan dalam memilah tanggal kedaluwarsa secara manual dengan memperhatikan satu persatu *expired date* yang tertera di setiap bungkus obat. Sehingga narasumber berharap adanya sistem untuk mengoptimalkan kinerja untuk melakukan pengelolaan data secara otomatis dan dapat membantu memilah obat berdasarkan tanggal kedaluwarsanya.

4.2 Hasil Proses Desain yang Cepat (*Quick plan and Modelling Quick design*)

Proses perencanaan dan pemodelan dari sistem menghasilkan identifikasi kebutuhan sistem, *use case diagram*, struktur *database*, dan desain *interface*. Proses ini akan mempermudah untuk mendapatkan gambaran dalam penyusunan sistem. Tahap ini dilaksanakan dengan waktu yang cukup singkat.

4.2.1 Identifikasi Kebutuhan Sistem

a. Kebutuhan Fungsional

1) Apoteker

Memiliki hak akses untuk :

a) Melakukan *login.*
b) Melihat, menambah, merubah, dan menghapus data obat.
c) Melihat, menambah, merubah, dan menghapus data obat yang telah di-*filter* berdasarkan tanggal kedaluwarsanya.
d) Melihat, menambah, merubah, dan menghapus data hasil gabungan file pada halaman Analisis RAB.
e) Memasukkan file stok obat dan penggunaan obat untuk di-*merge* menjadi file Analisis RAB.
f) Melihat dan menghapus prediksi kebutuhan obat bulan selanjutnya.
g) Melakukan prediksi untuk data kebutuhan obat berikutnya.
h) Mengunduh data berupa file excel dan pdf.
i) Melakukan *logout.*

b. Kebutuhan Non-Fungsional

1) Perangkat Lunak

a) Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit
b) XAMPP
c) *Browser* (Microsoft Edge dan Mozilla Firefox)

2) Perangkat Keras

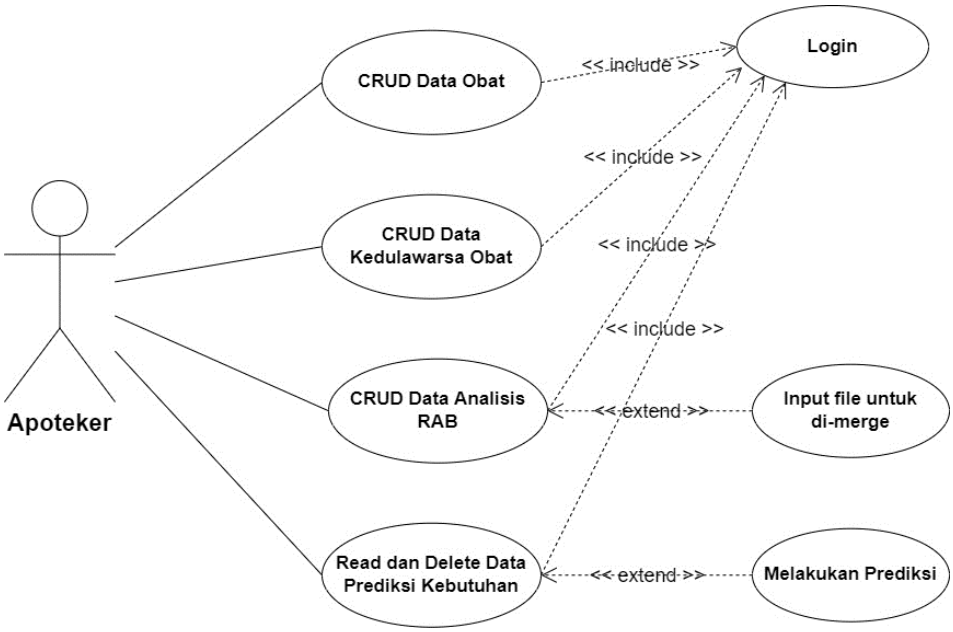
a) Komputer Dell AIO Inspiron 3280
b) *Processor* : Intel Core i3
c) *Memory* : 4GB RAM

d) Keyboard

e) *Mouse*

4.2.2 Use Case Diagram

Berikut adalah bentuk *Use Case Diagram* untuk Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat :



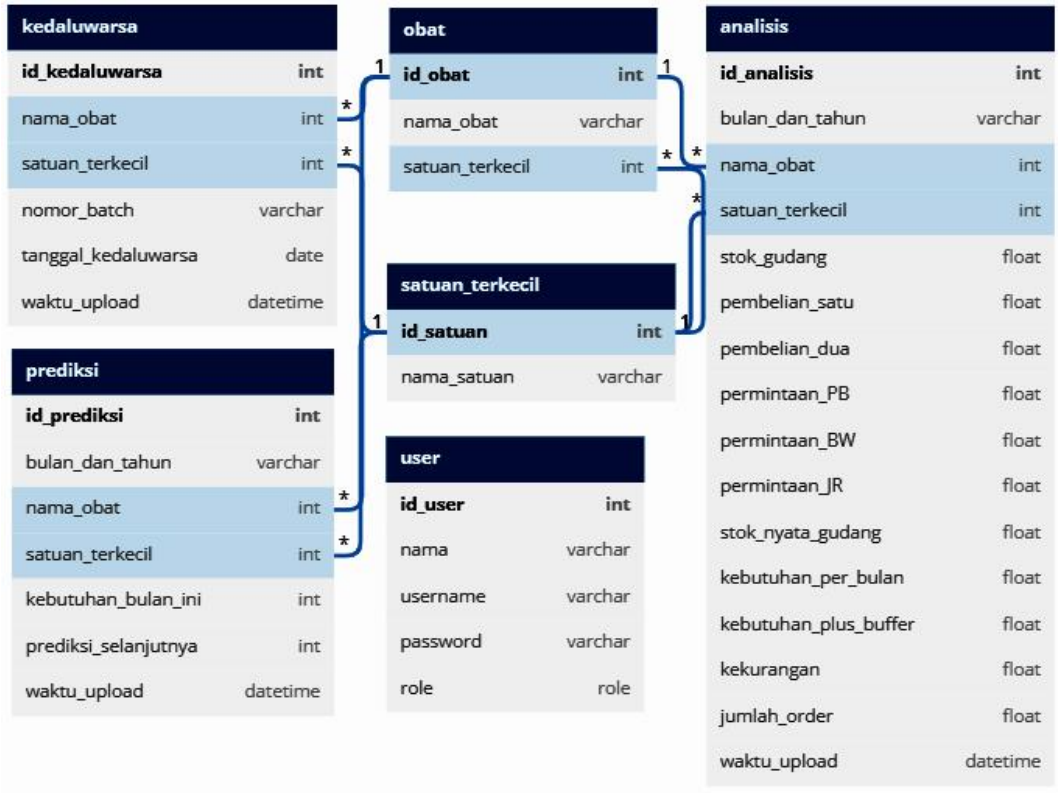
Gambar 4.1 *Use Case Diagram*

Deskripsi:

Pada *use case diagram* tersebut dapat dideskripsikan bahwa proses dimulai dengan Apoteker melakukan login sebelum menjalankan aksi apapun. Apoteker dapat melakukan *create, read, update,* dan *delete* pada halaman Data Obat, Kedaluwarsa Obat, dan Analisis RAB. Pada halaman Analisis RAB, Apoteker juga dapat melakukan aksi *import file* untuk *merge* data. Pada halaman prediksi, Apoteker dapat melakukan *read* dan *delete* data yang dimana proses menambah data cukup dengan aksi menekan *button* tanpa mengisi *form*.

4.2.3 Struktur Database

Berikut adalah struktur tabel-tabel untuk database Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat :



Gambar 4.2 Struktur Database

Pada struktur database dapat dideskripsikan bahwa terdapat enam tabel yang akan digunakan untuk menyusun sistem. Tipe data yang digunakan meliputi *integer* (*int*) untuk data berupa angka, *float* untuk menampung data desimal, *varchar* untuk data karakter, *date* untuk menyimpan data tanggal, dan *datetime* untuk tanggal dan waktu. Terdapat juga *key* yang diindikasikan meliputi *primary key* untuk satu atribut yang dapat membedakan tiap data, *foreign key* untuk penghubung antar tabel, dan *unique key* agar tidak ada data yang sama atau duplikat. Untuk database ini pada *field* dengan *primary key*, semuanya diatur menjadi *auto increment* yang dimana *field* tersebut akan terisi otomatis secara berurutan berupa angka (*int*).

Perancangan struktur database ini berfungsi untuk mempermudah penyusunan tabel dalam database. Penyusunan dapat dilakukan dengan mengimplementasikan gambaran struktur yang telah dibuat seperti *field* apa yang perlu direlasikan dan tipe data apa saja yang akan digunakan. Berikut adalah deskripsi setiap tabelnya:

Tabel 4.1 Struktur Tabel Satuan Terkecil

No.	Nama	Tipe	Keterangan
1.	ID_satuan	INT	Primary key
			Auto increment
2.	Nama_satuan	VARCHAR	Unique Key

Pada tabel 4.1 dapat dideskripsikan bahwa terdapat dua *field* yaitu ID_satuan dan Nama_satuan yang digunakan untuk menyimpan data satuan terkecil dari data obat. ID_satuan bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Nama_satuan bertipe data *varchar* dan diatur sebagai *unique key* agar nama satuan terkecil yang sudah ada pada tabel tidak kembali diinputkan untuk menghindari duplikasi data.

Tabel 4.2 Struktur Tabel Obat

No.	Nama	Tipe	Keterangan
1.	ID_obat	INT	Primary key
			Auto increment
2.	Nama_obat	VARCHAR	Unique Key
3.	Satuan_terkecil	INT	Foreign Key

Pada tabel 4.2 dapat dideskripsikan bahwa terdapat tiga *field* yaitu ID_obat, Nama_obat, dan Satuan_terkecil yang digunakan untuk menyimpan data obat. ID_obat bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Nama_obat bertipe data *varchar* dan diatur sebagai *unique key*. Satuan_terkecil bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel satuan terkecil.

Tabel 4.3 Struktur Tabel Kedaluwarsa

No.	Nama	Tipe	Keterangan
1.	ID_kedaluwarsa	INT	Primary key
			Auto increment

2.	Nama_obat	INT	Foreign Key
3.	Satuan_terkecil	INT	Foreign Key
4.	Nomor_batch	VARCHAR	
5.	Tanggal_kedaluwarsa	DATE	
6.	Waktu_upload	DATETIME	

Pada tabel 4.3 dapat dideskripsikan bahwa terdapat enam *field* yaitu ID_kedaluwarsa, Nama_obat, Satuan_terkecil, Nomor_batch, Tanggal_kedaluwarsa, dan Waktu_upload yang digunakan untuk menyimpan data obat dan tanggal kedaluwarsanya. ID_kedaluwarsa bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Nama_obat bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel obat. Satuan_terkecil bertipe data integer sebagai *foreign key*, terhubung dengan tabel satuan terkecil. Nomor_batch bertipe data *varchar*. Tanggal_kedaluwarsa bertipe data *date*. Waktu_upload bertipe data *datetime*.

Tabel 4.4 Struktur Tabel Analisis

No.	**Nama**	**Tipe**	**Keterangan**
1.	ID_analisis	INT	Primary key
			Auto increment
2.	Bulan_dan_tahun	VARCHAR	
3.	Nama_obat	INT	Foreign Key
4.	Satuan_terkecil	INT	Foreign Key
5.	Stok_gudang	FLOAT	
6.	Pembelian_satu	FLOAT	
7.	Pembelian_dua	FLOAT	
8.	Permintaan_PB	FLOAT	
9.	Permintaan_BW	FLOAT	
10.	Permintaan_JR	FLOAT	

11.	Stok_gudang_nyata	FLOAT
12.	Kebutuhan_per_bulan	FLOAT
13.	Kebutuhan_plus_buffer	FLOAT
14.	Kekurangan	FLOAT
15.	Jumlah_order	FLOAT
16.	Waktu_upload	DATETIME

Pada tabel 4.4 dapat dideskripsikan bahwa terdapat *field* ID_analisis, Bulan_dan_tahun, Nama_obat, Satuan_terkecil, Stok_gudang, Pembelian_satu, Pembelian_dua, Permintaan_PB, Permintaan_BW, Permintaan_JR, Stok_gudang_nyata, Kebutuhan_per_bulan, Kebutuhan_plus_buffer, Kekurangan, Jumlah_order, dan Waktu_upload. ID_analisis bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Bulan_dan_tahun bertipe data *varchar*. Nama_obat bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel obat. Satuan_terkecil bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel satuan terkecil. Stok_gudang, Pembelian_satu, Pembelian_dua, Permintaan_PB, Permintaan_BW, Permintaan_JR, Stok_gudang_nyata, Kebutuhan_per_bulan, Kebutuhan_plus_buffer, Kekurangan, dan Jumlah_order bertipe data *float*. Waktu_upload bertipe data *datetime*. Tabel ini menyimpan data gabungan file stok obat dan file penggunaan obat menjadi data analisis RAB.

Tabel 4.5 Struktur Tabel Prediksi

No.	**Nama**	**Tipe**	**Keterangan**
1.	ID_prediksi	INT	Primary key
			Auto increment
2.	Bulan_dan_tahun	VARCHAR	
3.	Nama_obat	INT	Foreign Key
4.	Satuan_terkecil	INT	Foreign Key
5.	Kebutuhan_bulan_ini	INT	

6.	Prediksi_selanjutnya	INT
7.	Waktu_upload	DATETIME

Pada tabel 4.5 dapat dideskripsikan bahwa terdapat tujuh *field* yaitu ID_prediksi, Bulan_dan_tahun, Nama_obat, Satuan_terkecil, Kebutuhan_bulan_ini, Prediksi_selanjutnya, dan Waktu_upload. ID_prediksi bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Bulan_dan_tahun bertipe data *varchar*. Nama_obat bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel obat. Satuan_terkecil bertipe data *integer* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan tabel satuan terkecil. Kebutuhan_bulan_ini dan Prediksi_selanjutnya bertipe data *integer*. Waktu_upload bertipe data *datetime*. Tabel ini menyimpan data kebutuhan dan prediksi bulan berikutnya.

Tabel 4.6 Struktur Tabel User

No.	**Nama**	**Tipe**	**Keterangan**
1.	ID_user	INT	Primary key
			Auto increment
2.	Nama	VARCHAR	
3.	Username	VARCHAR	Unique Key
4.	Password	VARCHAR	SHA1 Encrypt
5.	Role	ENUM	

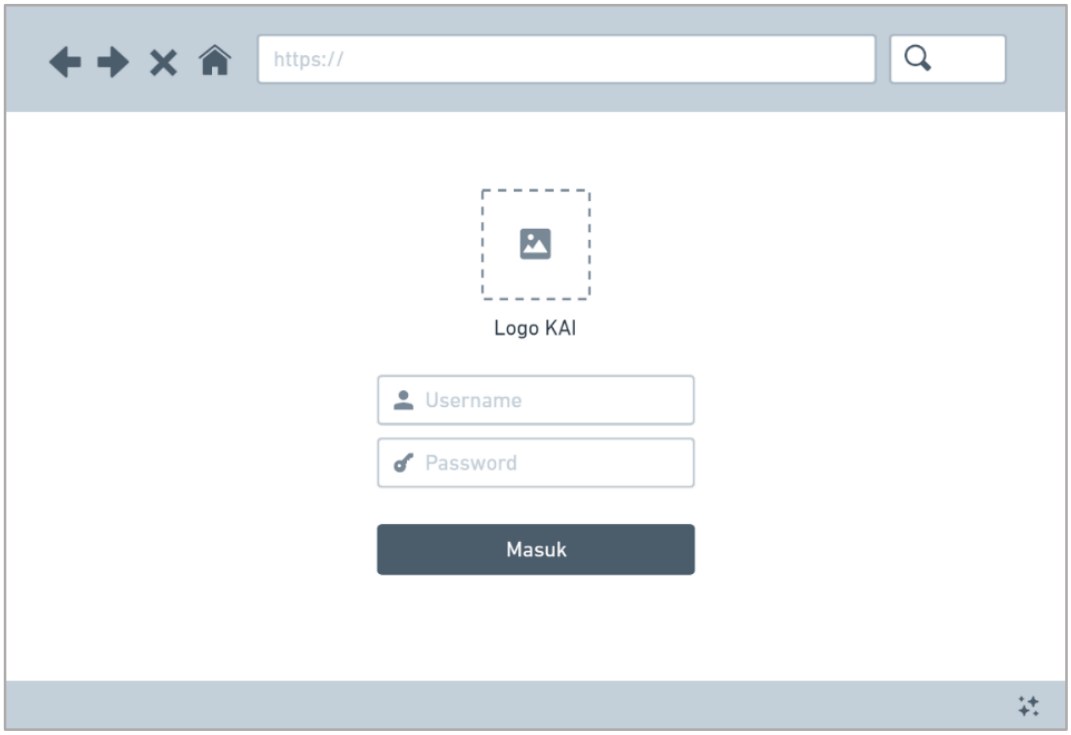
Pada tabel 4.6 dapat dideskripsikan bahwa terdapat lima *field* yaitu ID_user, Nama, Username, Password, dan Role untuk menyimpan data *user*. ID_user bertipe data *integer* sebagai *primary key*. Nama bertipe data *varchar*. Username bertipe data *varchar* sebagai *unique key*. Password bertipe data *varchar* diatur dengan enkripsi SHA1 yang berguna untuk mengacak password yang telah didaftarkan atau dimasukkan. Role bertipe data *enum* yang berisikan apoteker dan *guest*.

4.2.4 Desain *Prototype*

Desain *prototype* termasuk bentuk dasar untuk menggambarkan informasi dari sistem. Umumnya desain *prototype* berfungsi agar *developer* lebih mudah mendapatkan bayangan mengenai alur kerja sistem sebelum diimplementasikan dalam kode *Front-End*. Pembuatan desain *prototype* ini merupakan kegiatan yang berhubungan dengan *User Experience* (UX) atau bisa diartikan sebagai pengalaman pengguna dalam melakukan aksi-aksi atau aktivitas yang terjadi saat mengakses sistem. Pembuatan desain *prototype* juga membantu para *designer* untuk mendapat ide lebih jauh sehingga hasil desain akan semakin membaik.

a. Halaman *Login*

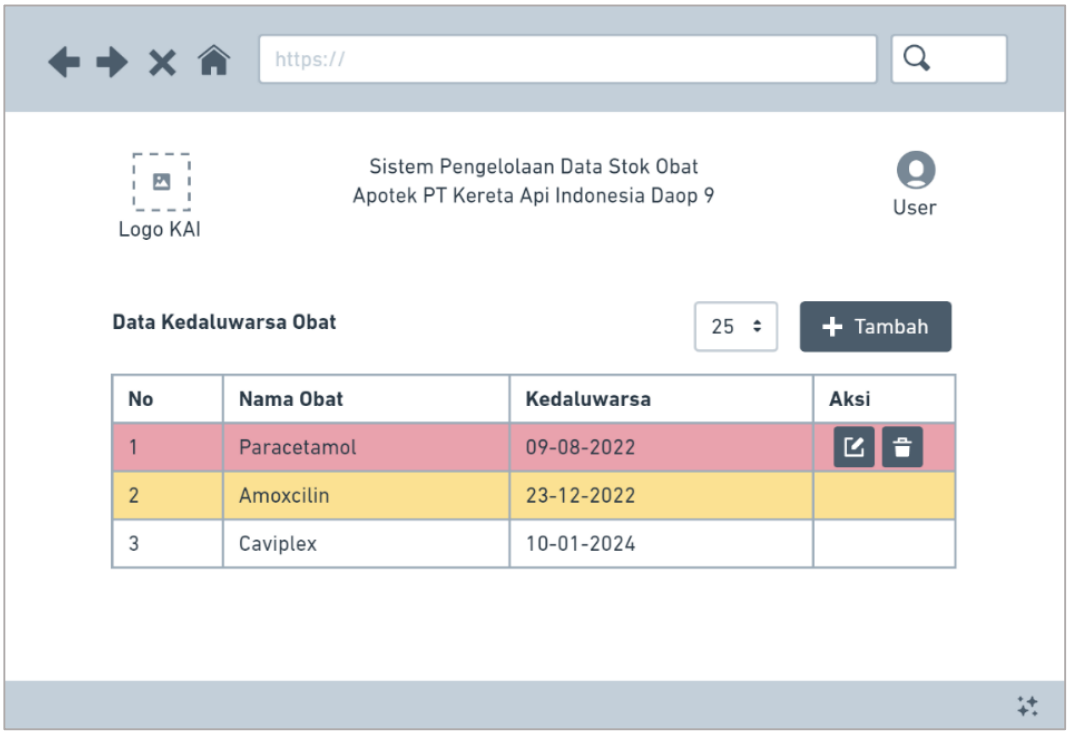
Gambar 4.3 merupakan desain *mockup* untuk halaman *login*. Pada halaman *login* terdapat logo PT Kereta Api Indonesia, kemudian dua *text field* untuk menginputkan *username* dan *password*, juga satu *button*. Sistem mulai melakukan validasi apakah *username* dan *password* yang diinputkan *valid* atau belum ketika *user* menekan *button*.



Gambar 4.3 Desain Halaman Login

b. Halaman Kedaluwarsa Obat

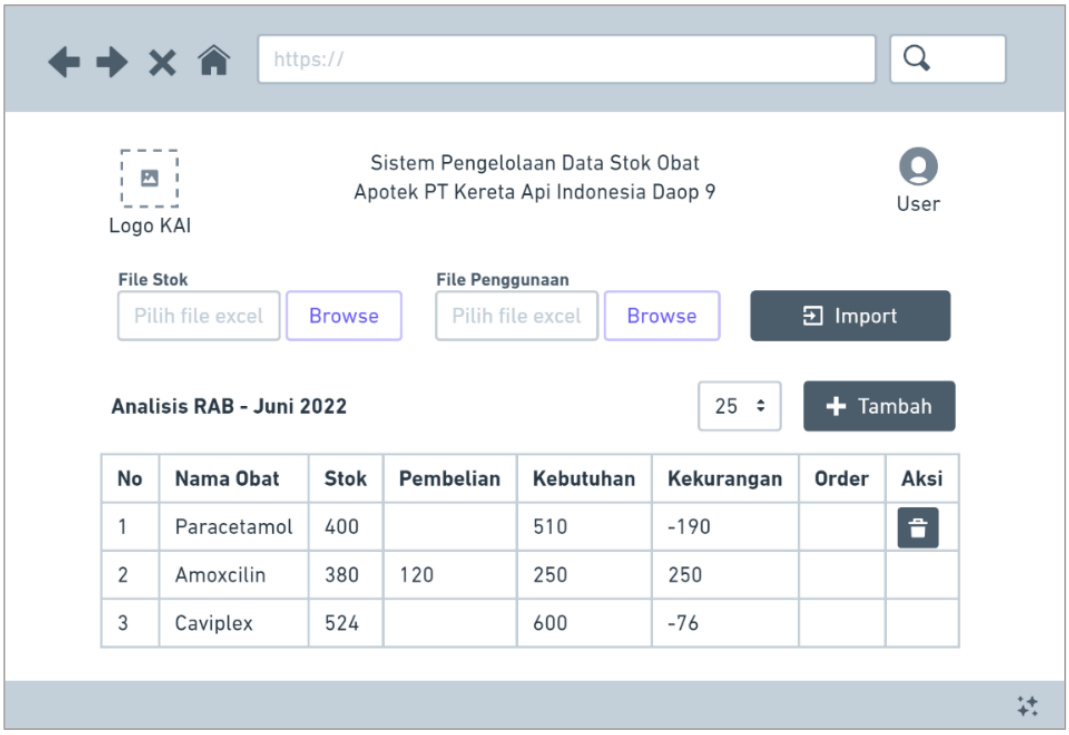
Gambar 4.4 merupakan desain *mockup* untuk halaman kedaluwarsa obat. Pada halaman ini akan ditampilkan tabel yang berisikan data obat dan tanggal kedaluwarsanya. Kemudian terdapat dua *button* untuk ubah data dan hapus data juga *button* di atas tabel untuk menambahkan data. Tabel akan tampil dengan baris warna berbeda sesuai dengan selisih tanggal kedaluwarsanya dengan tanggal hari ini secara *realtime*. Untuk selisih kurang dari 6 bulan baris akan berubah menjadi warna merah, selisih 6-12 bulan menjadi warna kuning, dan di atas 12 bulan baris tidak berwarna atau warna default (putih). Warna-warna ini diterapkan untuk membedakan setiap data obat berdasarkan tanggal kedaluwarsanya sehingga apoteker dapat mengetahui obat mana yang terlebih dahulu bisa diberikan kepada pasien. Hal ini dapat mengurangi resiko pemberian obat yang sudah melewati tanggal keadaluwarsa atau masih terlalu jauh dari tanggal hari ini, sedangkan masih terdapat obat lain yang memiliki tanggal kedaluwarsa lebih dekat dengan tanggal sekarang.



Gambar 4.4 Desain Halaman Kedaluwarsa Obat

c. Halaman Analisis RAB

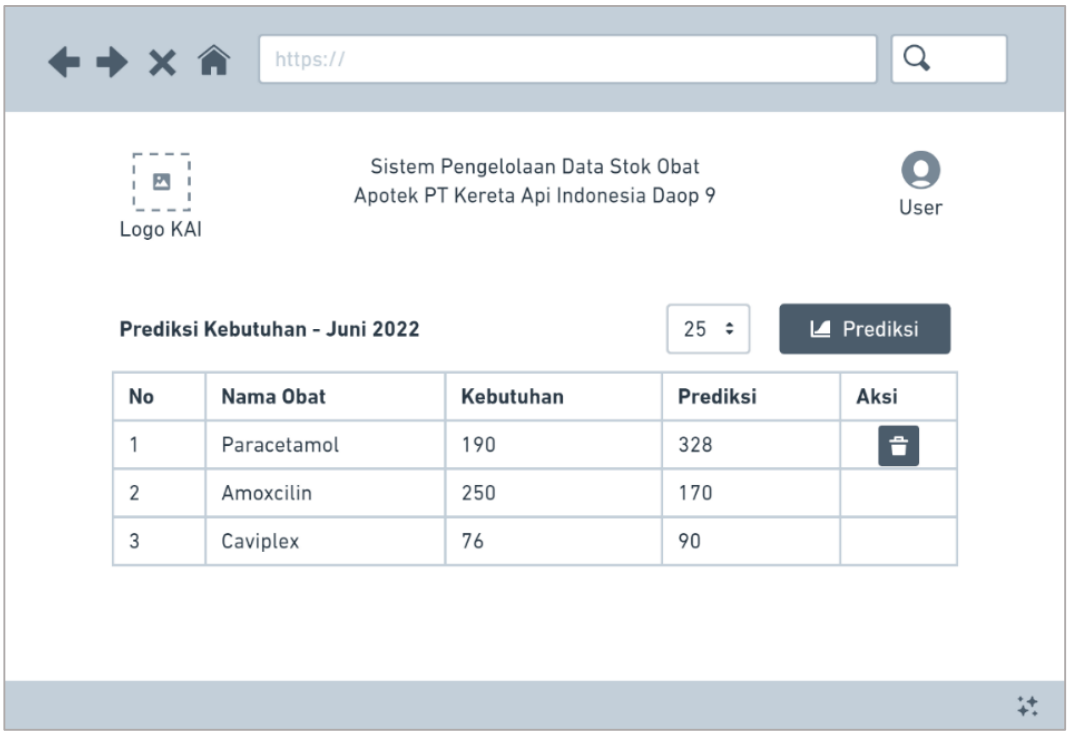
Gambar 4.5 merupakan desain *mockup* halaman analisis rancangan anggaran biaya. Pada halaman ini menampilkan tabel berisikan hasil *merge* file yang di-*import*-kan oleh *user*. Halaman untuk menambahkan data juga dibuat apabila *user* membutuhkan tambahan data yang tidak terdapat pada file yang di-*import*-kan. Pada tabel diberikan dua *button* untuk aksi perubahan data dan menghapus data. Form *import file* diletakkan pada halaman yang sama dengan tabel yang berisikan data-data analisis rancangan anggaran biaya untuk memudahkan *user* agar tidak perlu membuka halaman baru setiap kali melakukan penggabungan data-data yang diperlukan.



Gambar 4.5 Desain Halaman Analisis RAB

d. Halaman Prediksi Kebutuhan

Gambar 4.6 merupakan desain *mockup* untuk halaman prediksi kebutuhan. Pada halaman prediksi kebutuhan akan menampilkan tabel berisikan kebutuhan bulan ini dan prediksi kebutuhan bulan berikutnya. Prediksi ini dilakukan dengan menekan *button* prediksi yang berada di atas tabel. Pada halaman ini diberikan *button* untuk menghapus data.



Gambar 4.6 Desain Halaman Prediksi Kebutuhan

4.3 Hasil Membangun Prototype (*Construction of prototype*)

Proses membangun prototype merupakan proses pengkodean atau pembuatan program yang nantinya akan didapatkan evaluasi dari pengguna dan dilakukan perbaikan pada program sesuai dengan yang diharapkan oleh *user*.

4.3.1 Kode Pemrograman Sistem

a. Kode Program Kedaluwarsa Obat

Kode Program 4.1 Mencari Selisih Tanggal Kedaluwarsa Obat

```
1) <?php $no = 1;
2) //Inisialisasi tanggal hari ini.
3)      date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
4)      $today = date('Y-m-d');
5) //Mengubah tanggal hari ini menjadi integer.
6)      $today = strtotime($today);
7) //Mengubah tanggal kedaluwarsa menjadi integer.
8)      $expire = strtotime($baris->tgl_kdl);
9) //Mencari selisih tanggal hari ini dan kedaluwarsa.
10)     $a = ($expire-$today);
11)   //Convert selisih (dalam detik) menjadi bulan.
12)     $b = floor($a / (30*24*60*60));
13)   ?>
```

Pada kode program 4.1 diuraikan kode untuk mencari selisih dari tanggal kedaluwarsa yang tertera pada bungkus atau kotak obat dengan tanggal sekarang. Kode diawali dengan menginisialisasikan tanggal hari ini, karena tanggal tersebut bertipe data string maka perlu diubah menjadi angka menggunakan kode `strtotime`. Sama halnya dengan tanggal kedaluwarsanya perlu diubah menjadi angka. Setelah kedua tanggal berupa angka, cari selisih dengan mengurangkan kedua variabel yang telah didefinisikan (`$expire-$today`). Selisih yang dihasilkan dalam bentuk detik sedangkan selisih yang dibutuhkan adalah dalam bentuk bulan maka hasil tersebut dibagi dengan `30*24*60*60` yang artinya 30 hari 24 jam 60 menit 60 detik. Hasil akhirnya diinisialisasikan pada variabel `$b`.

Kode Program 4.2 Menampilkan Berdasarkan Tanggal Kedaluwarsa Obat

```
1) //Kondisi jika selisih tanggal 0-6 maka kolom tabel berwarna
   merah.
2) //Jika selisih 6-12 maka kolom tabel berwarna kuning.
3) //Dan jika selisih selain kedua kondisi tersebut maka kolom
   tabel tidak berwarna.
4)
5) <tr class="<?php echo (($b >= 0) && ($b <= 6)) ? 'bg-danger'
   : ((($b > 6) && ($b <= 12)) ? 'bg-warning' : ''); ?>">
```

Pada kode program 4.2 merupakan kode untuk menampilkan baris tabel berdasarkan selisih antara tanggal hari ini dengan tanggal kedaluwarsa obat yang telah diinputkan. Baris akan berwarna merah (`bg-danger`) untuk selisih kurang dari 6 bulan (`($b >= 0) && ($b <= 6)`), berwarna kuning (`bg-warning`) untuk selisih 6 sampai 12 bulan (`($b > 6) && ($b <= 12)`), dan tidak berwarna untuk kondisi selain yang telah diinisialisasikan atau lebih dari 12 bulan.

a. Kode Program Analisis RAB

Kode Program 4.3 Mencari Data dengan Nama yang Sama

```
1) <?php
2) //Array untuk menyimpan data.
3)   $save = [];
4) //Perulangan untuk load data-data pada file pertama.
5)   for ($i=0; $i < count($file['satu']); $i++) {
6)     $status = TRUE;
7) //Perulangan untuk load data-data pada file kedua.
8)     for ($j=0; $j < count($file['dua']); $j++) {
```

```
9) //Kondisi jika ada nama yang sama pada kedua file.
10)         if($file['satu'][$i][1]==$file['dua'][$j][1]) {
11)            $status = FALSE;
12)            $x_row = [
13)              'nama_obat' => $file['satu'][$i][1],
14)              'stok_gudang' => $file['satu'][$i][8],
15)              'butuhperbulan' => $file['dua'][$j][5]
16)            ];
17)   //Maka data dari kolom ke-8 file pertama dan kolom ke-5
   file kedua akan dimasukkan dalam variabel $save (array).
18)            array_push($save, $x_row);
19)   //Menghapus perulangan pada data yang tidak dibutuhkan.
20)            unset($file['dua'][$j]);
21)   //Data diurutkan kembali.
22)            $file['dua'] = array_values($file['dua']);
23)            break;
24)         }
25)     }
26)   //Jika ada nama obat pada file pertama yang tidak ada pada
   file kedua, maka dibuat baris baru dengan kondisi ini.
27)     if ($status) {
28)         $x_row = [
29)             'nama_obat' => $file['satu'][$i][1],
30)             'stok_gudang' => $file['satu'][$i][8],
31)             'butuhperbulan’' => 0
32)   ];
33)   //Data dimasukkan dalam variabel $save.
34)           array_push($save, $x_row);
35)     }
36)   }
37)   //Jika ada nama obat pada file kedua yang tidak ada pada
   file pertama, maka dibuat baris baru dengan kondisi ini.
38)   foreach ($file['dua'] as $column) {
39)      $x_row = [
40)          'nama_obat' => $column[1],
41)          'stok_gudang' => 0,
42)          'butuhperbulan’' => $column[5]
43)       ];
44)       array_push($save, $x_row);
45)   }
46)   ?>
```

Pada kode program 4.3 diuraikan kode untuk pencarian data dengan nama obat yang sama antara dua file yang di-*import*-kan. Kode diawali dengan membuat sebuah variabel array (`$save = [];`) yang digunakan untuk menyimpan data setelah diproses pada kode selanjutnya. Kemudian membuat perulangan untuk *load*

data file stok obat (`for ($i=0; $i < count($file['satu']; $i++)`) dan perulangan untuk *load data* file penggunaan obat (`for ($j=0; $j < count($file['dua']); $j++)`). Data-data yang sudah di-*load* akan dimasukkan kedalam array sesuai kondisi yang terjadi.

Kondisi pertama (`if($file['satu'][$i][1]==$file['dua'][$j][1])`) apabila terdapat nama obat yang sama diantara kedua file tersebut maka data nama obat pada index array ke-1 dan data stok gudang pada ke-8 file stok obat dan data kebutuhan per bulan pada index array ke-5 file penggunaan akan dimasukkan dalam satu array atau satu baris, disinilah proses *merge* terjadi. Untuk menghindari duplikasi, *load* data menggunakan perulangan kedua dihapus (`unset($file['dua'][$j]);`) dan perlu diurutkan kembali menggunakan `$file['dua'] = array_values($file['dua']);`.

Kondisi kedua apabila terdapat nama obat pada file stok obat yang tidak sama dengan file penggunaan obat maka data ini akan menjadi array atau baris baru namun data kebutuhan per bulan akan diisikan 0 karena data dengan nama obat tersebut tidak ditemukan pada file penggunaan obat.

Kondisi terakhir yaitu kebalikan dari kondisi kedua, yaitu apabila terdapat nama obat pada file penggunaan obat yang tidak sama pada file stok obat maka data akan dimasukkan array baru yang dimana data stok gudang akan diisikan 0 karena data dengan nama obat tersebut tidak ditemukan pada file stok obat.

Setiap kondisi dijalankan, hasilnya akan dimasukkan kedalam array `$save` yang telah didefinisikan di awal (`array_push($save, $x_row);`). Setelah semua data sudah terkumpul dalam satu array, data dapat dimasukkan ke dalam database maupun ditampilkan secara langsung. Hasilnya berupa penggabungan data file stok obat dan file penggunaan obat yang disebut dengan data analisis rancangan anggaran biaya.

b. Kode Program Prediksi Kebutuhan

Kode Program 4.4 Mengelompokkan Data Berdasarkan Nama Obat

```
1) <?php
2)   public function getHitung() {
3) //Memasukkan data kebutuhan kedalam satu array berdasarkan 6
   data terbaru dan dikelompokkan berdasarkan nama obatnya.
4)      $this->db->select('GROUP_CONCAT(kebutuhan ORDER BY
   id_prediksi DESC limit 6)');
5)      $this->db->from('tb_prediksi');
6)      $this->db->GROUP_BY('nama_obat');
7)      $query = $this->db->get();
8)      return $query;
9) }
10)   ?>
```

Pada kode program 4.4 merupakan kode untuk mengelompokkan data yang akan diproses setelahnya. Data-data ini dikelompokkan dari data terbaru berdasarkan nama obatnya. Jumlah periode algoritma *Moving Average* yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 bulan sehingga data yang digunakan adalah enam data paling terakhir (`ORDER BY id_prediksi DESC limit 6`).

Kode Program 4.5 Perhitungan dengan Algoritma *Moving Average*

```
1) <?php
2)   $data = [
3)      'prediksi' => round(abs($result[$j]['hasil'] / 6), 2)}];
4) ?>
```

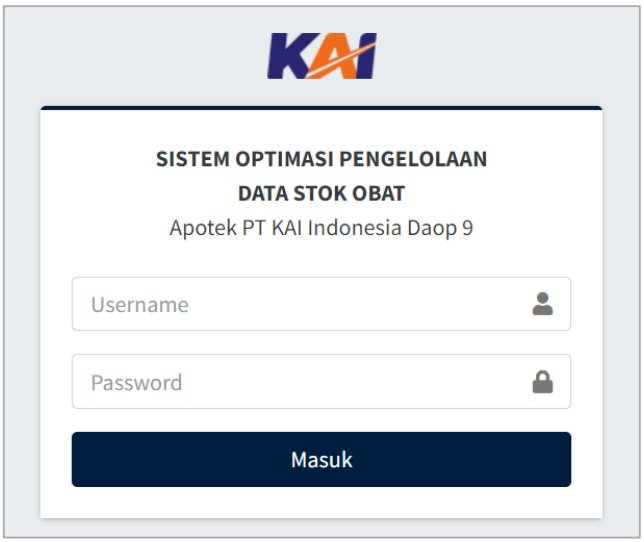
Pada kode program 4.5 dapat diuraikan bahwa kode tersebut untuk menghitung data-data yang sudah dikelompokkan menggunakan algoritma *Moving Average.* Data yang sebelumnya sudah dikelompokkan menghasilkan array dengan tipe data string, sehingga perlu diubah menjadi array yang berisikan angka. Enam data dalam array yang telah diubah menjadi angka tersebut dijumlahkan menggunakan `array_sum`. Hasilnya di-*load* menggunakan perulangan dan dimasukkan kembali ke dalam array baru. Array yang berisikan total penjumlahan enam data tersebut dirata-dirata dengan 6 sesuai metode perhitungan prediksi dari algoritma *Moving Average* (`$result[$j]['hasil'] / 6`).

4.3.2 Tampilan Sistem

Sistem pada dasarnya memerlukan tampilan atau *user interface* yang digunakan untuk mempermudah *user* dalam mengoperasikan sistem. Berikut adalah hasil tampilan *prototype* dari tahap pengkodean Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat:

a. Halaman *Login*

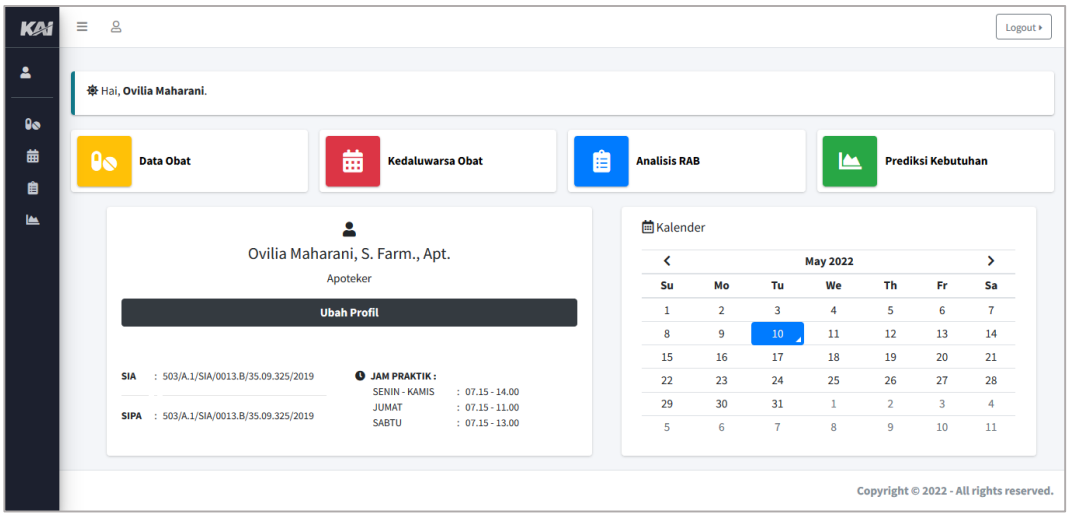
Gambar 4.7 merupakan tampilan dari halaman *login*. Sesuai dengan desain *mockup* halaman *login* sebelumnya, halaman *login* terdapat logo PT Kereta Api Indonesia, dua *text field* untuk menginputkan *username* dan *password*, dan satu *button* untuk melakukan aksi validasi *user*. Proses *login* merupakan proses utama sebelum melakukan semua aksi yang berada di dalam sistem. Apabila proses validasi *user*name atau *password* gagal atau tidak ditemukan, maka pengguna tidak dapat melakukan akses apapun pada sistem.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Login

b. Halaman Beranda

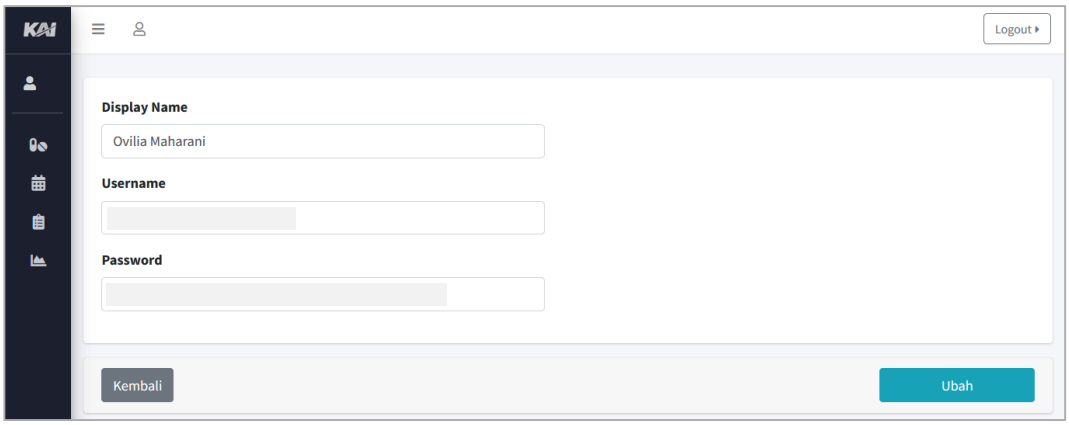
Gambar 4.8 merupakan tampilan dari halaman utama atau halaman beranda. Pada halaman beranda terdapat menu dari halaman-halaman yang terdapat pada sistem, detail profil *user*, dan juga kalender yang menunjukkan tanggal hari ini.



Gambar 4.8 Tampilan Halaman Beranda

c. Halaman *Form* Ubah Data *User*.

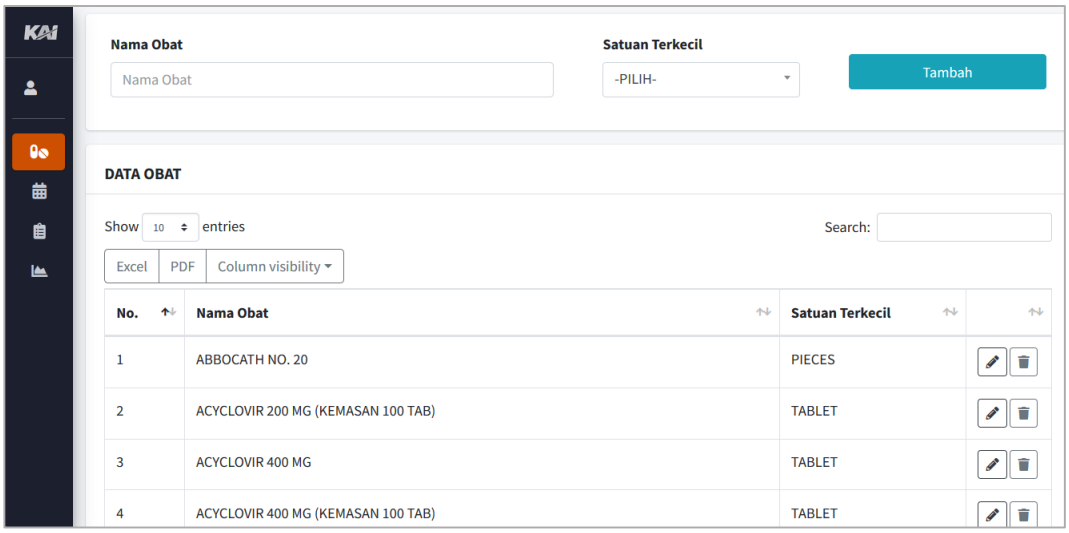
Gambar 4.9 merupakan tampilan dari *form* untuk mengubah data *user*. Pada halaman ini *user* dapat mengganti nama yang akan ditampilkan pada sistem, *username* dan *password* untuk *login*. *Password* diacak menggunakan enkripsi SHA1 untuk menghindari akses paksa oleh pihak selain pemilik akun.



Gambar 4.9 Tampilan *Form* Ubah Data *User*

d. Halaman Data Obat

Gambar 4.10 merupakan tampilan dari halaman data obat. Pada halaman data obat terdapat tabel yang berisikan daftar nama obat beserta satuan terkecilnya. Halaman ini digunakan untuk *user* jika ingin menambahkan data obat yang belum tersedia pada daftar. *User* dapat melakukan *update* dan *delete* data obat.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Data Obat

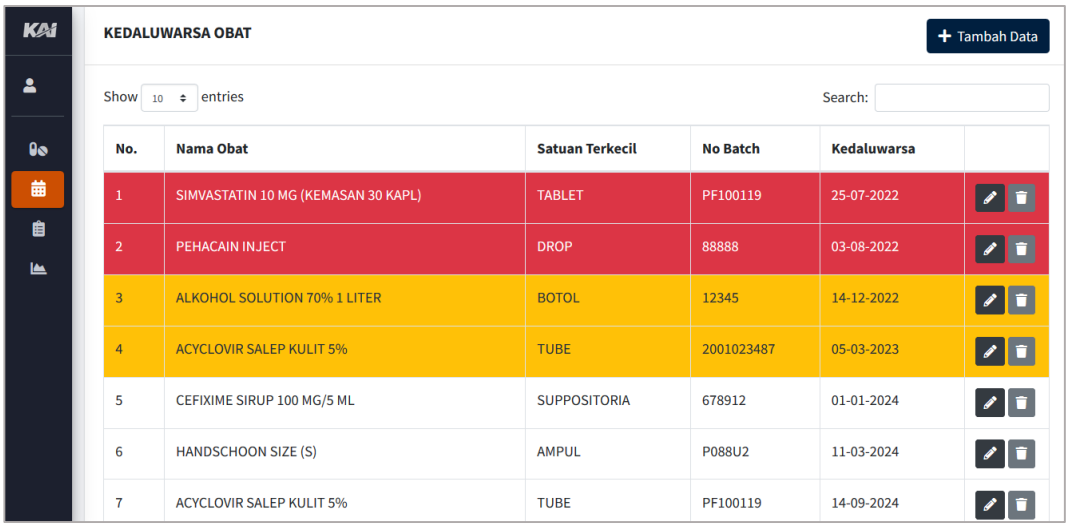
e. *Form* Ubah Data Obat.

Gambar 4.11 merupakan tampilan dari *form* untuk mengubah data obat. Pada halaman ini terdapat satu *text field* yang digunakan untuk mengganti nama obat dan satu *select option* untuk mengubah satuan terkecilnya.

Gambar 4.11 Tampilan *Form* Ubah Data Obat

f. Halaman Kedaluwarsa Obat

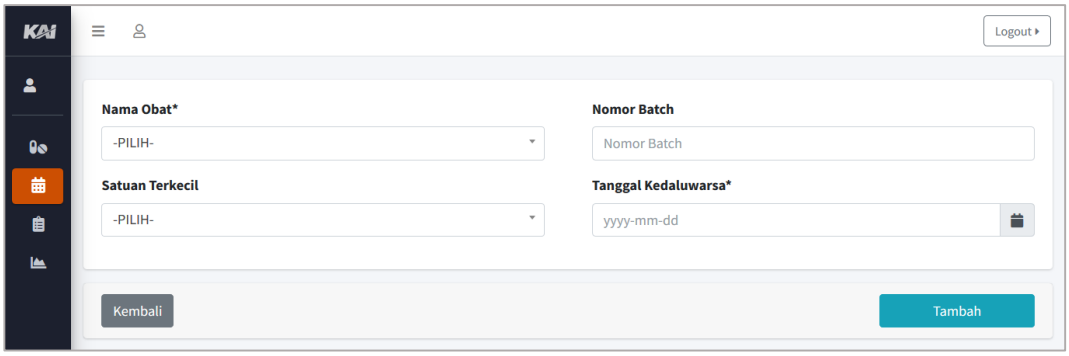
Gambar 4.12 merupakan tampilan dari halaman kedaluwarsa obat. Sesuai dengan desain *mockup* sebelumnya, halaman ini menampilkan tabel yang berisikan data obat beserta tanggal kedaluwarsanya, satu *button* di atas tabel untuk *create* data, dan dua *button* di dalam tabel untuk melakukan aksi *update* dan *delete*. Baris tabel tampil dengan warna berbeda sesuai dengan selisih tanggal kedaluwarsa dan tanggal hari ini (≤ 6 bulan: merah, 6-12 bulan: kuning, > 12 bulan: tidak berwarna).



Gambar 4.12 Tampilan Halaman Kedaluwarsa Obat

g. *Form* Tambah dan Ubah Data Kedaluwarsa Obat

Gambar 4.13 merupakan tampilan *form* untuk menambah dan mengubah data obat. Pada halaman ini terdapat dua *select option* untuk input nama obat maupun satuan terkecilnya, satu *text field* untuk input nomor batch obat, dan satu input berupa date untuk menginputkan tanggal kedaluwarsa yang tertera pada obat.

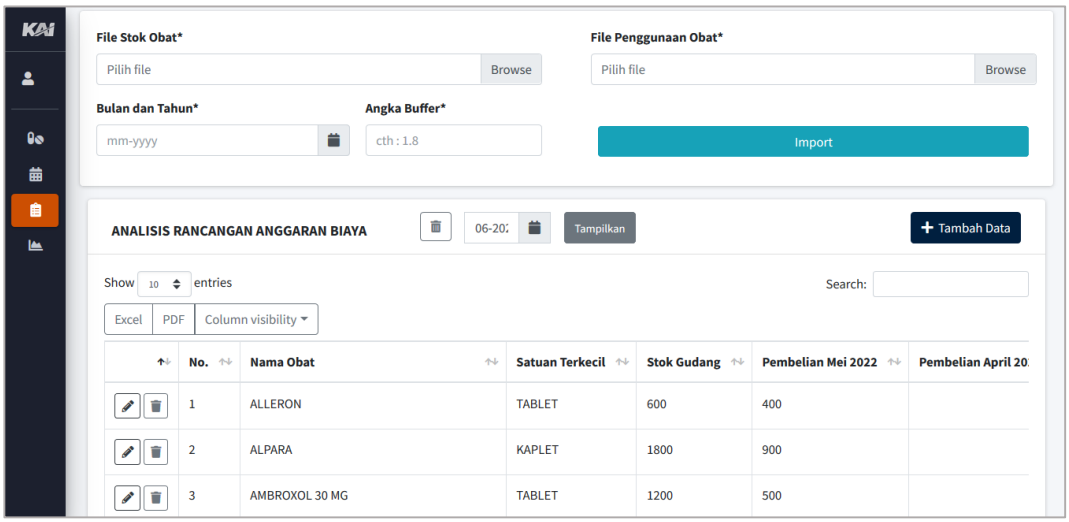


Gambar 4.13 Tampilan *Form* Tambah dan Ubah Data Kedaluwarsa Obat

h. Halaman Analisis RAB

Gambar 4.14 merupakan tampilan dari halaman analisis rancangan anggaran biaya dan gambar 4.15 adalah lanjutan tabel secara menyamping. Sesuai dengan desain *mockup* sebelumnya, halaman ini menampilkan tabel berisikan hasil *merge* data dari file stok obat dan file penggunaan obat. *User* dapat meng-*import*-kan

kedua file beserta bulan dan tahun dari data yang akan diolah. Pada tabel diberikan dua *button* untuk *update* dan *delete*.

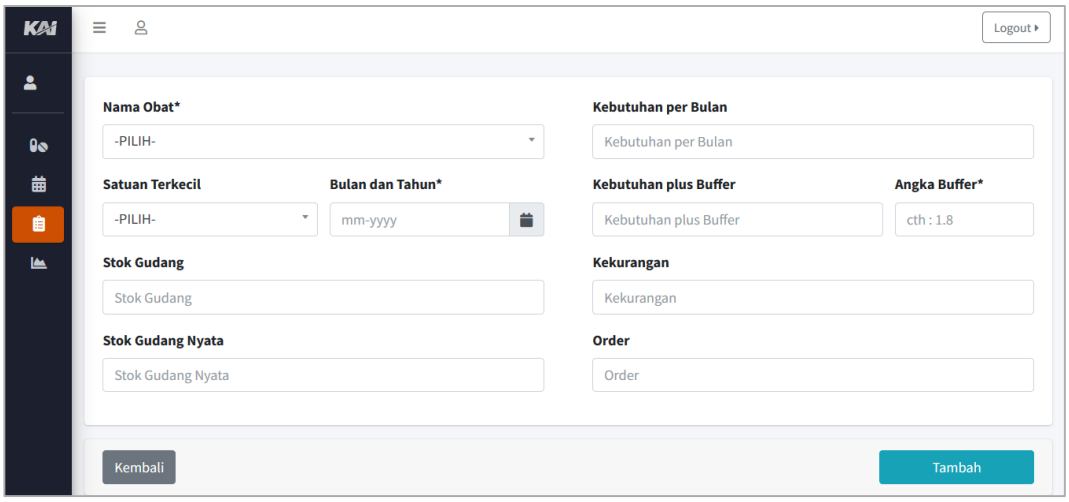


Gambar 4.14 Tampilan Halaman Analisis RAB

Gambar 4.15 Tampilan Tabel Analisis RAB

i. *Form* Tambah dan Ubah Data Analisis RAB

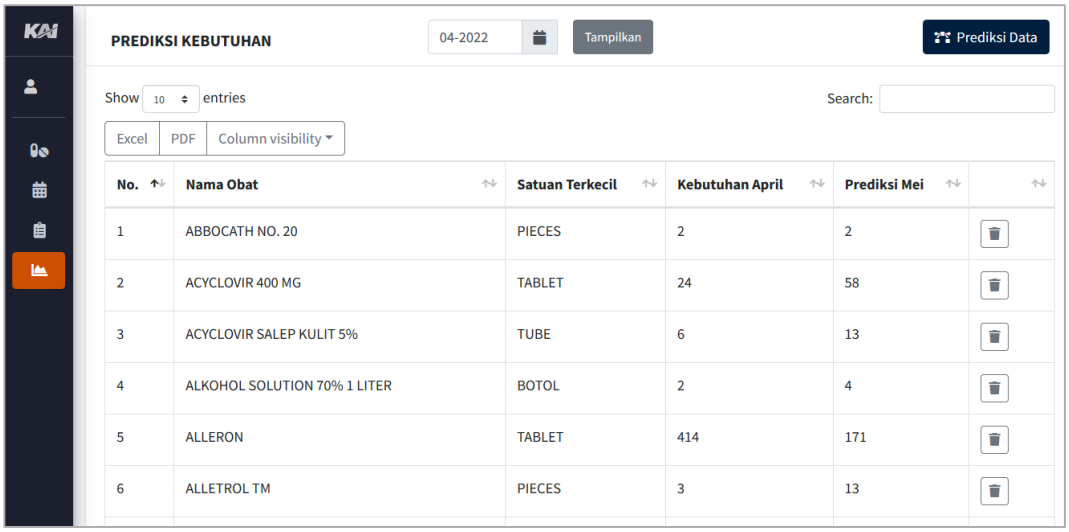
Gambar 4.16 merupakan tampilan dari *form* untuk menambah dan mengubah data analisis yang meliputi nama obat, satuan terkecil, bulan dan tahun, stok gudang, stok gudang nyata, kebutuhan perbulan, kebutuhan plus buffer, angka buffer, kekurangan, dan order. *Form* tambah data dibuat untuk *user* jika ingin menambahkan data secara manual apabila terdapat tambahan data yang tidak ada pada file stok maupun penggunaan obat.



Gambar 4.16 Tampilan *Form* Tambah dan Ubah Data Analisis RAB

j. Halaman Prediksi Kebutuhan

Gambar 4.17 merupakan tampilan dari halaman prediksi kebutuhan. Sesuai dengan desain *mockup*-nya, pada halaman ini terdapat tabel yang berisikan kebutuhan bulan ini dan prediksi kebutuhan bulan berikutnya. *User* dapat melakukan prediksi dengan menekan *button* prediksi data. Pada tabel juga diberikan *button* untuk menghapus tiap datanya.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Prediksi Kebutuhan

4.4 Hasil Evaluasi dan Perbaikan (*Deployment Delivery and Feedback*)

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black-box testing* yang dimana pengguna menjalankan sistem sesuai prosedur kemudian pengguna memberikan komentar berupa keluhan-keluhan maupun saran-saran dari penggunaan sistem tersebut.

4.4.1 Hasil Pengujian Sistem

Dalam tabel-tabel di bawah ini menunjukkan hasil pengujian sistem oleh Apoteker yang diimplementasikan pada perangkat komputer milik Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.

Tabel 4.6 Pengujian Halaman *Login*

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	*User* menuju *website* untuk menjalankan sistem.	Menampilkan halaman *login*.	Berhasil
2.	*User* login dengan menginputkan *username* dan *password*.	Menampilkan halaman utama (jika *username* dan *password* benar).	Berhasil
		Menampilkan notifikasi *username* atau *password* salah kemudian kembali ke halaman *login* (jika *username* dan *password* salah).	Berhasil

Tabel 4.7 Pengujian Halaman Beranda

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	*User* berada di halaman utama setelah *login*.	Menampilkan halaman utama beserta menu-menunya.	Berhasil

2.	*User* mengganti data *user*.	Menampilkan *form* konfirmasi *password* lama.	Berhasil
		Menampilkan halaman edit data *user* dan *user* dapat mengganti *display name*, *username*, dan *password*. (Jika password *valid*)	Berhasil
		Kembali ke halaman konfirmasi *password* lama. (Jika password tidak *valid*)	Berhasil
3.	*User* melakukan *logout*.	Sesi *user* berakhir dan menampilkan halaman login.	Berhasil

Tabel 4.8 Pengujian Halaman Data Obat

No.	**Skenario**	**Hasil yang diharapkan**	**Status**
1.	*User* mengakses halaman data obat.	Menampilkan halaman berisikan data obat dan *form* untuk input data obat dan import file excel data obat.	Berhasil
2.	*User* menambah, merubah, menghapus data obat.	Menampilkan halaman data obat dan notifikasi ‘sukses’. (Jika data *valid*.)	Berhasil
		Menampilkan notifikasi bahwa terdapat data tidak *valid*. (Jika data belum *valid*.)	Berhasil
3.	*User* mengunduh data obat.	File excel atau pdf diunduh.	Berhasil

Tabel 4.9 Pengujian Halaman Kedaluwarsa Obat

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	*User* mengakses halaman kedaluwarsa obat.	Menampilkan halaman berisikan data obat dan tanggal kedaluwarsanya yang sudah ter-*filter*.	Berhasil
2.	*User* menambah, merubah, menghapus data kedaluwarsa obat.	Menampilkan halaman data kedaluwarsa obat dan notifikasi 'sukses'. (Jika data *valid*.)	Berhasil
		Menampilkan notifikasi bahwa terdapat data yang tidak *valid*. (Jika data belum *valid*.)	Berhasil

Tabel 4.10 Pengujian Halaman Analisis RAB

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	*User* mengakses halaman analisis rancangan anggaran biaya.	Menampilkan halaman analisis rancangan anggaran biaya.	Berhasil
2.	*User* mengimport file excel stok obat dan file penggunaan obat.	Menampilkan data-data yang sudah di-*merge*.	Berhasil
3.	*User* menambah, merubah, menghapus data analisis rancangan anggaran biaya.	Menampilkan halaman analisis rancangan anggaran biaya dan notifikasi 'sukses'. (Jika data *valid*)	Berhasil

		Menampilkan notifikasi bahwa terdapat data yang tidak *valid*. (Jika data belum *valid*.)	Berhasil
4.	*User* mengunduh data analisis rancangan anggaran biaya.	File excel atau pdf diunduh.	Berhasil

Tabel 4.11 Pengujian Halaman Prediksi Kebutuhan Obat

No.	**Skenario**	**Hasil yang diharapkan**	**Status**
1.	*User* mengakses halaman prediksi kebutuhan obat.	Menampilkan halaman prediksi kebutuhan obat.	Berhasil
2.	*User* menekan tombol prediksi.	Sistem menghitung prediksi kebutuhan menggunakan algoritma *Moving Average*.	Berhasil
		Menampilkan hasil prediksi berupa kebutuhan bulan berikutnya dan notifikasi ‘sukses’. (Jika data *valid*)	Berhasil
		Menampilkan notifikasi bahwa tidak ada data yang dapat diprediksi. (Jika tidak ada data yang *valid*.)	Berhasil
3.	*User* mengunduh hasil prediksi kebutuhan obat.	File excel atau pdf diunduh.	Berhasil

Data-data dari halaman analisis rancangan anggaran biaya merupakan penggabungan file stok obat dan file penggunaan obat. Data-data tersebut berhasil digabungkan berdasarkan kondisi apabila nama obat dari kedua file tersebut sama, namun jika nama obat tidak sama maka akan membuat baris data baru. Kondisi-kondisi tersebut berhasil dieksekusi dan data-data tersebut ditampilkan secara terurut untuk memudahkan Apoteker melakukan pendataan.

Tabel 4.12 Data File Stok Obat

NO	NAMA OBAT	SATUAN TERKECIL	SISA AKHIR
1	ABBOCATH NO. 20	PIECES	2
2	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	TABLET	100
3	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	TUBE	22
4	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	BOTOL	22
5	ALLERON	TABLET	200
6	ALLETROL TM	PIECES	9
7	ALLOPURINOL 100 MG	TABLET	700
8	ALPARA	KAPLET	600
9	AMBEVEN	TABLET	200
10	AMBROXOL 30 MG	TABLET	800
11	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	BOTOL	18
12	AMLODIPINE 10 MG	TABLET	1200
13	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET	[illegible]

Pada tabel 4.12 merupakan data dari file stok obat yang akan diproses pada sistem untuk digabungkan bersama file penggunaan obat. Data yang diambil merupakan data nama obat, satuan terkecil, dan sisa akhir.

Tabel 4.13 Data File Penggunaan Obat

NO	NAMA OBAT	SATUAN TERKECIL	RATA-RATA
1	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	TABLET	48
2	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	TUBE	3.67
3	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	BOTOL	3.33
4	ALLERON	TABLET	125.33
5	ALLETROL TM	PIECES	14
6	ALLOPURINOL 100 MG	TABLET	621.67
7	ALPARA	KAPLET	1334
8	AMBEVEN	TABLET	62
9	AMBROXOL 30 MG	TABLET	953
10	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	BOTOL	13.33
11	AMLODIPINE 10 MG	TABLET	1358.33
12	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET	1170.67
13	AMOXICILLIN 500 MG	KAPLET	1038.67

Pada tabel 4.13 merupakan data file penggunaan obat yang kemudian diproses pada sistem untuk digabungkan bersama file stok obat. Data yang diambil merupakan data nama obat, satuan terkecil, dan rata-rata.

Tabel 4.14 Hasil *Merge* Data Stok dan Penggunaan

No.	Nama Obat	Satuan Terkecil	Stok Gudang	Pembelian Mei 2022	Stok Gudang Nyata	Kebutuhan/Bulan	Kebutuhan plus Buffer	Kekurangan	Order
1	ABBOCATH NO. 20	PIECES	2		2	0	0	2	
2	ACYCLOVIR 400 MG (KI	TABLET	100		100	48	86.4	13.6	
3	ACYCLOVIR SALEP KU	TUBE	22		22	3.67	6.61	15.39	
4	ALKOHOL SOLUTION 7(	BOTOL	22		22	3.33	5.99	16.01	
5	ALLERON	TABLET	200		200	125.33	225.59	-25.59	
6	ALLETROL TM	PIECES	9	24	33	14	25.2	7.8	
7	ALLOPURINOL 100 MG	TABLET	700	400	1100	621.67	1119.01	-19.01	
8	ALPARA	KAPLET	600		600	1334	2401.2	-1801.2	
9	AMBEVEN	TABLET	200		200	62	111.6	88.4	
10	AMBROXOL 30 MG	TABLET	800		800	953	1715.4	-915.4	
11	AMBROXOL SYRUP 15	BOTOL	18		18	13.33	23.99	-5.99	
12	AMLODIPINE 10 MG	TABLET	1200	600	1800	1358.33	2444.99	-644.99	
13	AMLODIPINE 5 MG (KEI	TABLET	900	900	1800	1170.67	2107.21	-307.21	
14	AMOXICILLIN 500 MG	KAPLET	700		700	1038.67	1869.61	-1169.61	
15	ANABION PLUS DHA SY	BOTOL	35		35	28.33	50.99	-15.99	
16	ANACETINE SYR 60 ML	BOTOL	15		15	48.33	86.99	-71.99	
17	ANTALGIN INJ 1000 MG	VIAL	0		0	0.67	1.21	-1.21	
18	ASAM MEFENAMAT 50(	TABLET	1700	500	2200	1059	1906.2	293.8	
19	ASAM TRANEKSAMAT !	TABLET	0	100	100	41.67	75.01	24.99	
20	ASPILET	TABLET	100		100	41.67	75.01	24.99	

Pada tabel 4.14 merupakan hasil penggabungan data dari file stok obat dan file penggunaan obat. Data sisa akhir pada file stok obat dimasukkan pada kolom stok gudang dan data rata-rata pada file penggunaan obat masuk pada kolom kebutuhan/bulan. Data-data yang sudah digabung atau di-*merge* ini akan dihitung sesuai dengan rumus yang ditetapkan oleh Apoteker, sehingga hasil akhirnya akan berupa data kekurangan. Data kekurangan ini untuk menentukan jumlah order, dan dari data order Apoteker dapat menyusun rancangan anggaran biaya.

4.4.2 Evaluasi Sistem

Evaluasi didapatkan setelah semua fitur yang ada pada sistem sudah diujikan kepada *user* dan berhasil berfungsi dengan baik. *User* kemudian memberikan *feedback* berupa kritik dan saran yang perlu diubah atau ditambahkan agar sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, *feedback* yang diberikan adalah sebagai berikut :

1) Untuk angka buffer bisa diubah angkanya sesuai kondisi dan situasi. Sebelumnya angka buffer ini dibuat konstan dengan angka 1.8, sehingga diharapkan untuk ditambahkan fitur untuk memasukkan angka buffer.
2) Data dari setiap kolom pada tabel analisis rancangan anggaran biaya dapat diubah secara langsung melalui tabel tanpa membuka halaman baru.

4.4.3 Perbaikan Sistem

Perbaikan yang dilakukan untuk menangani *feedback* yang telah diberikan *user* adalah sebagai berikut :

1) Menambah kolom baru pada tabel database untuk menyimpan data angka buffer. Menambahkan *variable* baru pada kode program dan *textfield* baru untuk menginputkan angka buffer pada tampilan form *import file* dan juga halaman tambah data. U*ser* diwajibkan untuk menginputkan angka buffer setiap kali melakukan penginputan data pada sistem.

Kode Program 4.6 Menambah Variabel Baru untuk Angka Buffer.

```
1) <?php
2)    $angka_buffer = $this->input->post('angka_buffer');
3)    $x_row = [
4)       'angka_buffer' => $angka_buffer,
5)       'butuhplusbuffer' => $butuhplusbuffer =
   $butuhperbulan*$angka_buffer ];
6) ?>
```

Umumnya, angka buffer yang dimasukkan oleh *user* yaitu 1.8. Waktu proses yang diperlukan Apoteker untuk mendapatkan anggaran pengadaan stok adalah tiga minggu, sehingga diperlukan cadangan stok untuk tiga minggu sebelum anggaran untuk stok satu bulan tersebut diturunkan. Cadangan stok ini diperoleh dengan mengalikan kebutuhan dengan 3/4 minggu atau 1.8 (pembulatan dari 1.75).

4.5 Hasil Prediksi

Penyusunan sistem tugas akhir ini menggunakan algoritma *Moving Average* yang merupakan salah satu metode untuk memprediksi suatu data menggunakan *time series*. Data yang digunakan yaitu data kebutuhan selama dua belas bulan yaitu Mei 2021 sampai dengan April 2022. Periode yang akan diterapkan adalah enam bulan sehingga prediksi akan dimulai pada bulan November 2021.

Hasil *forecast error* yang mendekati dengan angka 0 adalah hasil prediksi paling baik. Ketepatan dari *forecasting* tidak selalu sempurna bergantung pada kondisi dan faktor-faktor penyusunnya. *Forecasting* telah banyak membantu dalam mengambil keputusan, perencanaan, dan manajemen. *Forecast* yang diterapkan pada tugas akhir ini merupakan jenis *forecast* jangka menengah, yaitu dalam jangka waktu 1-24 bulan.

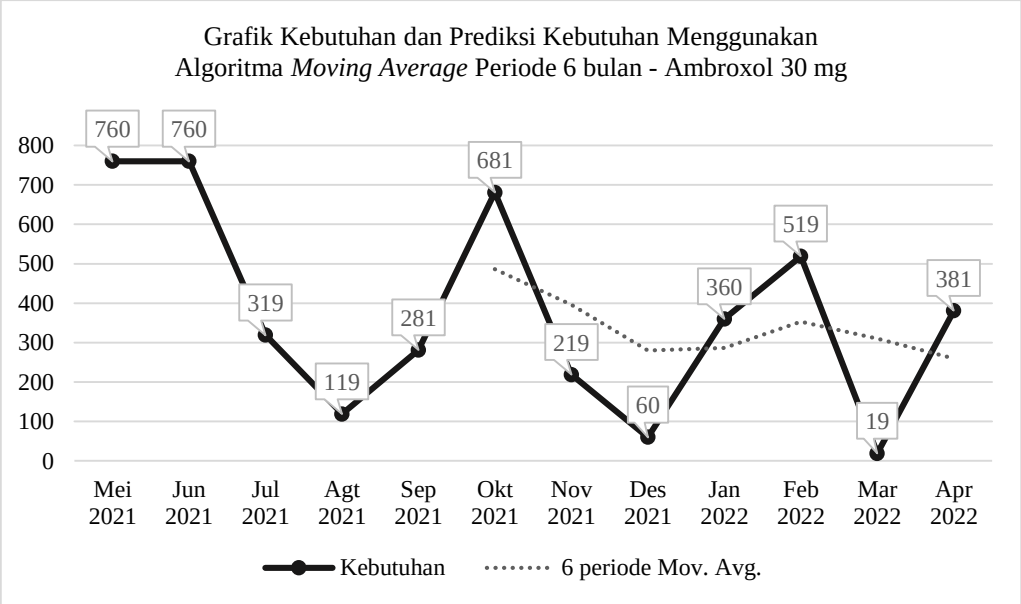
Hal yang diulas meliputi grafik kebutuhan aktual beserta hasil prediksinya dan tabel *forecast error* atau kesalahan hasil prediksi menggunakan rumus *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Sebagai keterangan, A_t adalah data aktual dan F_t adalah prediksi bulan tersebut. $A_t - F_t$ merupakan selisih dari kedua data tersebut atau bisa disebut sebagai hasil *error* dan $|A_t - F_t|$ adalah hasil absolut *error* untuk menemukan hasil *Mean Absolute Deviation*. $(A_t - F_t)^2$ merupakan hasil kuadrat dari *error* yang digunakan untuk menghitung *Mean Absolute Deviation*. $|(A_t - F_t)/A_t|$ adalah selisih *error* dibagi dengan data aktual yang dimana hasil absolutnya digunakan untuk menghitung *Mean Absolute Percentage Error*.

Untuk mendapatkan nilai dari *Moving Average* perlu ditentukan banyak periode yang digunakan dan data-data untuk memprediksi periode yang akan datang. Data yang digunakan pada algoritma *Moving Average* berubah-ubah sesuai periode yang akan diprediksi, sehingga tidak menggunakan data terdahulu yang sama terus-menerus. Namun jumlah periode yang digunakan harus tetap dan sama.

4.5.1 Hasil Prediksi Kebutuhan

a. Hasil Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg

Pada gambar 4.18 diketahui bahwa bulan Mei dan Juni 2021 memiliki kebutuhan tertinggi yaitu 760, kemudian perubahan data setelahnya cukup fluktuatif. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada September-Oktober 2021 dan penurunan terbesar terjadi pada Februari-Maret 2022. Untuk kebutuhan paling sedikit pada bulan Maret 2022.



Gambar 4.18 Grafik Ambroxol 30 mg

Tabel 4.15 Kebutuhan Perbulan Ambroxol 30 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
760	760	319	119	281	681	219	60	360	519	19	381

Tabel 4.16 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	760	-	-	-	-	-
	Jun	760	-	-	-	-	-
	Jul	319	-	-	-	-	-
	Agt	119	-	-	-	-	-
	Sep	281	-	-	-	-	-
	Okt	681	-	-	-	-	-
	Nov	219	487	-268	268	71824	1.22
	Des	60	397	-337	337	113569	5.62

2022	**Jan**	360	280	80	80	6400	0.22
	Feb	519	287	232	232	53824	0.45
	Mar	19	353	-334	334	111556	17.58
	Apr	381	310	71	71	5041	0.19

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{268+337+80+232+334+71}{6}$$

$$= \frac{1322}{6}$$

$$= 220.33$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{71824+113569+6400+53824+111556+5041}{6}$$

$$= \frac{362214}{6}$$

$$= 60369$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Ambroxol 30 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1.22+5.62+0.22+0.45+17.58+0.19}{6}$$

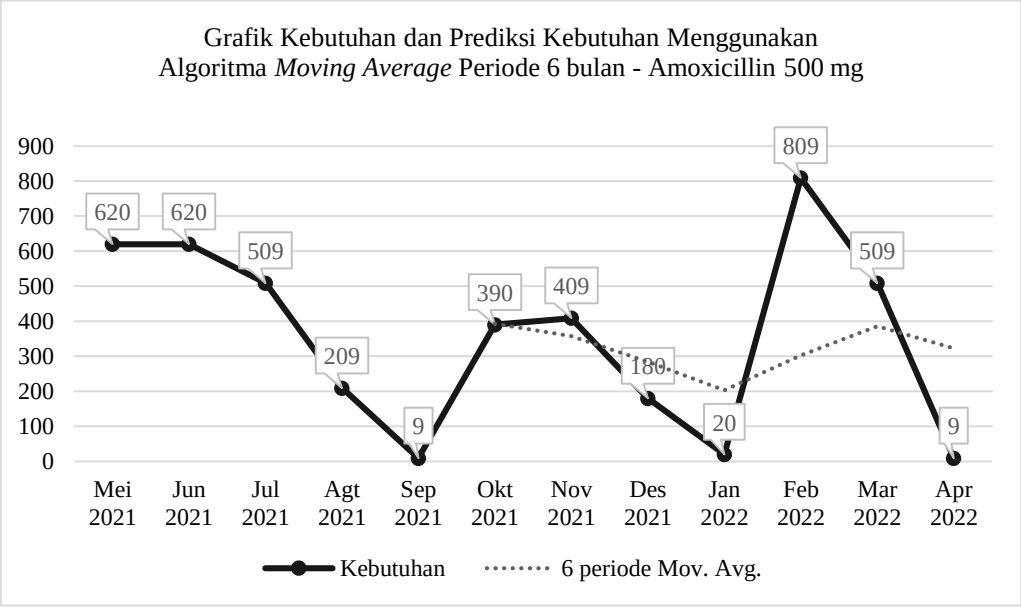
$$= \frac{25.27}{6}$$

$$= 421.25\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Ambroxol 30 mg memiliki hasil MAD 220.3, MSE 60369, dan MAPE 421.25%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Ambroxol 30 mg yang telah dihasilkan masih cukup jauh dari akurat yang dimana hasil MAD, MSE, dan MAPE masih jauh dari angka 0.

b. Hasil Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg

Pada gambar 4.19 diketahui bahwa angka kebutuhan bulan Mei dan Juni 2021 cukup stabil yaitu 620 namun kebutuhan tiga bulan berikutnya mengalami penurunan yang cukup tajam. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada Januari-Februari 2022 dan penurunan terbesar terjadi pada Maret-April 2022. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada Februari 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan September 2021 dan April 2022.



Gambar 4.19 Grafik Amoxicillin 500 mg

Tabel 4.17 Kebutuhan Perbulan Amoxicillin 500 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
620	620	509	209	9	390	409	180	20	809	509	9

Tabel 4.18 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	620	-	-	-	-	-
	Jun	620	-	-	-	-	-

2021	**Jul**	509	-	-	-	-	-
	Agt	209	-	-	-	-	-
	Sep	9	-	-	-	-	-
	Okt	390	-	-	-	-	-
	Nov	409	393	16	16	256	0.04
	Des	180	358	-178	178	31684	0.99
2022	**Jan**	20	284	-264	264	69696	13.20
	Feb	809	203	606	606	367236	0.75
	Mar	509	303	206	206	42436	0.40
	Apr	9	386	-377	377	142129	41.89

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{16+178+264+606+206+377}{6}$$

$$= \frac{1647}{6}$$

$$= 274.5$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{256+31684+69696+367236+42436+142129}{6}$$

$$= \frac{653437}{6}$$

$$= 108906.17$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Amoxicillin 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.04+0.99+13.20+0.75+0.40+41.89}{6}$$

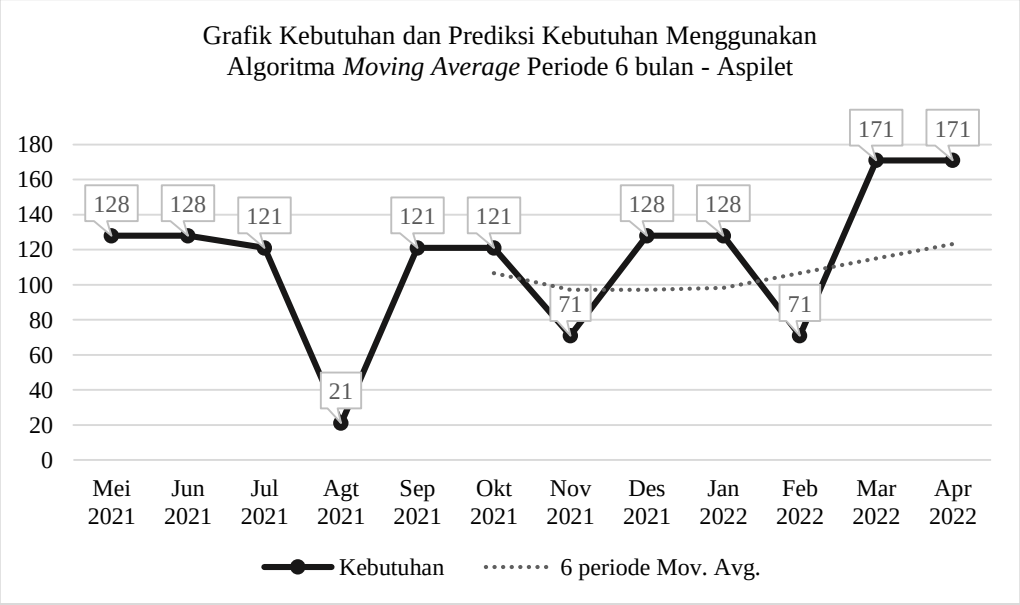
$$= \frac{57.27}{6}$$

$$= 954.51\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Amoxicillin 500 mg memiliki hasil MAD 274.5, MSE 108906.17, dan MAPE 954.51%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Amoxicillin 500 mg yang telah dihasilkan sangat jauh dari akurat dikarenakan datanya yang terlalu fluktuatif. Naik turunnya data kebutuhan obat Amoxicillin 500 mg ini disebabkan jumlah pasien yang bervariasi setiap bulannya.

c. Hasil Prediksi Kebutuhan Aspilet

Pada gambar 4.20 dapat diketahui bahwa kebutuhan bulan Mei, Juni, September, dan Oktober 2021 memiliki kesamaan. Data pada grafik ini banyak memiliki kesamaan namun masih cukup fluktuatif. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada Februari-Maret 2022 dan penurunan terbesar terjadi pada Juli-Agustus 2021. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Maret dan April 2022 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan Agustus 2021.



Gambar 4.20 Grafik Aspilet

Tabel 4.19 Kebutuhan Perbulan Aspilet

2021								2022			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
128	128	121	21	121	121	71	128	128	71	171	171

Tabel 4.20 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Aspilet

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	128	-	-	-	-	-
	Jun	128	-	-	-	-	-
	Jul	121	-	-	-	-	-
	Agt	21	-	-	-	-	-
	Sep	121	-	-	-	-	-
	Okt	121	-	-	-	-	-
	Nov	71	107	-36	36	1296	0.51
	Des	128	97	31	31	961	0.24
2022	**Jan**	128	97	31	31	961	0.24
	Feb	71	98	-27	27	729	0.38
	Mar	171	107	64	64	4096	0.37
	Apr	171	115	56	56	3136	0.33

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Aspilet dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{36+31+31+27+64+56}{6}$$

$$= \frac{245}{6}$$

$$= 40.83$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Aspilet dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{1296+961+961+729+4096+3136}{6}$$

$$= \frac{11179}{6}$$

$$= 1863.17$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Aspilet dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.51+0.24+0.24+0.38+0.37+0.33}{6}$$

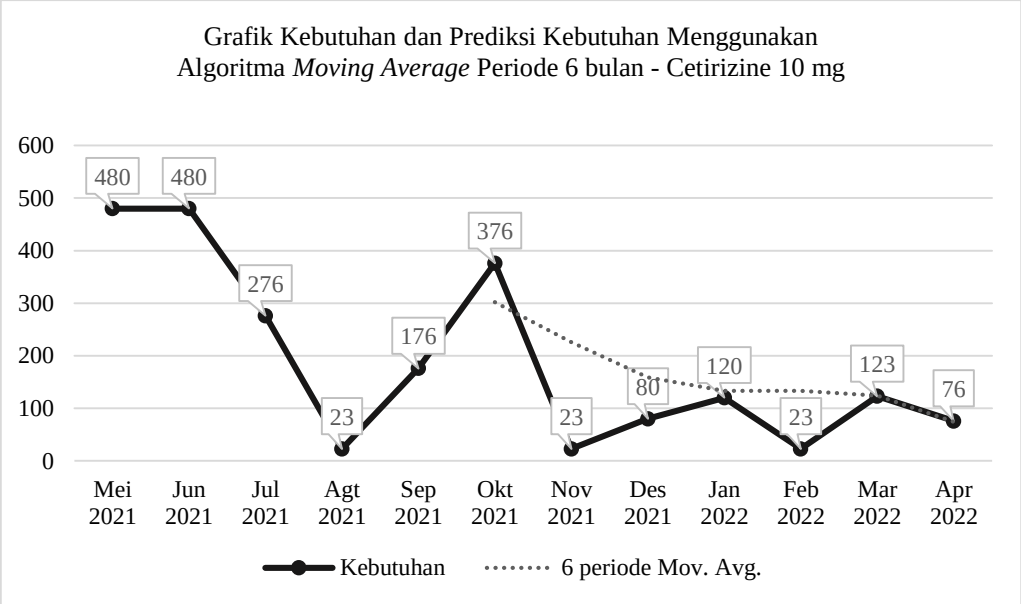
$$= \frac{2.07}{6}$$

$$= 34.56\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Aspilet memiliki hasil MAD 40.83, MSE 1863.17, dan MAPE 34.56%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Aspilet dihasilkan cukup baik namun belum bisa dianggap sebagai prediksi yang akurat.

d. Hasil Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg

Pada gambar 4.21 diketahui bahwa kebutuhan bulan Agustus, November 2021 dan Februari 2022 memiliki kesamaan yaitu di angka 23. Kebutuhan dua bulan setelah bulan Juni 2021 mengalami penurunan yang cukup tajam. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada September-Oktober 2021 dan penurunan terbesar terjadi pada Oktober-November 2021. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Mei hingga Juni 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan Agutus, November, dan Februari 2021.



Gambar 4.21 Grafik Cetirizine 10 mg

Tabel 4.21 Kebutuhan Perbulan Cetirizine 10 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
480	480	276	23	176	376	23	80	120	23	123	76

Tabel 4.22 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	480	-	-	-	-	-
	Jun	480	-	-	-	-	-
	Jul	276	-	-	-	-	-
	Agt	23	-	-	-	-	-
	Sep	176	-	-	-	-	-
	Okt	376	-	-	-	-	-
	Nov	23	302	-279	279	77841	12.13
	Des	80	226	-146	146	21316	1.83

2022	**Jan**	120	159	-39	39	1521	0.33
	Feb	23	133	-110	110	12100	4.78
	Mar	123	133	-10	10	100	0.08
	Apr	76	124	-48	48	2304	0.63

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{279+146+39+110+10+48}{6}$$

$$= \frac{632}{6}$$

$$= 105.33$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{77841+21316+1521+12100+100+2304}{6}$$

$$= \frac{115182}{6}$$

$$= 19197$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Cetirizine 10 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{12.13+1.83+0.33+4.78+0.08+0.63}{6}$$

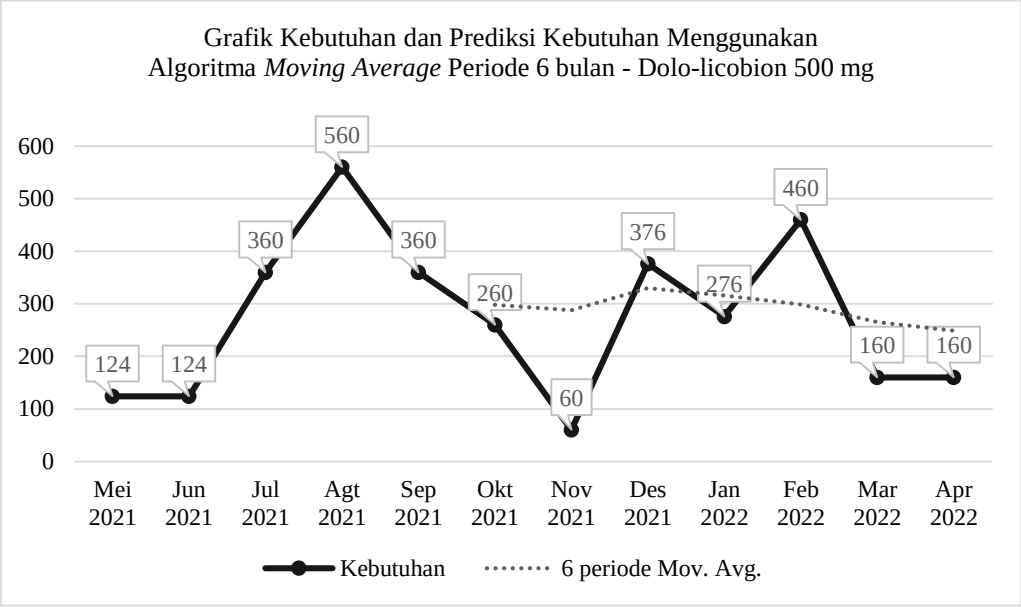
$$= \frac{19.78}{6}$$

$$= 329.6\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Cetirizine 10 mg memiliki hasil MAD 105.3, MSE 19197, dan MAPE 329.6%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan Cetirizine 10 mg masih jauh dari akurat berdasarkan hasil MAPE-nya.

e. Hasil Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg

Pada gambar 4.22 diketahui bahwa kebutuhan bulan Juni hingga Agustus 2021 meningkat kemudian menurun hingga bulan November 2021, dan grafik berlanjut cukup fluktuatif. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada November-Desember 2021 dan penurunan terbesar terjadi pada Februari-Maret 2022. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Agustus 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan November 2021.



Gambar 4.22 Grafik Dolo-licobion 500 mg

Tabel 4.23 Kebutuhan Perbulan Dolo-licobion 500 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
124	124	360	560	360	260	60	376	276	460	160	160

Tabel 4.24 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	124	-	-	-	-	-
	Jun	124	-	-	-	-	-

2021	**Jul**	360	-	-	-	-	-
	Agt	560	-	-	-	-	-
	Sep	360	-	-	-	-	-
	Okt	260	-	-	-	-	-
	Nov	60	298	-238	238	56644	0.80
	Des	376	287	89	89	7921	0.31
2022	**Jan**	276	329	-53	53	2809	0.16
	Feb	460	315	145	145	21025	0.46
	Mar	160	299	-139	139	19321	0.46
	Apr	160	265	-105	105	11025	0.40

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{238+89+53+145+139+105}{6}$$

$$= \frac{769}{6}$$

$$= 128.17$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{56644+7921+2809+21025+19321+11025}{6}$$

$$= \frac{118745}{6}$$

$$= 19790.83$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Dolo-licobion 500 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.80+0.31+0.16+0.46+0.46+0.40}{6}$$

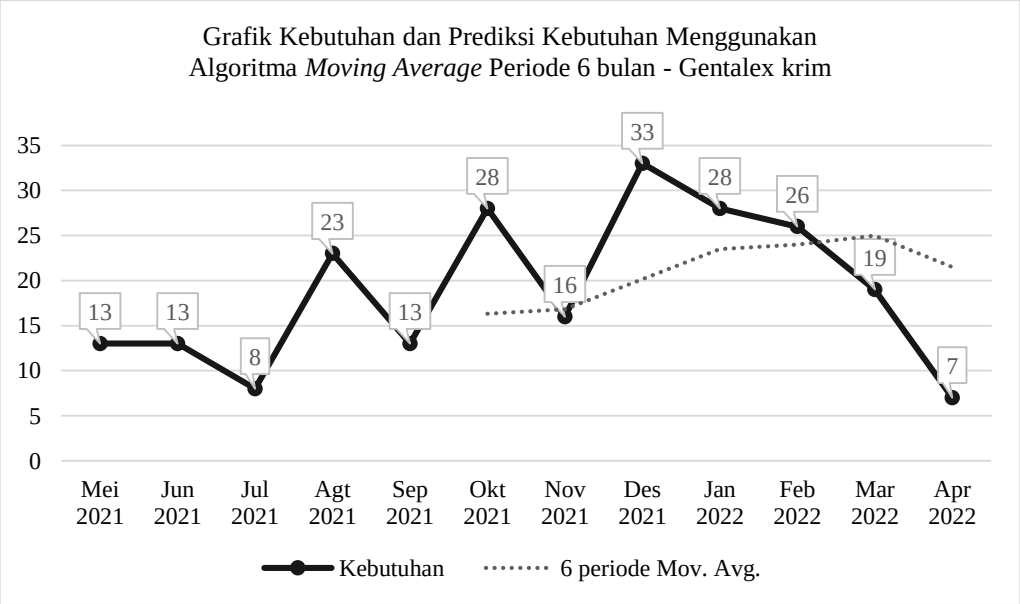
$$= \frac{2.59}{6}$$

$$= 43.19\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Dolo-licobion 500 mg memiliki hasil MAD 128.17, MSE 19790.83, dan MAPE 43.19%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Dolo-licobion 500 mg yang telah dihasilkan belum bisa dianggap sebagai prediksi yang akurat.

f. Hasil Prediksi Kebutuhan Gentalex krim

Pada gambar 4.23 dapat diketahui bahwa dari semua kebutuhan hanya bulan Mei dan Juni 2021 yaitu 13 serta bulan Oktober 2021 dan Januari 2022 yaitu 28. Sedangkan kebutuhan bulan lain tampak fluktuatif. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada November-Desember 2021 dan penurunan terbesar terjadi pada Oktober-November 2021 dan Maret-April 2022. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Desember 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan April 2021.



Gambar 4.23 Grafik Gentalex krim

Tabel 4.25 Kebutuhan Perbulan Gentalex krim

2021								2022			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
13	13	8	23	13	28	16	33	28	26	19	7

Tabel 4.26 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Gentalex krim

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	13	-	-	-	-	-
	Jun	13	-	-	-	-	-
	Jul	8	-	-	-	-	-
	Agt	23	-	-	-	-	-
	Sep	13	-	-	-	-	-
	Okt	28	-	-	-	-	-
	Nov	16	16	0	0	0	0.00
	Des	33	17	16	16	256	0.48
2022	**Jan**	28	20	8	8	64	0.29
	Feb	26	24	2	2	4	0.08
	Mar	19	24	-5	5	25	0.26
	Apr	7	25	-18	18	324	2.57

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Gentalex krim dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{0+16+8+2+5+18}{6}$$

$$= \frac{49}{6}$$

$$= 8.17$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Gentalex krim dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{0+256+64+4+25+324}{6}$$

$$= \frac{673}{6}$$

$$= 112.17$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Gentalex krim dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0+0.48+0.29+0.08+0.26+2.57}{6}$$

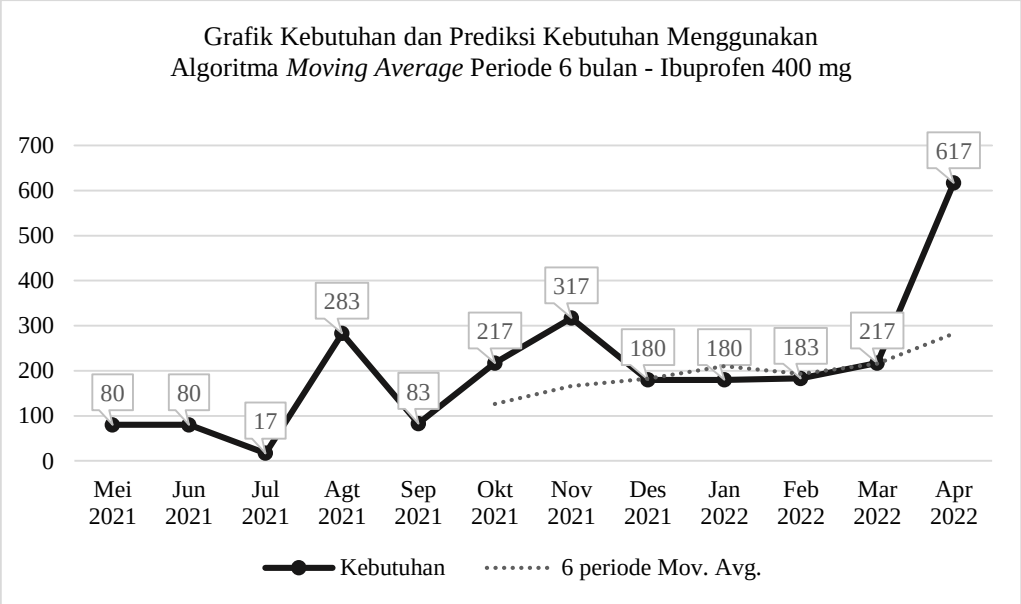
$$= \frac{3.68}{6}$$

$$= 61.37\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Gentalex krim memiliki hasil MAD 8.17, MSE 112.17 dan MAPE 61.37%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Gentalex krim yang telah dihasilkan cukup baik dilihat dari angka hasil perhitungan MAD dan MSE-nya. Namun untuk hasil MAPE masih tinggi yaitu lebih dari 50%. Angka kebutuhan untuk obat Gentalex Krim ini tidak begitu tinggi sehingga angka selisih antara data aktual dan angka hasil prediksinya tidak begitu jauh, tetapi grafik yang dihasilkan masih belum cukup stabil.

g. Hasil Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg

Pada gambar 4.24 diketahui bahwa kebutuhan tampak stabil namun pada bulan Desember 2021 dan mengalami sedikit peningkatan pada bulan Maret 2022. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada Maret-April 2022 dan penurunan terbesar terjadi pada Agustus-September 2021. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan April 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan Juli 2021. Kenaikan kebutuhan yang terjadi pada bulan Maret 2022 ke April 2022 adalah 400.



Gambar 4.24 Grafik Ibuprofen 400 mg

Tabel 4.27 Kebutuhan Perbulan Ibuprofen 400 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
80	80	17	283	83	217	317	180	180	183	217	617

Tabel 4.28 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	80	-	-	-	-	-
	Jun	80	-	-	-	-	-
	Jul	17	-	-	-	-	-
	Agt	283	-	-	-	-	-
	Sep	83	-	-	-	-	-
	Okt	217	-	-	-	-	-
	Nov	317	127	190	190	36100	0.60
	Des	180	166	14	14	196	0.08

2022	**Jan**	180	183	-3	3	9	0.02
	Feb	183	210	-27	27	729	0.15
	Mar	217	193	24	24	576	0.11
	Apr	617	216	401	401	160801	0.65

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{190+14+3+27+24+401}{6}$$

$$= \frac{659}{6}$$

$$= 109.83$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{36100+196+9+729+576+160801}{6}$$

$$= \frac{198411}{6}$$

$$= 33068.5$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Ibuprofen 400 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.60+0.08+0.02+0.15+0.11+0.65}{6}$$

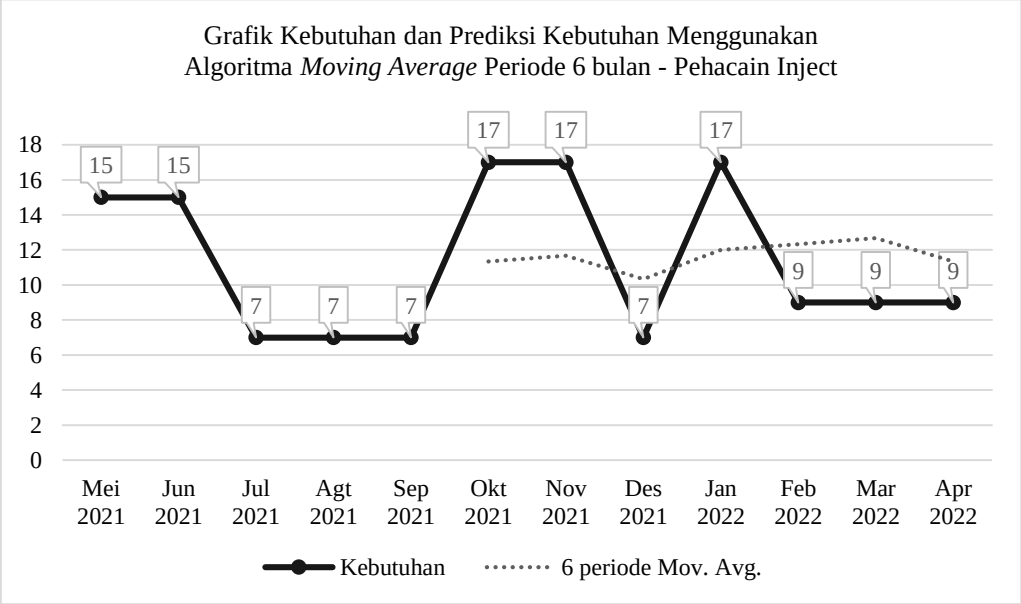
$$= \frac{1.60}{6}$$

$$= 26.7\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Ibuprofen 400 mg memiliki hasil MAD 109.83, MSE 33068.5, dan MAPE 26.7%. Maka angka prediksi kebutuhan yang dihasilkan termasuk baik dengan hasil MAPE terendah diantara data obat lainnya namun hasil MAD dan MSE masih tinggi.

h. Hasil Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject

Pada gambar 4.25 diketahui bahwa data kebutuhan Pehacain Inject banyak memiliki kesamaan namun grafik yang dihasilkan juga cukup fluktuatif. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Oktober, November 2021, dan Januari 2022 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan Juli, Agustus, September, dan Desember 2021.



Gambar 4.25 Grafik Pehacain Inject

Tabel 4.29 Kebutuhan Perbulan Pehacain Inject

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
15	15	7	7	7	17	17	7	17	9	9	9

Tabel 4.30 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	15	-	-	-	-	-
	Jun	15	-	-	-	-	-
	Jul	7	-	-	-	-	-

2021	**Agt**	7	-	-	-	-	-
	Sep	7	-	-	-	-	-
	Okt	17	-	-	-	-	-
	Nov	17	11	6	6	36	0.35
	Des	7	12	-5	5	25	0.71
2022	**Jan**	17	10	7	7	49	0.41
	Feb	9	12	-3	3	9	0.33
	Mar	9	12	-3	3	9	0.33
	Apr	9	13	-4	4	16	0.44

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{6+5+7+3+3+4}{6}$$

$$= \frac{28}{6}$$

$$= 4.67$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{36+25+49+9+9+16}{6}$$

$$= \frac{144}{6}$$

$$= 24$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Pehacain Inject dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.35+0.71+0.41+0.33+0.33+0.44}{6}$$

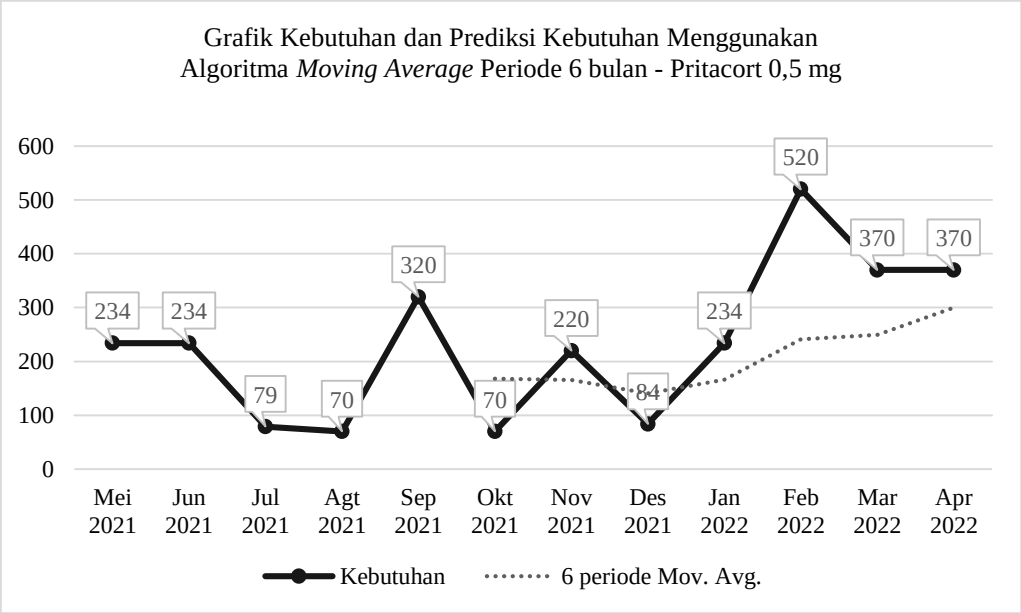
$$= \frac{2.59}{6}$$

$$= 43.17\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Pehacain Inject memiliki hasil MAD 4.67, MSE 24, dan MAPE 43.17%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Pehacain Inject yang telah dihasilkan adalah yang paling baik diantara data obat lainnya meskipun hasil MAPE masih dianggap cukup tinggi.

i. Hasil Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg

Pada gambar 4.26 dapat diketahui bahwa angka kebutuhan bulan Mei dan Juni 2021 cukup stabil yaitu 234, namun setelahnya pada bulan Juli 2021 mengalami penurunan dan seterusnya grafik mengalami kenaikan dan penurunan yang cukup bervariasi. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada Januari-Februari 2022 dan penurunan terbesar terjadi pada September-Oktober 2021. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada Februari 2021 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan Agustus dan Oktober 2021.



Gambar 4.26 Grafik Pritacort 0,5 mg

Tabel 4.31 Kebutuhan Perbulan Pritacort 0,5 mg

2021								**2022**			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
234	234	79	70	320	70	220	84	234	520	370	370

Tabel 4.32 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	234	-	-	-	-	-
	Jun	234	-	-	-	-	-
	Jul	79	-	-	-	-	-
	Agt	70	-	-	-	-	-
	Sep	320	-	-	-	-	-
	Okt	70	-	-	-	-	-
	Nov	220	168	52	52	2704	0.24
	Des	84	166	-82	82	6724	0.98
2022	**Jan**	234	141	93	93	8649	0.40
	Feb	520	166	354	354	125316	0.68
	Mar	370	241	129	129	16641	0.35
	Apr	370	250	120	120	14400	0.32

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{52+82+93+354+129+120}{6}$$

$$= \frac{830}{6}$$

$$= 138.33$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{2704+6724+8649+125316+16641+14400}{6}$$

$$= \frac{174434}{6}$$

$$= 29072.33$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Pritacort 0,5 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.24+0.98+0.40+0.68+0.35+0.32}{6}$$

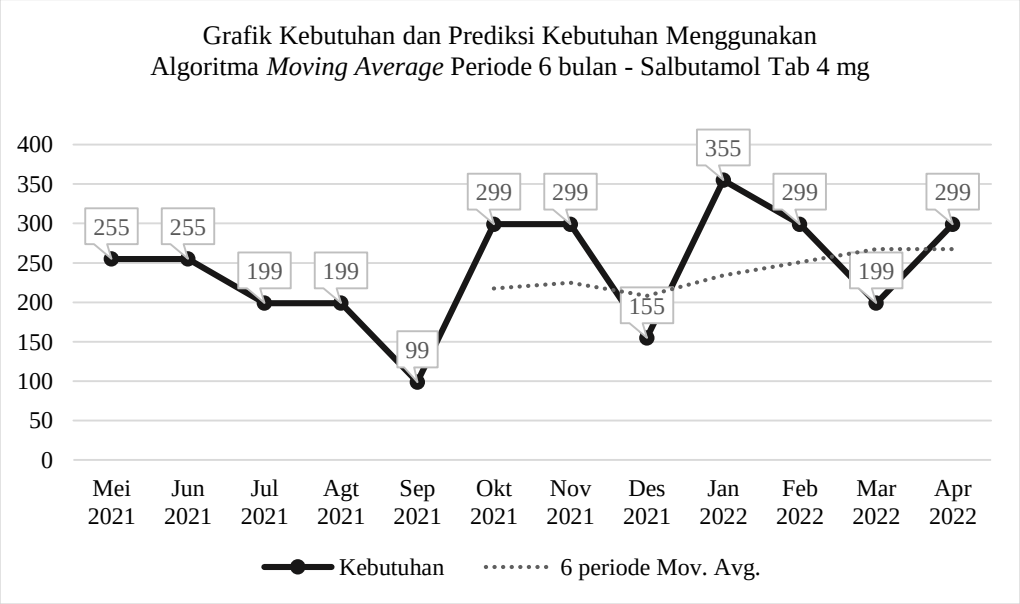
$$= \frac{2.96}{6}$$

$$= 49.4\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Pritacort 0,5 mg memiliki hasil MAD 138.33, MSE 29072.33, dan MAPE 49.4%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Pritacort 0,5 mg yang dihasilkan masih jauh dari akurat.

j. Hasil Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg

Pada gambar 4.27 diketahui bahwa kebutuhan bulan Oktober, November 2021 dan Februari, April 2022 memiliki kesamaan. Kenaikan kebutuhan tertinggi terjadi pada September-Oktober 2021 dan Desember-Januari 2022 kemudian penurunan terbesar terjadi pada November-Desember 2021. Untuk kebutuhan terbanyak terjadi pada bulan Januari 2022 dan kebutuhan paling sedikit pada bulan September 2021.



Gambar 4.27 Grafik Salbutamol Tab 4 mg

Tabel 4.33 Kebutuhan Perbulan Salbutamol Tab 4 mg

2021								2022			
Mei	**Jun**	**Jul**	**Agt**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Des**	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**
255	255	199	199	99	299	299	155	355	299	199	299

Tabel 4.34 Perhitungan Kesalahan Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg

		A_t	F_t	$A_t - F_t$	$\lvert A_t - F_t \rvert$	$(A_t - F_t)^2$	$\lvert (A_t - F_t)/A_t \rvert$
2021	**Mei**	255	-	-	-	-	-
	Jun	255	-	-	-	-	-
	Jul	199	-	-	-	-	-
	Agt	199	-	-	-	-	-
	Sep	99	-	-	-	-	-
	Okt	299	-	-	-	-	-
	Nov	299	218	81	81	6561	0.27
	Des	155	225	-70	70	4900	0.45
2022	**Jan**	355	208	147	147	21609	0.41
	Feb	299	234	65	65	4225	0.22
	Mar	199	251	-52	52	2704	0.26
	Apr	299	268	31	31	961	0.10

Perhitungan MAD Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{81+70+147+65+52+31}{6}$$

$$= \frac{446}{6}$$

$$= 74.33$$

Perhitungan MSE Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{6561+4900+21609+4225+2704+961}{6}$$

$$= \frac{40960}{6}$$

$$= 6826.67$$

Perhitungan MAPE Prediksi Kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{0.27+0.45+0.41+0.22+0.26+0.10}{6}$$

$$= \frac{1.72}{6}$$

$$= 28.65\%$$

Dapat disimpulkan bahwa prediksi kebutuhan Salbutamol Tab 4 mg memiliki hasil MAD 74.33, MSE 6826.67, dan MAPE 28.65%. Maka dapat diartikan angka prediksi kebutuhan obat Salbutamol Tab 4 mg yang telah dihasilkan cenderung baik namun belum bisa dianggap akurat meskipun hasil MAPE berkisar di angka 20-30%.

4.5.2 Perbandingan *Forecast Error* Algoritma *Moving Average*

Tabel 4.35 Hasil *Forecast Error*

No.	**Nama Obat**	**Hasil MAD**	**Hasil MSE**	**Hasil MAPE**
1.	Ambroxol 30 mg	220.3	60369	421.2%
2.	Amoxicillin 500 mg	274.5	108906.2	954.5%
3.	Aspilet	40.8	1863.2	34.6%
4.	Cetirizine 10 mg	105.3	19197	329.6%
5.	Dolo-licobion 500 mg	128.2	19790.8	43.19%
6.	Gentalex Krim	8.2	112.2	61.4%

7.	Ibuprofen 400 mg	109.8	33068.5	26.7%
8.	Pehacain Inject	4.7	24	43.17%
9.	Pritacort 0,5 mg	138.3	29072.3	49.4%
10.	Salbutamol Tab 4 mg	74.3	6826.7	28.6%

Berdasarkan seluruh data kebutuhan obat Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9, data yang digunakan untuk perbandingan dalam menghitung *forecast error* adalah data obat Ambroxol 30 mg, Amoxicillin 500 mg, Aspilet, Cetirizine 10 mg, Dolo-licobion 500 mg, Gentalex krim, Ibuprofen 400 mg, Pehacain Inject, Pritacort 0,5 mg, Salbutamol Tab 4 mg. Data-data ini cukup variatif, mulai dari data yang fluktuasinya sangat naik turun hingga cukup stabil. Data kebutuhan obat Amoxicillin 500 mg adalah data paling tidak stabil.

Dari sepuluh data obat yang diambil sebagai sampel di atas, bahwa hasil perhitungan *forecast error* algoritma *Moving Average* yang memiliki akurasi tertinggi menggunakan rumus MAD dan MSE adalah data Pehacain Inject dan yang menggunakan rumus MAPE adalah data Ibuprofen 400 mg. Sedangkan data dengan akurasi *forecast error* terendah yang menggunakan rumus MAD, MSE, maupun MAPE adalah Amoxicillin 500 mg.

Tabel 4.36 Urutan Hasil MAD, MSE, dan MAPE

No.	MAD	MSE	MAPE
1.	Pehacain Inject	Pehacain Inject	Ibuprofen 400 mg
2.	Gentalex Krim	Gentalex Krim	Salbutamol Tab 4 mg
3.	Aspilet	Aspilet	Aspilet
4.	Salbutamol Tab 4 mg	Salbutamol Tab 4 mg	Pehacain Inject
5.	Cetirizine 10 mg	Cetirizine 10 mg	Dolo-licobion 500 mg
6.	Ibuprofen 400 mg	Dolo-licobion 500 mg	Pritacort 0,5 mg
7.	Dolo-licobion 500 mg	Pritacort 0,5 mg	Gentalex Krim

8.	Pritacort 0,5 mg	Ibuprofen 400 mg	Cetirizine 10 mg
9.	Ambroxol 30 mg	Ambroxol 30 mg	Ambroxol 30 mg
10.	Amoxicillin 500 mg	Amoxicillin 500 mg	Amoxicillin 500 mg

Urutan data dengan akurasi tertinggi berdasarkan sepuluh data yang telah dijabarkan untuk hasil MAD yaitu Pehacain Inject, Gentalex Krim, Aspilet, Salbutamol Tab 4 mg, Cetirizine 10 mg, Ibuprofen 400 mg, Dolo-licobion 500mg, Pritacort 0,5 mg, Ambroxol 30 mg, yang terakhir Amoxicillin 500 mg. Urutan hasil MSE dari akurasi yang tertinggi adalah Pehacain Inject, Gentalex Krim, Aspilet, Salbutamol Tab 4 mg, Cetirizine 10 mg, Dolo-licobion 500 mg, Pritacort 0,5 mg, Ibuprofen 400 mg, Ambroxol 30 mg, dan yang terakhir Amoxicillin 500 mg. Urutan hasil MAPE mulai dari akurasi yang paling tinggi adalah Ibuprofen 400 mg, Salbutamol Tab 4 mg, Aspilet, Pehacain Inject, Dolo-licobion 500 mg, Pritacort 0,5 mg, Gentalex Krim, Cetirizine 10 mg, Ambroxol 30 mg, dan Amoxicillin 500 mg masih menjadi akurasi terendah.

Hasil *error* yang paling mendekati angka 0 adalah hasil paling baik atau hasil prediksi yang dianggap lebih akurat. Begitu sebaliknya, hasil yang terlalu jauh dari angka 0 maupun melebihi 100% (untuk hasil MAPE) maka hasil prediksi kebutuhan obat tersebut dianggap belum bisa digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengadaan obat bulan berikutnya.

Implementasi algoritma *Moving Average* pada data kebutuhan obat yang ada pada Apotek Kereta Api Indonesia daop 9 menunjukkan tingkat akurasi yang cukup rendah. Hal ini disebabkan kebutuhan setiap bulannya yang tidak menentu. Pada dasarnya pasien yang berobat di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9 memang cukup beragam setiap hari maupun setiap bulannya. Sehingga pengadaan stok obat juga bervariasi bergantung pada kondisi, situasi, maupun permintaan dokter yang bertugas. Algoritma *Moving Average* lebih disarankan untuk data yang cenderung stabil di setiap periodenya, sehingga selisih *error* yang dihasilkan antara data aktual dan data prediksi bisa lebih sedikit.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan mengenai Tugas Akhir yang berjudul Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9) dapat diambil kesimpulan bahwa:

a. Data-data dari file stok obat dan penggunaan obat yang sebelumnya tidak teratur, sekarang sudah dapat diurutkan dan digabungkan sehingga fitur ini membantu kinerja Apoteker dalam membuat rancangan anggaran biaya.
b. Filter data obat berdasarkan tanggal kedaluwarsanya dapat berfungsi dengan baik dan berhasil diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan oleh Apoteker Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.
c. Menurut uraian perhitungan *forecast error* menunjukkan bahwa hasil paling rendah untuk rumus MAD adalah 4.66 (Pehacain Inject), hasil terendah MSE adalah 24 (Pehacain Inject), dan hasil terendah MAPE adalah 26.7% (Ibuprofen 400 mg). Sedangkan data obat lainnya angka *forecast error* yang dihasilkan cukup tinggi karena data kebutuhan setiap bulannya kurang stabil.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, terdapat saran-saran yang diberikan yaitu:

a. Memberikan notifikasi apabila terdapat data obat, data analisis RAB, maupun data prediksi yang sama diinputkan, juga notifikasi apabila file tidak sesuai format *import* pada fitur analisis RAB.
b. Menggunakan algoritma atau metode perhitungan prediksi (*forecasting*) lain yang dapat diimplementasikan bersama data fluktuatif sehingga diharapkan hasil akurasinya jauh lebih baik.
c. Pengerjaan Tugas Akhir ini hanya dilakukan dalam lingkup Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9, diharapkan dapat diterapkan untuk studi kasus lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alakel, W., Ahmad, I., & Santoso, E. B. (2019). Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Obat Metode First in First Out (Studi Kasus: Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung). *Jurnal Tekno Kompak*, *13*(1), 36. https://doi.org/10.33365/jtk.v13i1.269

Arrhioui, K., Mbarki, S., Betari, O., Roubi, S., & Erramdani, M. (2017). A Model Driven Approach for Modeling and Generating PHP CodeIgniter based Applications. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, *5*(4), 259–266.

Budianto, M. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Instalasi Farmasi pada PKU Muhammadiyah Kutoarjo. *Publikasi Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.

Kaunen, & Arizona, N. D. (2017). Aplikasi Pengolahan Data Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDES) pada Kantor Desa Bakau Kecamatan Jawai Berbasis Web. *Cybernetics*, *01*(02), 105–119. https://doi.org/10.29406/cbn.v1i02.745

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2004). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1027/MENKES/SK/IX/2004 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek*. Pemerintah Indonesia.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotek*. Departemen Kesehatan RI.

Nasution, S., & Frianti, R. A. (2019). Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK)*, 402–409.

Nuryati. (2017). *Bahan Ajar Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK) : Farmakologi*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Presiden Republik Indonesia. (1965). *Undang-Undang No. 11 Tahun 1965*. Pemerintah Indonesia.

Rochimah, S. (2020). *Materi Database Server*. SMK HKTI 2 Purwareja Klampok.

Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2015). *Accounting Information Systems* (K. S. N. Safira & N. Puspasari (trans.); 13th ed.). Salemba Empat.

Sembiring, F., Sari, D. P., Sukmawan, D., Permana, A., & F, M. J. (2019). Penerapan Metode First Expired First Out (FEFO) pada Sistem Informasi Gudang. *INTEGRATED (Information Tecknology and Vocational Education)*, *1*(2), 19–25.

Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2021). Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (PERSERO) Berbasis Equivalence Partitions. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, *4*(1), 22–26.

Yanuardi, & Permana, A. A. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan pada PT. Secret Discoveries Travel and Leisure Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika (JIKA)*.

Zalukhu, S., & Inge, H. (2019). Analisa Dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: PT. Cakra Medika Utama). *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, *2*(1), 116–122. https://doi.org/10.36085/jsai.v2i1.153

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan dari Apotek PT KAI Daop 9

APOTEK PT. KERETA API DAOP 9
JL. Wijaya Kusuma No. 15 Jember

SURAT KETERANGAN
No. 011/APT/XI/2021

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:
Nama : apt. Ovilia Maharani, S. Farm
Alamat : Perum Graha Citra Mas W-10 Jember
Jabatan : Apoteker Penanggung Jawab Apotek PT. Kereta Api Daop 9

Dengan ini menerangkan bahwa :
Nama : Riska Virliana M. H.
NIM : E31192024
Jurusan/Prodi : Teknologi Informasi / Manajemen Informatika

telah melakukan komunikasi dengan saya mengenai penelitian yang akan dilakukan di Apotek PT. Kereta Api Daop 9. Kami sangat terbuka dan antusias untuk kerjasama ini. Semoga hasil yang diperoleh dapat bermanfaat bagi kedua belah pihak.

Denikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagai mana mestinya. Terima kasih.

Jember, 07 Juli 2021

APOTEK
PT. KAI DAOP 9
JL. WIJAYA KUSUMA NO. 15 JEMBER

apt. Ovilia Maharani, S. Farm

www.kai.id

Lampiran 2. Dokumentasi Klinik Mediska Jember

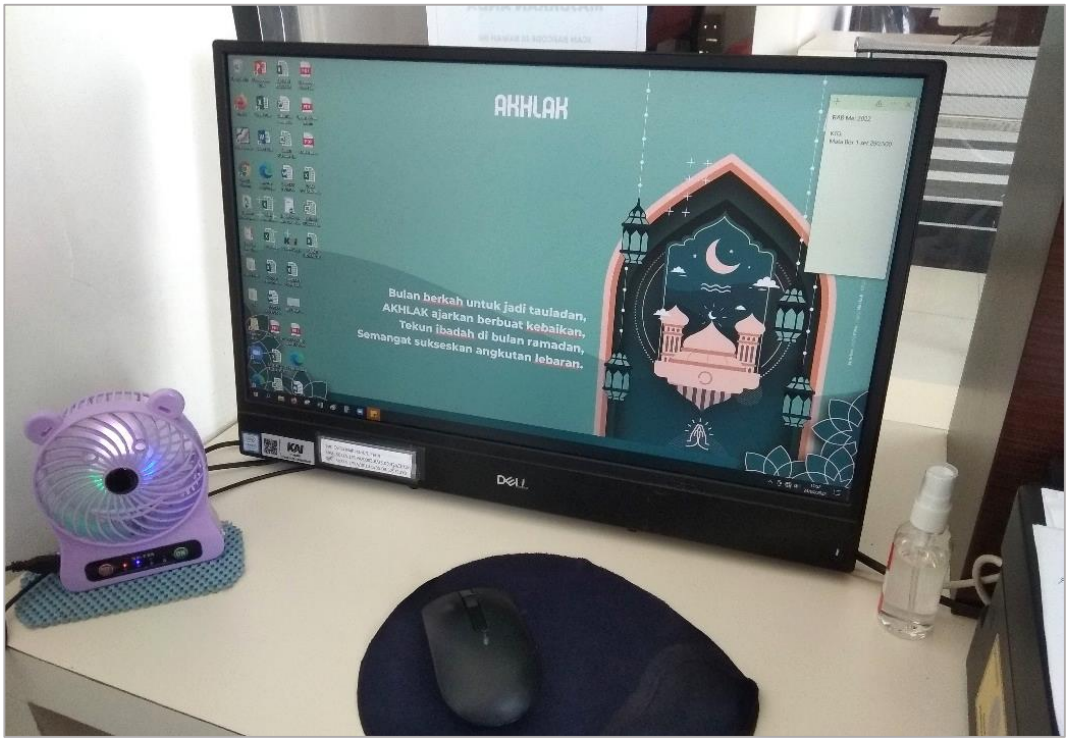
Lampiran 3. Dokumentasi Apotek PT KAI Daop 9

Lampiran 4. Dokumentasi Papan Nama di Depan Klinik dan Apotek

Lampiran 5. Dokumentasi Papan Nama di Dalam Apotek PT KAI Daop 9

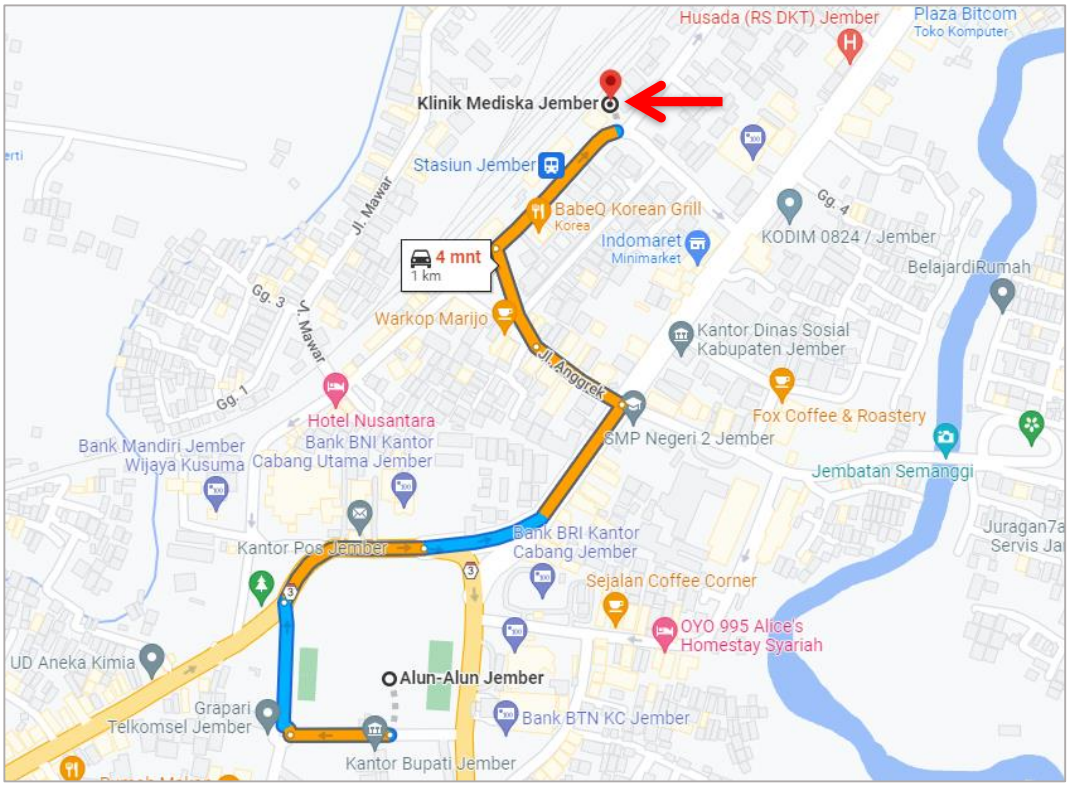
Lampiran 6. Dokumentasi Wawancara dengan Narasumber

Lampiran 7. Dokumentasi Perangkat Komputer Apotek PT KAI Daop 9

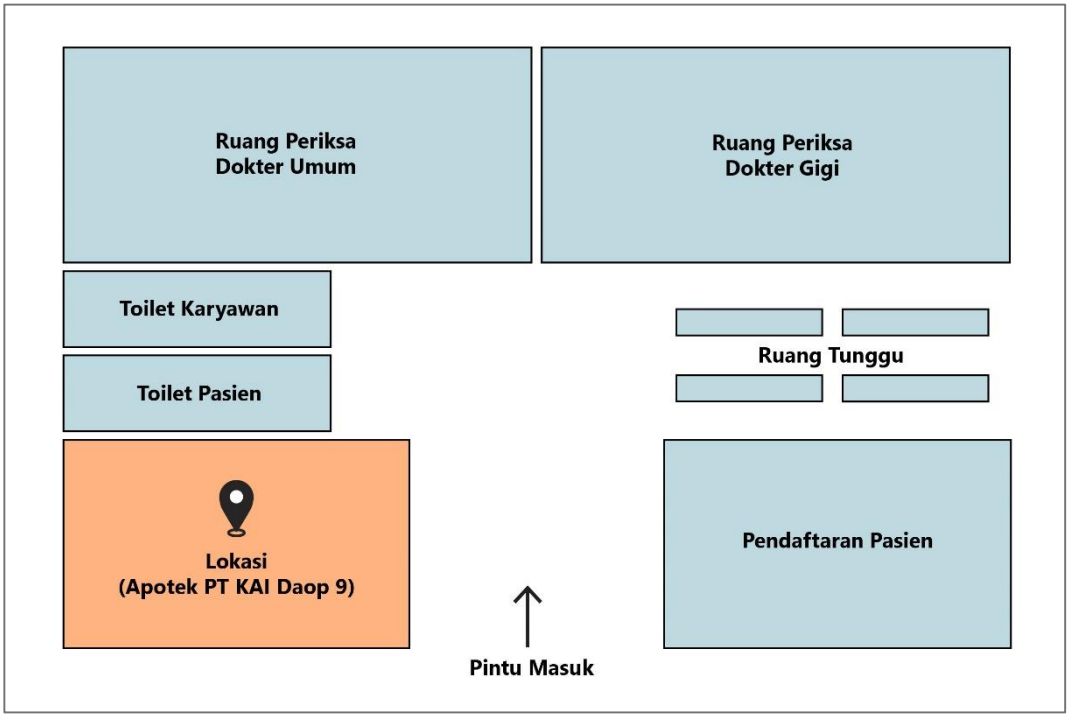


Lampiran 8. Dokumentasi Gudang Obat Apotek PT KAI Daop 9

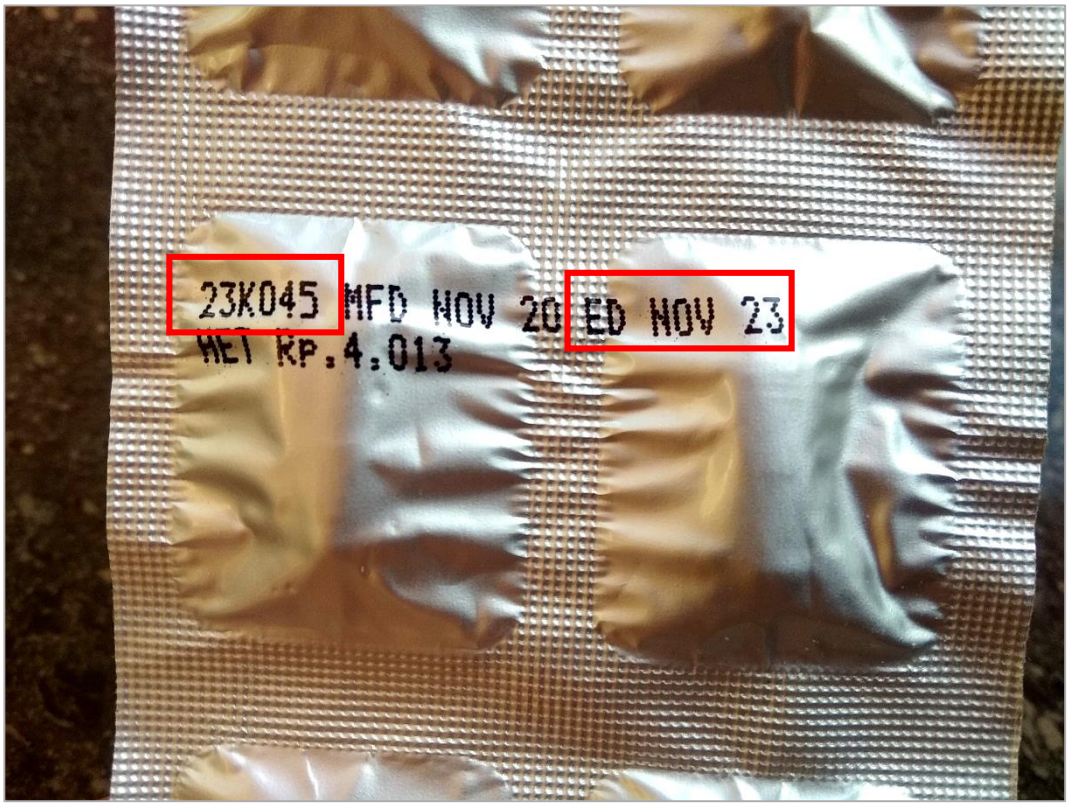
Lampiran 9. Lokasi Apotek PT KAI Daop 9

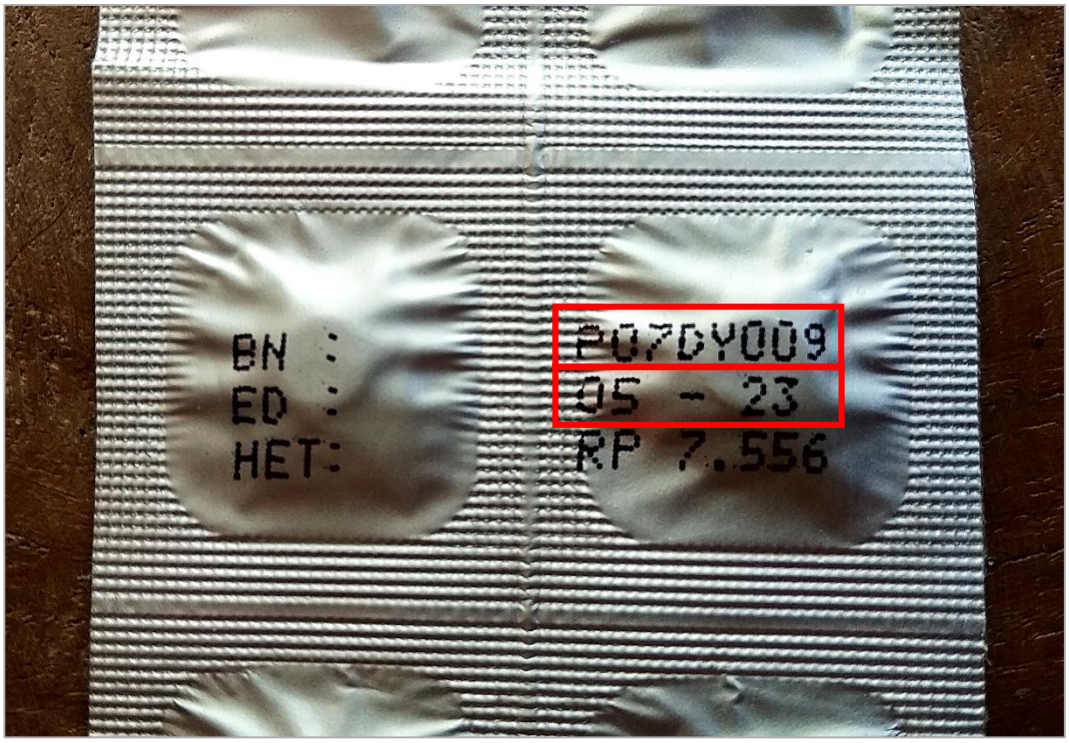


Lampiran 10. Denah Lokasi Apotek



Lampiran 11. Dokumentasi Nomor Batch dan Tanggal Kedaluwarsa Obat





Lampiran 12. Data Obat

	A	B	C
1	1	ABBOCATH NO. 20	PIECES
2	2	ACYCLOVIR 200 MG (KEMASAN 100 TAB)	TABLET
3	3	ACYCLOVIR 400 MG	TABLET
4	4	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	TABLET
5	5	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	TUBE
6	6	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%-GENERIK (SK DIREKSI)	TUBE
7	7	ACYCLOVIR TABLET 400 MG 100 TAB	TABLET
8	8	ACYCLOVIR TABLET 400 MG 100 TAB-GENERIK (SK DIREKSI)	TABLET
12	12	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	BOTOL
13	13	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER1	BOTOL
14	14	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LT	BOTOL
15	15	ALLERON	TABLET
16	16	ALLERON TAB	TABLET
17	17	ALLERON TAB-AREA (TAMBAHAN)	TABLET
18	18	ALLETROL TM	PIECES
19	19	ALLETROL TM1	PIECES
20	20	ALLOPURINOL 100 M	TABLET
21	21	ALLOPURINOL 100 MG	TABLET
22	22	ALLOPURINOL 100 MG TAB-GENERIK (SK DIREKSI)	TABLET
23	23	ALLOPURINOL 300 MG	TABLET
24	24	ALOFAR	TABLET
25	25	ALOFAR 100 MG	TABLET
30	30	ALPARA	KAPLET
33	33	ALPARA KAPLET	KAPLET
34	34	ALPARA KAPLET-PATEN (SK DIREKSI)	KAPLET
35	35	ALPARA SIRUP	BOTOL
36	36	ALPARA SIRUP-PATEN (SK DIREKSI)	BOTOL
41	41	ALPHAMOL 500 MG KAPLET	KAPLET

	A	B	C
41	41	ALPHAMOL 500 MG KAPLET	KAPLET
42	42	ALPHAMOL 500 MG KAPLET-PATEN (SK DIREKSI)	KAPLET
43	43	ALPHAMOL 600 MG	KAPLET
45	45	ALPHAMOL SIRUP	BOTOL
46	46	ALPHAMOL SIRUP-PATEN (SK DIREKSI)	BOTOL
51	51	AMBEVEN	TABLET
52	52	AMBROXOL	KAPSUL
53	53	AMBROXOL 30 MG	TABLET
57	57	AMBROXOL SYRUP 15 MG / 5 ML	BOTOL
58	58	AMBROXOL SYRUP 15 MG / 5 ML-GENERIK (SK DIREKSI)	BOTOL
59	60	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	BOTOL
62	64	AMBROXOL TABLET 30 MG -GENERIK (SK DIREKSI)	TABLET
63	65	AMBROXOL TABLET 30 MG -PKS	TABLET
68	70	AMINOPHYLLINE 200 MG	TABLET
69	71	AMINOPHYLLINE TABLET 200 MG	TABLET
70	72	AMINOPHYLLINE TABLET 200 MG-GENERIK (SK DIREKSI)	TABLET
76	79	AMLODIPINE 10 MG	TABLET
77	80	AMLODIPINE 10 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET
78	82	AMLODIPINE 5 MG	TABLET
79	83	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET
80	84	AMLODIPINE 5 MG-GENERIK (SK DIREKSI)	TABLET
81	85	AMLODIPINE TABLET 5 MG	TABLET
82	86	AMLODIPINE TABLET 5MG-AREA (TAMBAHAN)	TABLET
83	87	AMLODIPINE10 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET
87	91	AMOKSISILIN CAPLET 500 MG-DOSKA	KAPLET
90	95	AMOXICILLIN 500MG	KAPLET
91	96	AMOXILIN 500 MG KAPLET	KAPLET
92	97	AMOXILIN 500 MG KAPLET-GENERIK (SK DIREKSI)	KAPLET

Lampiran 13. Data Stok Obat

Laporan Stok Obat

Area : JEMBER Klinik : GUDANG AREA 9 JEMBER

Bulan April 2022

NO	NAMA OBAT	JENIS OBAT	SATUAN TERKECIL	SISA AWAL	PENERIMAAN	JUMLAH	PEMAKAIAN	SISA AKHIR
1	ABBOCATH NO. 20	ALAT KESEHATAN	PIECES	2	0	2	0	2
2	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	ANTIVIRUS	TABLET	100	0	100	100	0
3	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	OBAT TOPIKAL UNTUK KULIT	TUBE	20	0	20	0	20
4	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	ANTISEPTIK DAN DESINFEKTAN	BOTOL	5	10	15	9	6
5	ALLERON	ANTIALERGI DAN OBAT UNTUK ANAFILAKSIS	TABLET	50	400	450	50	400
6	ALLETROL TM	OBAT UNTUK MATA	PIECES	34	0	34	15	19
7	ALLOPURINOL 100 MG	ANTIREMATIK, ANTIPIRAI	TABLET	200	800	1000	100	900
8	ALPARA	DEKONGESTAN, ANTIINFLUENZA DAN OBAT UNTUK SALURAN	KAPLET	300	900	1200	1200	0
9	AMBEVEN	ANTIHEMORRHOID	TABLET	200	0	200	100	100
10	AMBROXOL 30 MG	MUKOLITIK DAN EKSPEKTORAN	TABLET	700	500	1200	1000	200
11	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	MUKOLITIK DAN EKSPEKTORAN	BOTOL	39	0	39	25	14
12	AMLODIPINE 10 MG	ANTIHIPERTENSI	TABLET	900	900	1800	900	900
13	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	ANTIHIPERTENSI	TABLET	600	750	1350	600	750
14	AMOXICILLIN 500 MG	ANTIBAKTERI (GOLONGAN PENISILIN)	KAPLET	800	500	1300	1000	300
15	ANABION PLUS DHA SYR 60 ML	VITAMIN DAN MINERAL	BOTOL	25	20	45	20	25
16	ANACETINE SYR 60 ML	DEKONGESTAN, ANTIINFLUENZA DAN OBAT UNTUK SALURAN	BOTOL	10	30	40	40	0
17	ANTALGIN INJ 1000 MG	ANALGESIK NON NARKOTIK	VIAL	10	0	10	0	10
18	ASAM ASKORBAT (VITAMIN C) TABLET 250 MG	VITAMIN DAN MINERAL	TABLET	300	0	300	300	0
19	ASAM MEFENAMAT 500 MG	ANALGESIK NON NARKOTIK	TABLET	1900	0	1900	900	1000

Lampiran 14. Data Penggunaan Obat

Laporan Penggunaan Obat(14).xls - Excel

Laporan Penggunaan Obat

Area : JEMBER Klinik : Semua Klinik Dokter : Semua Dokter

Dari Tanggal 01-01-2022 Sampai Dengan 31-03-2022

NO	NAMA OBAT	JENIS OBAT	JUMLAH TERCANTUM DALAM RESEP	SATUAN TERKECIL	RATA-RATA	HARGA OBAT (SATUAN)	JUMLAH HARGA
1	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	ANTIVIRUS	144	TABLET	48	1000	144000
2	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	OBAT TOPIKAL UNTUK KULIT	11	TUBE	3.67	5812	63932
3	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	ANTISEPTIK DAN DESINFEKTAN	10	BOTOL	3.33	50600	506000
4	ALLERON	ANTIALERGI DAN OBAT UNTUK ANAFILAKSIS	376	TABLET	125.33	822	309072
5	ALLETROL TM	OBAT UNTUK MATA	42	PIECES	14	16730	702660
6	ALLOPURINOL 100 MG	ANTIREMATIK, ANTIPIRAI	1865	TABLET	621.67	335	624775
7	ALPARA	DEKONGESTAN, ANTIINFLUENZA DAN OBAT UNTUK SALURAN	4002	KAPLET	1334	822	3289644
8	AMBEVEN	ANTIHEMORRHOID	186	TABLET	62	1952	363072
9	AMBROXOL 30 MG	MUKOLITIK DAN EKSPEKTORAN	2859	TABLET	953	494	1412346
10	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	MUKOLITIK DAN EKSPEKTORAN	40	BOTOL	13.33	7590	303600
11	AMLODIPINE 10 MG	ANTIHIPERTENSI	4075	TABLET	1358.33	2337	9523275
12	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	ANTIHIPERTENSI	3512	TABLET	1170.67	1546	5429552
13	AMOXICILLIN 500 MG	ANTIBAKTERI (GOLONGAN PENISILIN)	3116	KAPLET	1038.67	886	2760776
14	ANABION PLUS DHA SYR 60 ML	VITAMIN DAN MINERAL	85	BOTOL	28.33	18112	1539520
15	ANACETINE SYR 60 ML	DEKONGESTAN, ANTIINFLUENZA DAN OBAT UNTUK SALURAN	145	BOTOL	48.33	13915	2017675
16	ANTALGIN INJ 1000 MG	ANALGESIK NON NARKOTIK	2	VIAL	0.67	3795	7590
17	ASAM MEFENAMAT 500 MG	ANALGESIK NON NARKOTIK	3177	TABLET	1059	443	1407411
18	ASAM TRANEKSAMAT 500 MG	HEMOSTATIK	125	TABLET	41.67	2277	284625
19	ASPILET	ANALGESIK NON NARKOTIK	125	TABLET	41.67	849	106125

Lampiran 15. Hasil File Analisis RAB

ANALISIS RAB(1).xlsx - Excel

No.	Nama Obat	Satuan Terkecil	Stok Gudang	Pembelian Mei 2022	Stok Gudang Nyata	Kebutuhan/ Bulan	Kebutuhan plus Buffer	Kekurangan	Order
1	ABBOCATH NO. 20	PIECES	2		2	0	0	2	
2	ACYCLOVIR 400 MG (KEMASAN 100 TAB)	TABLET	100		100	48	86.4	13.6	
3	ACYCLOVIR SALEP KULIT 5%	TUBE	22		22	3.67	6.61	15.39	
4	ALKOHOL SOLUTION 70% 1 LITER	BOTOL	22		22	3.33	5.99	16.01	
5	ALLERON	TABLET	200		200	125.33	225.59	-25.59	
6	ALLETROL TM	PIECES	9	24	33	14	25.2	7.8	
7	ALLOPURINOL 100 MG	TABLET	700	400	1100	621.67	1119.01	-19.01	
8	ALPARA	KAPLET	600		600	1334	2401.2	-1801.2	
9	AMBEVEN	TABLET	200		200	62	111.6	88.4	
10	AMBROXOL 30 MG	TABLET	800		800	953	1715.4	-915.4	
11	AMBROXOL SYRUP 15 MG/5 ML	BOTOL	18		18	13.33	23.99	-5.99	
12	AMLODIPINE 10 MG	TABLET	1200	600	1800	1358.33	2444.99	-644.99	
13	AMLODIPINE 5 MG (KEMASAN 50 TAB)	TABLET	900	900	1800	1170.67	2107.21	-307.21	
14	AMOXICILLIN 500 MG	KAPLET	700		700	1038.67	1869.61	-1169.61	
15	ANABION PLUS DHA SYR 60 ML	BOTOL	35		35	28.33	50.99	-15.99	
16	ANACETINE SYR 60 ML	BOTOL	15		15	48.33	86.99	-71.99	
17	ANTALGIN INJ 1000 MG	VIAL	0		0	0.67	1.21	-1.21	
18	ASAM MEFENAMAT 500 MG	TABLET	1700	500	2200	1059	1906.2	293.8	
19	ASAM TRANEKSAMAT 500 MG	TABLET	0	100	100	41.67	75.01	24.99	
20	ASPILET	TABLET	100		100	41.67	75.01	24.99	
21	BERLOSID CHEWABLE TABLET	TABLET	900		900	797.33	1435.19	-535.19	
22	BERLOSID SUSPENSI 60 ML	BOTOL	30		30	47.67	85.81	-55.81	
23	BERLOSON-N CREAM 0,1%; 0,5%	TUBE	81		81	58.67	105.61	-24.61	
24	BETADINE SOL	BOTOL	2		2	0.33	0.59	1.41	
25	BETAHISTINE MESILAT 6 MG	TABLET	200		200	290.67	523.21	-323.21	
26	BIOPLACENTON CREAM	TUBE	1		1	0.33	0.59	0.41	

Lampiran 16. Lembar Testing Sistem kepada User

LEMBAR TESTING SISTEM KEPADA USER

Judul Tugas Akhir : Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

Nama Mahasiswa : Riska Virliana M H / E31192024 / MIF / Politeknik Negeri Jember

Nama Pengguna : apt. Ovilia Maharani, S. Farm. / Apoteker Apotek PT KAI Daop 9

Tabel Pengujian Halaman Login

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User menuju website untuk menjalankan sistem.	Menampilkan halaman login.	✓
2.	User login dengan menginputkan username dan password.	Menampilkan halaman utama (jika username dan password benar).	✓
		Menampilkan notifikasi username atau password salah kemudian kembali ke halaman login (jika username dan password salah).	✓

Tabel Pengujian Halaman Beranda

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User berada di halaman utama setelah login.	Menampilkan halaman utama beserta menu-menunya.	✓
2.	User mengganti data user.	Menampilkan form konfirmasi *password* lama.	✓
		Menampilkan halaman edit data user dan user dapat mengganti *display name, username,* dan *password*. (Jika password valid)	✓
		Kembali ke halaman konfirmasi *password* lama. (Jika password tidak valid)	✓
3.	User melakukan logout.	Sesi user berakhir dan menampilkan halaman login.	✓

Tabel Pengujian Halaman Data Obat

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User mengakses halaman data obat.	Menampilkan halaman berisikan data obat dan form untuk input data obat dan import file excel data obat.	✓
2.	User menambah, merubah, menghapus data obat.	Menampilkan halaman data obat dan notifikasi 'sukses'. (Jika data valid.)	✓
		Menampilkan halaman data obat dan notifikasi bahwa terdapat data yang tidak valid. (Jika data belum valid.)	✓
3.	User mengunduh data obat.	File excel atau pdf diunduh.	✓

Tabel Pengujian Halaman Kedaluwarsa Obat

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User mengakses halaman kedaluwarsa obat.	Menampilkan halaman berisikan data obat dan tanggal kedaluwarsanya yang sudah ter-*filter*.	✓
2.	User melakukan *import* file data obat dan kedaluwarsanya.	Menampilkan halaman data kedaluwarsa obat dan notifikasi 'sukses'.	✓
4.	User menambah, merubah, menghapus data kedaluwarsa obat.	Menampilkan halaman data kedaluwarsa obat dan notifikasi 'sukses'. (Jika data valid.)	✓
		Menampilkan notifikasi bahwa terdapat data yang tidak valid. (Jika data belum valid.)	✓

Tabel Pengujian Halaman Analisis RAB

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User mengakses halaman analisis RAB.	Menampilkan halaman analisis RAB.	✓
2.	User mengimport file excel stok obat dan file penggunaan obat.	Menampilkan data-data yang sudah di-*merge*.	✓
3.	User menambah, merubah, menghapus data analisis rab.	Menampilkan halaman analisis rab dan notifikasi 'sukses'. (Jika data valid)	✓
		Menampilkan notifikasi bahwa terdapat data yang tidak valid. (Jika data belum valid.)	✓
4.	User mengunduh data analisis rab.	File excel atau pdf diunduh.	✓

Tabel Pengujian Halaman Prediksi Kebutuhan Obat

No.	Skenario	Hasil yang diharapkan	Status
1.	User mengakses halaman prediksi kebutuhan obat.	Menampilkan halaman prediksi kebutuhan obat.	✓
2.	User menekan tombol prediksi.	Menampilkan hasil prediksi berupa kebutuhan bulan berikutnya dan notifikasi 'sukses'. (Jika data valid)	✓
		Menampilkan notifikasi bahwa tidak ada data yang dapat diprediksi. (Jika tidak ada data yang valid.)	✓
3.	User mengunduh hasil prediksi.	File excel atau pdf berhasil diunduh.	✓

Jember, 31 Maret 2022

Mahasiswa (Pelaksana),

Riska Virliana M H

Apoteker (Pengguna),

apt. Ovilia Maharani, S. Farm.

APOTEK
PT KAI DAOP 9
JL. GATOT SUBROTO NO. 15 JEMBER

Lampiran 17. Lembar Revisi Hasil Testing oleh User

LEMBAR REVISI HASIL TESTING OLEH USER

Judul Tugas Akhir : Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9)

Nama Mahasiswa : Riska Virliana M H / E31192024 / MIF / Politeknik Negeri Jember

Nama Pengguna : apt. Ovilia Maharani, S. Farm. / Apoteker Apotek PT KAI Daop 9

No.	Revisi
1.	Angka buffer agar dapat diubah (custom)
2.	Isi kolom agar dapat langsung diubah tanpa membuka halaman baru

Jember, 31 Maret 2022

Mahasiswa (Pelaksana),

Riska Virliana M H

Apoteker (Pengguna),

apt. Ovilia Maharani, S. Farm.

APOTEK PT. KAI DAOP 9 JL. WILIS WALIMA NO. 15 JEMBER