

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

PROPOSAL TUGAS AKHIR



oleh

Riska Virliana M H
NIM E31192024

PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2021

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

PROPOSAL TUGAS AKHIR



sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md. Kom.)
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
2021


KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Judul | : Sistem Optimasi Pengelolaan Data Stok Obat (Studi Kasus: Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9) |
| 2. Identitas Pelaksana | |
| a. Nama Lengkap | : Riska Virliana M H |
| b. NIM | : E31192024 |
| c. Jurusan/Program Studi | : Teknologi Informasi/Manajemen Informatika |
| 3. Lokasi | : Politeknik Negeri Jember |
| 4. Identitas Dosen Pembimbing | |
| a. Nama Lengkap | : Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T. |
| b. NIP | : 19851128 200812 1 002 |
| c. Jurusan/Program Studi | : Teknologi Informasi/Teknik Informatika |
| 5. Lama Kegiatan | : Enam (6) bulan |
-

Jember, 29 Juli 2021


**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**


Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T.
NIP 19851128 200812 1 002

Pelaksana


Riska Virliana M H
NIM E31192024

**Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Manajemen Informatika**


Ika Widiastuti, S.ST, MT
NIP 19780819 200501 2 001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
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	<i>State of The Art</i>	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.....	11
2.5	<i>Forecasting</i> (Prediksi/Peramalan).....	12
2.6	<i>Moving Average</i>	14
2.7	Sistem.....	15
2.8	<i>Database</i> (Basis Data)	16
2.9	Website	16
2.10	<i>CodeIgniter</i>	17
2.11	<i>Bootstrap</i>	18
2.12	<i>Black-box Testing</i>	18
BAB 3.	METODE KEGIATAN.....	19
3.1	Waktu dan Tempat Kegiatan.....	19
3.2	Metode Pengumpulan Data	19
3.2.1	Observasi.....	19
3.2.2	Wawancara.....	19
3.3	Alat dan Bahan Kegiatan	19
3.3.1	Alat	19
3.3.2	Bahan	20
3.4	Metode Kegiatan	20

3.5	Jadwal Pelaksanaan	22
DAFTAR PUSTAKA		23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metode Prototype	21
-----------------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i>	6
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan	22

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. Data-data ini memiliki urutan yang rancu, berbeda antara urutan data dari gudang dan data dari Apotek. Tak jarang, ada juga data yang hilang dikarenakan stok kosong dari gudang sehingga Apoteker perlu memasukkan

setiap angka satu persatu sesuai data stok obat dengan jumlah cukup banyak dari kertas *print-out* ke dalam aplikasi *Microsoft Excel*. Mulai dari data jumlah obat yang harus dipesan dari distributor, jumlah permintaan obat tiap cabang klinik, stok obat yang masih tersedia pada gudang dan kebutuhan 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 manajemen 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 stok obat bisa dilakukan secara otomatis untuk menghindari redudansi data sehingga pekerjaan bisa berjalan lebih efisien. Sistem ini juga diharapkan dapat membantu Apoteker untuk mengetahui jumlah stok nyata pada gudang dan kebutuhan perbulan. Fitur-fitur yang diberikan antara lain prediksi atau *forecasting* untuk memprediksi obat apa saja yang dibutuhkan bulan selanjutnya 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 stok 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 di Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9.
- b. Sistem dirancang menggunakan *Codeigniter* sebagai *PHP Framework*.
- c. Tampilan desain menggunakan *Template* dari *Bootstrap*.
- d. Pengelolaan *Database* menggunakan *MySQL*.
- e. Platform yang digunakan adalah berbasis website.
- f. User dari sistem yaitu Apoteker.

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 stok 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 stok 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 3 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 *Performane, 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 realtime. 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)	<i>Waterfall</i>	1. Pengelolaan stok obat 2. Kontroling obat dengan rincian fitur obat kadaluarsa (<i>expired</i>) 3. Efisiensi pengecekan stok gudang
2.	Analisa dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: PT. Cakra Medika Utama)	Sitiani Z., Inge H. (2019)	<i>Rapid Application Development</i> (RAD) dan <i>Performane, Information Data, Economic, Control Security,</i>	1. Pencatatan ketersediaan stok 2. Notifikasi tanggal kedaluwarsa.

<i>Efficiency dan Service (PIECES)</i>			
3.	Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau	Salhazan N., Rihhadatul A. F. (2019)	<i>Waterfall</i> 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)	<i>Prototype dan First In First Out (FIFO)</i> 1. Mempermudah dalam mengelola stok obat 2. Memanimalisir terjadinya stok obat yang <i>expired date</i>

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)	<i>First Expired First Out (FEFO)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 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	<i>Prototype dan Moving Average</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengelolaan data stok obat 2. Prediksi kebutuhan stok 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.

Apple (1990:242), menyatakan, “Gudang merupakan tempat yang dibeban tugaskan untuk menyimpan barang produksi sampai jadwal produksi melakukan permintaan terhadap barang tersebut”. 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)

Menurut Elsayed (1994:63), “Stok atau persediaan didefinisikan sebagai bahan baku, barang dalam proses dan perakitan, dan barang jadi yang ada dalam sistem produksi pada suatu waktu tertentu”. Sedangkan Sofjan Asauri (1993:176) menyatakan, persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

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 1799/MenKes/Per/XII/2010, 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. Nuryati dalam buku Farmakologi (2017:21) 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 terapi kepada reseptor sedangkan racun akan bersifat toksik, merusak dan mengganggu fungsi tubuh. Mekanisme kerja dari obat adalah sebagai berikut :

- 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 bukunya Nuryati (2017:22) 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 spesifik atau dengan perkataan lain terjadi afinitas dengan sel receptor (daya gabung) antara obat dengan reseptor tubuh.

2.5 *Forecasting* (Prediksi/Peramalan)

Makridakis, dkk (1988:519) menyatakan bahwa, *forecasting* merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian judgement, yang pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman. Menurut Biegel (1999), “*Forecasting* adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang”. *Forecasting* merupakan unsur yang cukup penting untuk membantu pengambilan keputusan. Umumnya *forecasting* menggunakan data masa lampau yang dianalisis dengan langkah tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipahami, dianalisis, dan dihubungkan dengan suatu periode waktu untuk mendapatkan 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. Untuk mengetahui dan mengukur kesalahan prediksi (*forecast error*), terdapat beberapa cara yaitu menggunakan :

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad \text{-----2.1}$$

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 Deviation* (MSD)

$$MSD = \sum \left(\frac{A_t - F_t}{n} \right)^2 \quad \text{-----2.2}$$

Keterangan :

A_t = Data aktual pada periode t

F_t = Hasil prediksi pada periode t

n = Banyak periode yang terlibat

Mean Squared Deviation 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)*

$$MAPE = \sum \frac{\left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|}{A_t} \times 100\% \quad \text{-----2.3}$$

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*(%).

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.

$$F_{t+1} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_t}{t} \quad \text{-----2.4}$$

Keterangan :

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

x_1 = Data periode ke-1

x_2 = Data periode ke-2

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 Sistem

Romney dan Steinbart (2017:33) menyatakan bahwa, sistem adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasanya terbagi dalam sub sistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar. 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.

2.8 Database (Basis Data)

Rosa dan Shaludin (2014:43) mengatakan bahwa, “Sistem basis data adalah terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan”. Selanjutnya Sutarman (2012:15) menyatakan bahwa, “*Database* sekumpulan file yang saling berhubungan dan terorganisasi atau kumpulan *record-record* yang menyimpan data dan hubungan diantaranya”. *Database* mengelola sekumpulan data diintegrasikan ke dalam tabel-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 redundansi data (penyimpanan data secara berulang pada file yang sama) dan inkonsistensi data (file yang sama mempunyai data yang berbeda).

2.9 Website

Sidik dalam Arizona (2017:107) berpendapat bahwa, 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*).

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

2.10 *CodeIgniter*

Arrhioui, dkk (2017) menyatakan bahwa, *Codeigniter* adalah kerangka kerja pengembangan aplikasi PHP berdasarkan arsitektur yang terstruktur. *CodeIgniter* memiliki tujuan untuk memberikan alat bantu yang dibutuhkan seperti *helpers and libraries* untuk mengimplementasi tugas yang biasa dilakukan. Dengan demikian, pengembangan proyek menjadi lebih mudah dan cepat. Dan pengembang tidak perlu menulis lagi dari awal. *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) Dokumentasi *CodeIgniter* lengkap dan jelas.
- 7) URL *CodeIgniter* sederhana dan *Search Engine Friendly*.
- 8) Dapat dikembangkan dengan mudah menggunakan *Helper*, *Plugin*, ataupun *Hooks*.

2.11 *Bootstrap*

Otto (2011) menyatakan bahwa, *bootstrap* merupakan sebuah *framework* CSS yang memudahkan pengembang untuk membangun website yang menarik dan responsif. *Bootstrap* juga tidak tergantung hanya pada satu aplikasi yang membuat sulit bagi pengembangnya dan pemeliharaannya. *Bootstrap* memberikan solusi rapi dan seragam terhadap solusi yang umum, tugas *interface* yang setiap pengembang hadapi. *Bootstrap* dapat dikembangkan dengan tambahan lainnya karena ini cukup fleksibel terhadap pekerjaan *design* dibutuhkan. *Bootstrap* juga melibatkan HTML untuk menampilkan *grid*, *layout*, *table*, *form*, *navigation*, dan sebagainya. Terdapat juga *jQuery plugins* untuk membuat *transition*, *dropdown*, *tooltip*, *tab*, *alert*, *button*, dan masih banyak lagi pada *user interface* website. *Bootstrap* memiliki keunggulan yaitu tampilannya dapat menyesuaikan pada setiap *browser* dan perangkat yang digunakan.

Sedangkan Tectale (2012) menyatakan bahwa, keunggulan dalam menggunakan *Bootstrap* adalah semua bagian untuk antarmuka pengguna menggunakan *style CSS*, *Bootstrap* dapat menggunakan LESS *preprocessor* sebuah teknologi yang mengurangi dan mengefisienkan penulisan kode CSS. *Bootstrap* dapat diintegrasikan dengan *JavaScript* untuk menjadikan lebih menarik dengan efek-efek yang dapat diberikan dengan *JavaScript*.

2.12 *Black-box Testing*

Rosa dan Salahuddin (2015:275) menyatakan bahwa, “*Black-box testing* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program”. Selanjutnya Rizky (2011:264) berpendapat, “*Black-box testing* adalah tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya”. Sehingga disimpulkan, *black-box testing* merupakan pengujian sistem secara kegunaannya (fungsional) tanpa melihat kode program yang berjalan dibaliknya. 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 Maret 2022 - Agustus 2022. Data yang dibutuhkan dan diambil berasal dari Apotek PT Kereta Api Indonesia Daop 9, berlokasi di Jl. Wijaya Kusuma 15, Jemberlor, Patrang, Jember.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

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.

3.2.2 Wawancara

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.

3.3 Alat dan Bahan Kegiatan

3.3.1 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, Mozilla Firefox)
- b. Perangkat Keras (*hardware*)
 Perangkat keras yang digunakan yaitu :
 - 1) Laptop Lenovo
 - 2) *Processor* : Intel® Core™ i5-4210U CPU @ 1.70GHz (4 CPUs), ~2.4GHz
 - 3) *Operating System* : 64-bit
 - 4) *Memory* : 4096MB RAM
 - 5) *Harddisk* : 820MB

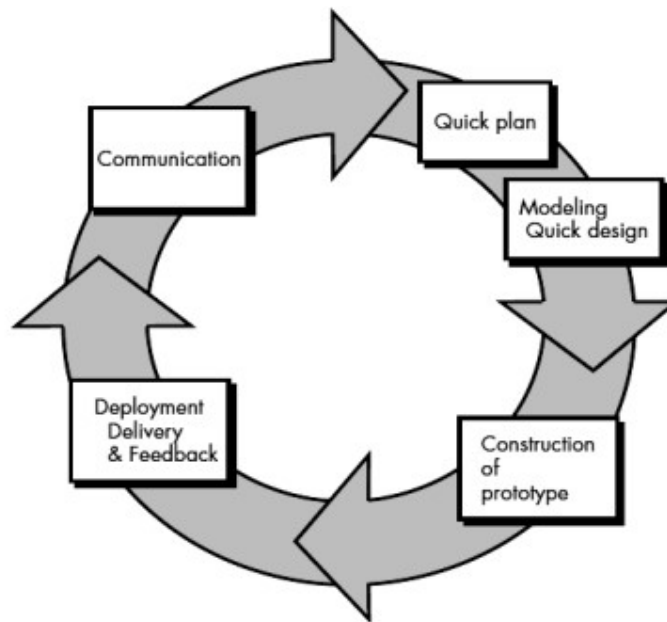
3.3.2 Bahan

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

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

3.4 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 atau pengamatan secara langsung dan wawancara dengan narasumber yang terkait. Target pengguna dari sistem ini adalah Apoteker di Apoteker 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 akan 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 akan diujikan pada pengguna kemudian akan dilakukan evaluasi secara teknis dan operasional. Pada tahap ini menggunakan pengujian *black-box testing* yang dimana pengguna akan memberikan *feedback* berupa keluhan-keluhan maupun saran-saran dari penggunaan sistem tersebut. *Feedback* akan terus diulas hingga sistem dapat mencapai kesesuaian yang diharapkan pengguna.

3.5 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Pelaksanaan Kegiatan	Tahun 2022					
		Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
1	Pengumpulan Kebutuhan						
2	Proses Desain yang Cepat						
3	Membangun Prototype						
4	Evaluasi dan Perbaikan						

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>
- Alfrinaldi, T. (2019). Sistem Informasi Manajemen Apotek di Klinik Rakha Farma. *Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia*.
- Ambarwati, R. M. L. (2019). Pengembangan Web dan Aplikasi Monitoring Siswa Sekolah Dasar (Studi Kasus SDN Jember Lor 2). *Laporan Akhir, Politeknik Negeri Jember*.
- Astuti, C. M. (2019). Implementasi Sistem QoS (Quality Of Service) pada Pengelolaan Jaringan Menggunakan Smoothwall. *Laporan Akhir, Politeknik Negeri Jember*.
- Budianto, M. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Instalasi Farmasi pada PKU Muhammadiyah Kutoarjo. *Publikasi Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Darmawanto, Denny. (2019). Penerapan Metode Trend Moment untuk Peramalan Penjualan pada Outlet Sepatu Jogja. *Skripsi Thesis, STMIK AKAKOM Yogyakarta*.
- Dermawan, B. (2017). Sistem untuk Menentukan Stok Barang dengan Inferensi Fuzzy (Tsukamoto). *Skripsi Thesis, Universitas Mercu Buana Yogyakarta*.
- Derry, C. (2019). Peramalan Permintaan Produk Handuk dengan Metode Time Series (Studi Kasus : CV.Ngremboko Dusun Ngendo Janti Klaten). *Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Dioni, A., & Andah, B. D. (2019). Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web pada Universitas Budi Luhur. *Jurnal IDEALIS*, 2(5), 31.
- Khakiki, R. N. (2019). Rancang Bangun dan Implementasi Jaringan Komputer di

- Klinik Mitra Keluarga Sejahtera Sukowono Jember. *Laporan Akhir, Politeknik Negeri Jember*.
- Laksono, A. G. P. (2019). Estimasi Bobot Karkas dengan Aplikasi Digital Image Processing. *Laporan Akhir, Politeknik Negeri Jember*.
- Nasution, S., & Frianti, R. A. (2019). Sistem Informasi Inventori Obat Berbasis Web di Rumah Sakit Universitas Riau. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK)*, 402–409.
- Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average pada Rumah Jilbab Zaky. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 2(1), 18. <https://doi.org/10.35314/isi.v2i1.112>
- Sambiu, I. H., & Amir, Y. (2018). Sistem Informasi Pesediaan Obat pada Puskesmas Kalumata Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 1(1), 10–19. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v1i1.2>
- 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.
- Wicaksono, W. A. (2020). Sistem Informasi Gudang Obat dengan Notifikasi Kadaluarsa Via SMS Gateway di Apotek At-Taqwa Plaosan Magetan. *Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- 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>