

PENGEMBANGAN KONSEP EARLY WARNING SYSTEM UNTUK STOK MEDISINAL PADA APOTEK

Christopel H.Simanjuntak^{*1}, Stenly B. Dodie², Stieven N. Rumokoy³, Leon A. Wenno⁴, Deby A.Mpila⁵, Yonal Supit⁶

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Manado, ⁵Universitas Sam Ratulangi, ⁶STIMIK Catur Sakti

^{1,2}Jl. Terusan Pahlawan No.32, RW.01, Sukagalih, Kec. Tarogong Kidul,

^{1,2}Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151, 0888-8101-555

e-mail : ^{*1}christopel.simanjuntak@polimdo.ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi konsep sistem peringatan dini yang dirancang untuk memantau ketersediaan stok obat pada jaringan apotek yang saling terafiliasi. Sistem ini diharapkan meningkatkan efisiensi pengelolaan stok obat serta memberikan informasi yang tepat ke user dalam mendapatkan obat di berbagai sarana farmasi yang berafiliasi. Konsep sistem ini bisa digunakan untuk beberapa apotek yang memiliki afiliasi dalam satu sistem. Metodologi penelitian terdiri atas enam tahapan utama. Tahap pertama adalah studi literatur yang mempelajari berbagai sumber terkait pemecahan masalah pengelolaan stok obat, meliputi buku, jurnal, dan manuskrip. Tahap kedua adalah pengumpulan data dan analisis masalah untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta menentukan solusi yang tepat. Tahap ketiga adalah perumusan konsep berdasarkan data dan analisis yang telah dilakukan. Tahap keempat meliputi perancangan diagram alir dan sequence diagram yang memvisualisasikan proses kerja sistem dan aliran informasi antaraktor. Tahap kelima adalah perancangan topologi jaringan yang menggambarkan struktur komunikasi dan mekanisme pengiriman pesan peringatan. Tahap terakhir adalah analisa simulasi skenario untuk menilai kinerja dan keefektifan sistem. Hasil penelitian menghasilkan konsep sistem peringatan dini yang melibatkan empat aktor utama: Admin, Pemilik Sarana Apotek (PSA), Pedagang Besar Farmasi (PBF), dan Apotek/Sarana Farmasi yang berafiliasi. Sistem ini mendeteksi stok obat yang mencapai batas minimum dan secara otomatis mengirimkan pesan peringatan kepada apotek yang berafiliasi. Respon dari apotek-afiliasi diseleksi berdasarkan waktu tanggap tercepat sehingga Admin dan PSA dapat menentukan informasi sumber pasokan yang paling tepat untuk diberikan ke user/pasien.

Kata Kunci: Early Warning System, Apotek Terafiliasi, Stok Obat, Limit Obat.

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan obat medisinal di apotek merupakan salah satu faktor penting dalam menjamin keberlanjutan

pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Masalah ketidakstabilan stok obat, baik berupa kekurangan maupun kelebihan, dapat menyebabkan gangguan terhadap pelayanan, peningkatan biaya operasional, dan penurunan kepuasan pelanggan. Dalam konteks sistem pelayanan farmasi yang semakin kompetitif, manajemen persediaan yang efektif dan efisien menjadi kebutuhan mendesak bagi pengelola apotek dan apotek yang terafiliasi. Salah satu pendekatan yang dapat mendukung pencapaian tujuan tersebut adalah penerapan sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) yang berfungsi sebagai alat bantu deteksi dini atau monitoring [1], [2] terhadap potensi kekurangan atau kelebihan stok obat medisinal.

Konsep Early Warning System [3] telah banyak digunakan dalam berbagai sektor, seperti penanggulangan bencana alam, sistem keuangan, dan keamanan siber. Namun, penerapannya dalam bidang farmasi, khususnya pengendalian stok obat dan informasi distribusi ke apotek yang saling terhubung, masih relatif terbatas. Padahal, karakteristik peredaran obat yang dipengaruhi oleh tren penyakit musiman, pola konsumsi masyarakat, ketersediaan stok pada apotek yang terdekat atau terafiliasi, serta kebijakan pemerintah menjadikan stok obat rentan terhadap fluktuasi yang tidak terprediksi [4]. Dengan demikian, inovasi dalam bentuk sistem peringatan dini yang dirancang khusus untuk konteks pengelolaan stok obat medisinal dimana setiap sarana farmasi bisa saling membantu untuk mengoptimalkan pengelolaan obat [5].

Selain itu, sistem peringatan dini juga berpotensi meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan oleh pengelola apotek melalui penyediaan informasi yang akurat, cepat, dan *real-time*. Dengan dukungan teknologi, sistem ini dapat melakukan pemantauan stok secara berkesinambungan dan memberikan rekomendasi berbasis data untuk pengadaan, distribusi serta membantu user/konsumen dalam membeli obat agar informasi penyediaan obat pada apotek afiliasi bisa tersalurkan. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan konsep *Early Warning System* yang adaptif dan aplikatif bagi pengelola stok obat medisinal pada apotek dan memberi ruang bantuan berupa informasi penyediaan obat ke konsumen. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi landasan

pengembangan sistem informasi yang mendukung praktik manajemen persediaan farmasi secara lebih profesional, akuntabel, dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PENELITIAN

Sistem informasi pengelolaan stok obat di apotek adalah elemen krusial untuk memastikan pelayanan farmasi yang optimal kepada masyarakat. Sistem ini berfungsi untuk mencatat, memantau, dan mengendalikan peredaran obat mulai dari proses penerimaan, penyimpanan, hingga distribusi kepada pasien [6]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi stok obat dapat meningkatkan efisiensi operasional apotek, khususnya melalui pencatatan stok secara real-time, pemantauan tanggal kedaluwarsa, dan pelaporan stok yang akurat. Misalnya, penelitian yang mengimplementasikan metode *First Expired, First Out* (FEFO) menunjukkan bahwa sistem informasi dengan algoritma FEFO mampu memprioritaskan penggunaan obat yang mendekati kedaluwarsa sehingga meminimalkan pemborosan dan kerugian [7]. Penelitian lainnya juga menunjukkan bagaimana teknologi berbasis web dalam sistem informasi stok obat dapat mempercepat pemantauan dan meningkatkan akurasi pencatatan. Hanya saja untuk sistem informasi pada banyak apotek yang memiliki satu pemilik/grup yang disebut apotek yang terafiliasi, masih belum banyak yang meneliti hal tersebut.

Dalam konteks sistem informasi yang terintegrasi di apotek-apotek afiliasi ini, konsep Early Warning System (EWS) menjadi sangat relevan. EWS dalam sistem informasi apotek berfungsi sebagai mekanisme peringatan dini yang memanfaatkan data dari seluruh jaringan apotek untuk mendeteksi potensi masalah stok, seperti kekurangan, kelebihan, atau kedaluwarsa obat pada salah satu atau beberapa cabang. Penelitian terdahulu di berbagai sektor menunjukkan bahwa sistem peringatan dini yang dirancang secara berbasis data dan terintegrasi dapat meningkatkan respons manajemen terhadap potensi risiko secara signifikan [8][9]. Pada sektor farmasi, sistem ini mampu mengirimkan notifikasi secara otomatis kepada pengelola pusat dan cabang ketika stok obat mencapai batas minimum, melebihi batas maksimum, mendekati tanggal kedaluwarsa [10]. Dengan demikian, tindakan preventif seperti redistribusi stok antar-cabang dalam jaringan yang sama, pemesanan ulang tepat waktu, atau pengendalian pembelian dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran [11]. Hanya saja, pada penelitian terdahulu masih berfokus kepada informasi pengendalian stok obat berdasarkan waktu kadaluwarsa tapi belum bisa membantu konsumen dalam menyediakan informasi obat yang diinginkan yang bisa jadi ada pada apotek afiliasi.

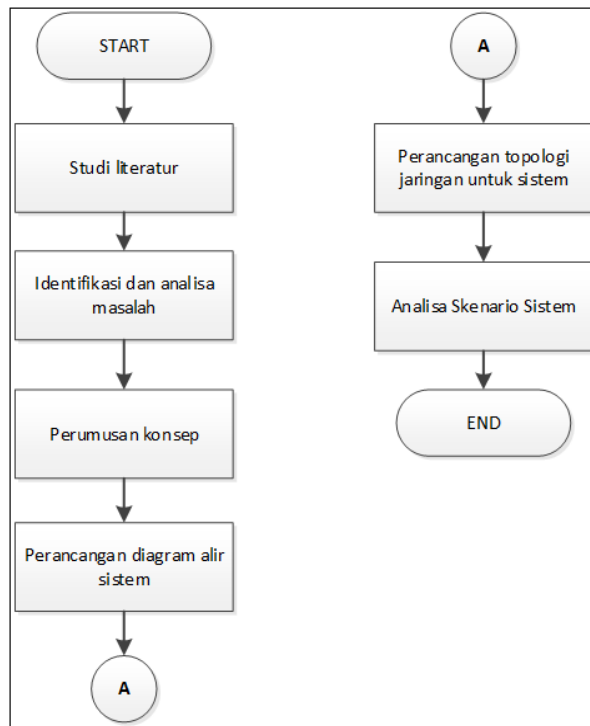
Dalam sistem pengelolaan obat di Indonesia, saluran distribusi obat diatur dengan ketat melalui Undang-Undang Kesehatan, Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), dan regulasi dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) [12]. Sesuai dengan aturan yang ada, pengiriman obat dilakukan secara resmi dengan langkah berjenjang, yakni dari perusahaan farmasi ke Pedagang

Besar Farmasi (PBF) dan selanjutnya ke tempat pelayanan kesehatan seperti apotek, rumah sakit, klinik, atau instalasi farmasi milik pemerintah. Oleh karena itu, apotek sejatinya dilarang untuk membeli obat dari apotek lain demi kepentingan penyimpanan atau penjualan rutin, karena apotek bukanlah PBF yang memiliki izin resmi untuk mendistribusikan obat ke apotek lainnya. Ketentuan ini bertujuan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan keabsahan obat yang beredar serta mencegah beredarnya obat yang tidak asli atau telah kadaluwarsa [13].

Ada beberapa pengecualian yang diperbolehkan dalam praktik pelayanan. Dalam situasi tertentu, seperti keadaan darurat atau kebutuhan mendesak, apotek diperbolehkan untuk meminjam atau mentransfer sementara obat dari apotek lain yang tergabung dalam jaringan kepemilikan yang sama, dengan syarat bahwa pelaksanaan mekanisme ini dilakukan sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) internal dan dilaporkan kepada pihak yang berkepentingan. Dalam praktiknya, permintaan obat dari apotek lain dalam keadaan darurat lebih ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pasien secara langsung, bukan untuk memperbarui persediaan. Sebagai akibatnya, berdasarkan Permenkes Nomor 9 Tahun 2017 mengenai Apotek, pengadaan obat untuk apotek secara resmi hanya diperbolehkan dilakukan melalui Pedagang Besar Farmasi (PBF) yang telah mendapatkan izin, kecuali dalam prosedur khusus yang diizinkan oleh Dinas Kesehatan atau BPOM dalam kondisi tertentu seperti bencana atau situasi darurat [14]. Sehingga konsep yang dikembangkan lebih menjurus kepada apotek-apotek yang memiliki afiliasi 1pemilik/grup dan sistem membantu user/pasien/konsumen dalam mendapatkan informasi ketersediaan obat yang dicari di seluruh cabang apotek tersebut.

III. METODOLOGI

Pada penelitian ini, ada 6 langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Langkah awal ialah studi literatur dimana semua literatur yang berhubungan dengan pemecahan masalah dipelajari. Literatur dapat berupa buku, jurnal maupun manuskrip. Tahap kedua ialah identifikasi dan analisa masalah. Pada tahap ini, tim mengidentifikasi dari tiap bacaan dan menganalisa masalah yang timbul. Identifikasi dimulai dari mewawancarai pelaku profesional yang telah terjun di dunia kefarmasian [15] selama kurang lebih 10 tahun. Selanjutnya berdasarkan informasi dari pakar, tim menganalisa masalah yang ada. Pada step ini, solusi akan masalah yang ada harus muncul sehingga menjadi acuan dari langkah penelitian berikutnya. Selanjutnya ialah perumusan konsep dimana konsep akan dirancang berdasarkan data yang didapat. Tahap selanjutnya ialah perancangan diagram alir dimana pada tahap ini konsep diagram dan beberapa sequence diagram dirancang agar mendukung konsep early warning system. Berikutnya ialah perancangan topologi jaringan dimana menggambarkan bagaimana sistem peringatan berjalan. Selanjutnya menganalisa skenario yang bisa terjadi dilapangan setelah sistem dijalankan.



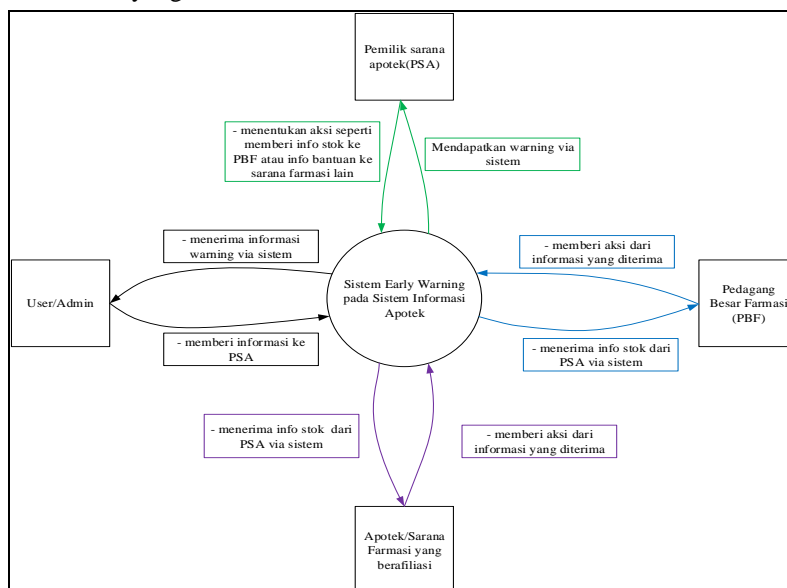
Gambar 1. Tahapan penelitian yang dijalankan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang berjalan menghasilkan beberapa output. Pertama yaitu konsep diagram yang digambarkan pada Gambar 2. Pada Gambar tersebut ada 4 aktor yang berperan dan memiliki korelasi dengan sistem. 4 aktor tersebut ialah Admin, Pemilik sarana apotek(PSA),Pedagang Besar Farmasi(PBF) dan Apotek atau sarana farmasi yang terafiliasi dengan sistem. Adapun peran tiap aktor berbeda-beda dalam menjalankan sistem. Admin memiliki relasi dari sistem ialah mendapatkan informasi warning terkait obat yang telah mencapai limit. Selanjutnya admin mengingatkan informasi warning tersebut ke PSA via sistem. PSA memiliki relasi mendapatkan informasi warning baik dari sistem maupun dari admin. Relasi balik ke sistem ialah PSA menentukan aksi mana yang akan dilakukan

misalnya menginfokan ke PBF akan penambahan stok atau memberi informasi bantuan akan obat ke sarana farmasi atau apotek yang berafiliasi dengan sistem untuk menyediakan obat tersebut.

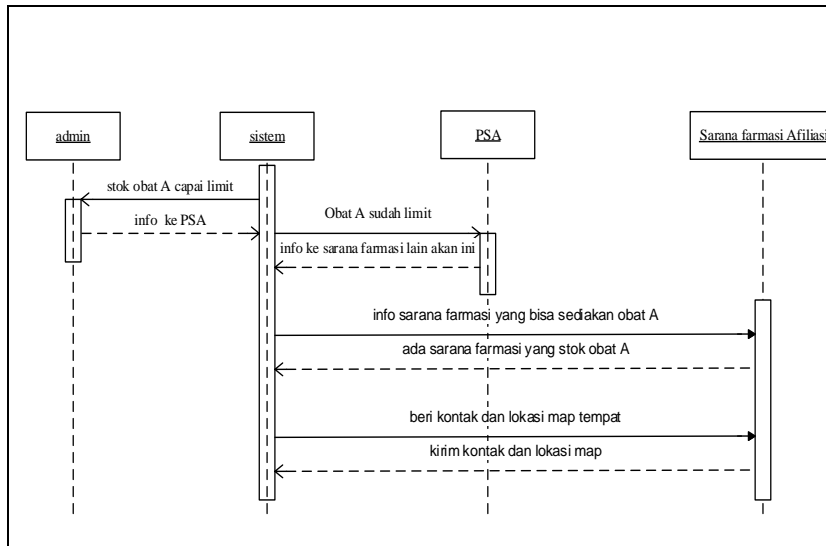
Pada aktor PBF dalam konteks ini memiliki 2 relasi yaitu relasi pertama dari sistem dimana aktor tersebut mendapatkan info terkait penambahan stok ke apotek via sistem. Relasi yang lain ialah memberikan aksi ke sistem apakah mau menyediakan stok atau tidak. Aktor terakhir ialah Apotek/Sarana farmasi yang berafiliasi. Aktor tersebut memiliki relasi dari sistem adalah menerima info stok yang telah limit dari PSA via sistem. Relasi yang lain ialah memberikan aksi akan informasi tersebut misalnya memberikan info bahwa obat tersebut tersedia pada sarana farmasi dan memberikan informasi terkait lokasi sarana farmasi yang menyediakan.



Gambar 2. Konsep Diagram pada sistem kedepan

Pada gambar 3 menggambarkan sequence diagram akan sistem warning dan alir informasi antar aktor dengan sistem. Pada diagram ini menggambarkan bagaimana sistem mengakomodir informasi akan stok obat A jika habis dari admin, PSA serta ke sarana farmasi lain yang juga menggunakan sistem ini sebagai sistem informasi pada apotek mereka. Digambarkan ada 3 aktor yang berelasi dengan sistem. Aktor admin mendapatkan informasi warning dari sistem bahwa stok obat sudah

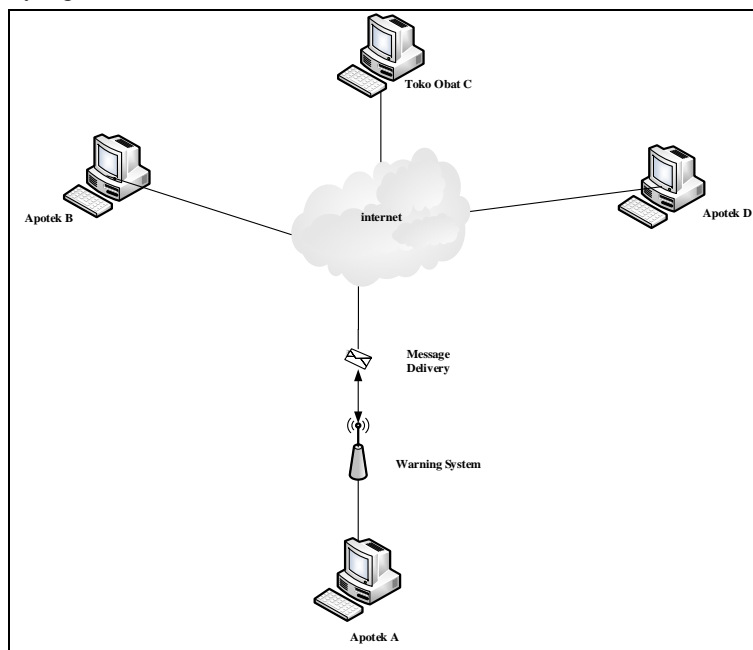
mencapai limit sehingga admin mengingatkan PSA akan informasi tersebut. Selanjutnya PSA akan memberikan informasi via sistem apakah ada sarana farmasi yang terafiliasi mampu menyediakan obat A yang sudah limit. jika ada sarana farmasi lain yang memberikan konfirmasi akan ketersediaan obat A. sistem akan langsung mengambil kontak dan lokasi map apotek tersebut lalu akan mengirimkan data tersebut ke admin untuk dapat diberitahukan ke pelanggan atau user.



Gambar. 3 Sequence diagram sistem warning

Cara pengiriman pesan warning bisa dilihat pada gambar 4. Apotek A mengirimkan pesan warning kepada setiap sarana farmasi yang terafiliasi dengan apotek tersebut jika apotek ingin meminta bantuan untuk stok obat yang mencapai limit. sistem akan mengirimkan pesan ke semua afiliasi yang ada untuk mmemberikan

warning message ke semua saran farmasi tersebut. Pesan tersebut akan diterima oleh semua sarana farmasi yang terafiliasi lalu jika ada sarana farmasi yang akan membantu, sarana farmasi akan memberikan message balasan ke apotek A.



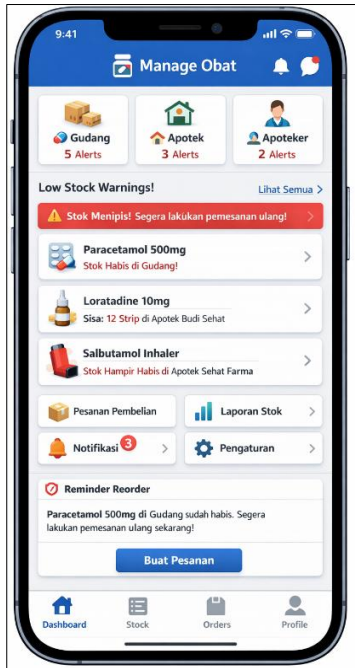
Gambar. 4 Topologi Sistem untuk pengiriman pesan warning

Dalam Tabel 1 menjelaskan skenario yang akan terjadi untuk warning system untuk 4 aktor yaitu apotek A,B,C dan D dimana 4 apotek ini berafiliasi dalam 1 sistem. Pada tabel 1 terdapat 5 skenario yang bisa terjadi dalam sistem. Skenario 1 dimana apotek A tidak memberikan sinyal warning dimana stok obat terjaga sehingga baik

apotek B,C,D dan sistem tidak melakukan respon apa-apa (idle). Skenario selanjutnya ialah apotek mengirimkan sinyal warning ke sistem sehingga sistem akan mengirimkan sinyal ke apotek lain dan menunggu apakah ada apotek afiliasi memberikan sinyal respon untuk warning dari apotek A. Selanjutnya jika apotek yang

berafiliasi tidak membalas warning message maka artinya sistem masuk dalam kondisi waiting. Waktu tunggu sistem dibatasi 30 menit dari warning pertama. Jika tidak ada yang melakukan balasan maka sistem secara otomatis akan menutup message dan memberitahukan apotek A bahwa tidak ada yang available dalam menyediakan stok obat yang telah habis itu.

Gambar 5 menunjukkan tampilan utama sistem via pemilik jaringan apotek dimana ada 4 fungsi utama yaitu dashboard, stok obat, pemesanan obat dan profil. Fitur tampilan *warning* ditempatkan di halaman utama agar memudahkan pengguna dalam melihat jumlah stok yang sudah mendekati atau mencapai limit.



Gambar. 5 Tampilan utama sistem

Pada skenario 4 menggambarkan message yang dikirim apotek A mendapatkan balasan dari apotek B. pada skenario ini sistem akan mengirimkan respon apotek B ke apotek A. Pada skenario 5, ada 2 aktor yang memberikan sinyal respon untuk warning message apotek A yaitu apotek B dan C. Pada kondisi ini sistem akan mengurutkan apotek afiliasi yang akan membantu berdasarkan waktu respon yang tercepat. Selanjutnya sistem akan mengirimkan list respon tersebut ke apotek A. pada apotek A menerima list lalu menentukan apotek mana yang akan membantu dalam penyediaan obat ke user/konsumen. Pada skenario ini, walaupun ada 3 apotek yang akan memberikan respon maka sistem akan tetap mengurutkan respon tersebut lalu mengirimkan ke apotek A agar memilih apotek yang akan membantu.

Tabel 1. Skrenario Sistem saat respon sinyal *warning*

Skenario	Apotek A	Apotek B	Apotek C	Apotek D	System
Skenario 1	Tidak mengirim sinyal warning / stok terjaga	idle	idle	idle	Tidak ada
Skenario 2	Mengirimkan	Menerima	Menerima	Menerima	Menunggu

Skenario	Apotek A	Apotek B	Apotek C	Apotek D	System
	sinyal warning / stok mencapai limit	sinyal warning	sinyal warning	sinyal warning	respon dari apotek B,C, dan D
Skenario 3	Menunggu adanya balasan	No respon	No respon	No respon	Sistem menunggu 30 menit. Jika tidak ada respon sistem mengirimkan sinyal "tidak ada yang bersedia" ke apotek A
Skenario 4	Menerima respon	Mengirimkan sinyal balasan untuk sinyal warning dari apotek A	No respon	No respon	Sistem mengirimkan respon ke Apotek A
Skenario 5	Memilih apotek yang akan membantu	Mengirimkan sinyal balasan untuk sinyal warning dari apotek A	Mengirimkan sinyal balasan untuk sinyal warning dari apotek A	No Respon	Sistem akan mengurutkan sinyal respon dari apotek afiliasi dari yang tercepat lalu mengirimkan ke Apotek A.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berjalan dengan beberapa tahapan seperti studi literature, pengumpulan data dan masalah, perumusan konsep, perancangan diagram alir, perancangan topologi jaringan untuk sistem dan evaluasi penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah konsep diagram dimana ada 4 aktor dan saling berhubungan via sistem. Aktor tersebut ialah admin, pemilik apotek, pedagang besar farmasi dan sarana farmasi yang berafiliasi. Pada Sequence diagram, menggambarkan bagaimana alur informasi penyediaan obat berdasarkan komunikasi aktor

dengan sistem yang ada. Ada 3 aktor dan 8 relasi untuk diagram ini. Pada topologi jaringan terdapat 3 aktor yang terhubung pada 1 sistem yang menggambarkan alur pengiriman pesan peringatan yang dikirimkan ke aktor lain. Selanjutnya adalah skenario untuk tiap kejadian yang bisa terjadi. Ada 5 skenario yang menggambarkan kejadian yang akan dilakukan pada 4 aktor dan 1 sistem. Kedepan akan dikembangkan sistem yang basis web dan IoT untuk sistem early warning ini sehingga bisa komperhensif. Selain itu juga sistem kedepan akan mengusung integrasi data sehingga database obat di tiap apotek akan selalu terhubung tanpa ada redundansi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Terlebih khusus kepada institusi pendidikan vokasi Politeknik Negeri Manado yang telah memfasilitasi agar penelitian ini bisa berjalan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. H. Simanjuntak, I. G. Atmaja, S. N. Rumokoy, A. Setiaji, and N. Khasanah, "Konsep Sistem Monitoring Untuk Proyek Pengembangan Perangkat Lunak Pada Dinas Pemerintah Kota Manado," 2023.
- [2] C. H. Simanjuntak and S. N. Rumokoy, "Perancangan Konsep Aplikasi Online Marketplace 'BaBli' untuk Pengembangan Desa Pintar di Sulawesi Utara," *J. Tek. ELEktro dan Komput. UNSRAT*, vol. 8, no. 3, pp. 211–218, 2019.
- [3] R. D. Setyawan and A. W. Utami, "Rancang Bangun Early Warning System Untuk Pengendalian Persediaan Obat pada Divisi Farmasi Puskesmas Peneleh Surabaya," *J. Emerg. Inf. Syst. Bus. Intell.*, vol. 2, no. 4, pp. 58–68, 2021.
- [4] S. Sriyanto and R. Dyah Ika, "Designing an E-Kanban System To Improve Drug Availability and Minimise Inventory Waste At the Hospital Pharmacy Installation," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 70–73, 2024.
- [5] M. J. A. Fitruulloh, Y. Kristyawan, and S. Kacung, "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN STOK OBAT PADA APOTEK JAFNA MENGGUNAKAN METODE FEFO," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. September, pp. 956–965, 2025.
- [6] H. Surono and E. R. Yulia, "Perancangan Sistem Informasi Inventory Obat Pada Apotek Sentra BS Farma," *J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 45–51, 2023.
- [7] N. P. Evykasari, E. Darmanto, S. Muzid, and U. M. Kudus, "Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat di Apotek Jekulo Menggunakan Metode FEFO dan ROP," *J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, 2025.
- [8] M. Reichstein *et al.*, "Early warning of complex climate risk with integrated artificial intelligence," *Nat. Commun.*, vol. 16, no. 1, 2025.
- [9] M. M. Islam, M. Hasan, M. S. Mia, A. Al Masud, and A. R. M. T. Islam, "Early warning systems in climate risk management: Roles and implementations in eradicating barriers and overcoming challenges," *Nat. Hazards Res.*, vol. 5, no. December 2024, pp. 523–538, 2025.
- [10] E. Friday and T. Sorlihu, "Automated Drug Expiry Detection and Alert System Via Email Notifications," *Am. J. Networks Commun.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–9, 2025.
- [11] M. Ulfa, B. Irmadiani, F. Purwaningtias, and F. Fatmasari, "Sistem Informasi Persediaan Obat Pada Puskesmas Betung Kota Kab. Banyuasin Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq)," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 51–62, 2022.
- [12] BPOM RI, "Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 6 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 9 Tahun 2019 Tentang Pedoman Teknis Cara Distribusi Obat Yang Baik," *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan*, vol. 11, pp. 1–16, 2020.
- [13] Y. Purnomo, K. Christianto, F. S. Lee, and J. F. Andry, "Pengembangan Aplikasi Inventori Pengaturan Stok Obat Di Apotek Daerah Jakarta Timur," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. 2, pp. 499–506, 2025.
- [14] permenkes RI no.9 tahun 2017, "Peraturan Menteri Kesehatan RI.no.9 Tahun 2017 tentang Apotik," *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 tentang Apotik*, pp. 1–36, 2017.
- [15] D. Mpila, "Deby Afriani Mplia-SINTA Account - Science and Technology Index." [Online]. Available: <https://sinta.kemdiktisaintek.go.id/authors/profile/6717353>. [Accessed: 16-Mar-2026].