

PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT (*DRUG INVENTORY CONTROL*) DI
RUMAH SAKIT PADA MASA NON PANDEMI
(Sebuah Tinjauan Literatur)

Lukman Adhitama¹, Dwi Megah Purnamasari¹, Dodi Rahmad¹, Fauzan Yoga Pratama¹

¹ Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Sleman, Indonesia
Jalan Grafika No. 2, Sleman, Indonesia

Corresponding author: Lukman Adhitama
Email: lukmanadhitama@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Rantai pasok dan persediaan obat di rumah sakit menjadi hal yang kritis karena menyangkut aspek kualitas dan ketersediaan layanan kesehatan bagi pasien. Penelitian ini berusaha *mereview* sebanyak 15 publikasi terkait pengendalian persediaan obat di rumah sakit. Hasil temuan diperoleh bahwa dalam hal pengendalian persediaan obat berorientasi utama untuk meminimalkan biaya dan mencegah stok yang tidak sesuai kebutuhan. Dalam kasus-kasus yang ada, pengendalian persediaan obat dikelola secara mandiri oleh rumah sakit saja maupun dengan membuat sistem teintegrasi dengan pihak luar rumah sakit. Pemodelan persediaan obat dapat membentuk model *non linear programming*, *mixed integer linear programming* maupun *markov chain*. Proses penyelesaian masalah pengendalian persediaan obat sendiri bisa dilakukan baik secara analitik, heuristik maupun simulasi dengan mempertimbangkan kasus maupun sistem yang sedang ditangani.

Kata Kunci : persediaan, obat, kesehatan, pemodelan

ABSTRACT

The supply chain and inventory of drug in hospitals is critical because it concerns aspects of the quality and availability of health services for patients. This research seeks to review 15 publications related to controlling drug supplies in hospitals. The findings showed that in terms of drug inventory control the main orientation is to minimize costs and prevent stock that does not meet needs. In existing cases, drug inventory control is managed independently by the hospital alone or by creating an integrated system with parties outside the hospital. Modeling of drug inventory control can form non-linear programming, mixed integer linear programming or Markov chain models. The process of solving drug inventory control problems can be done analytically, heuristically or by simulation depend on the case and system being handled.

Keyword : inventory, drug, healthcare, modeling

PENDAHULUAN

Rantai pasok (*supply chain*) menjadi salah satu hal yang penting dalam perkembangan zaman saat ini karena menyangkut dengan terpenuhinya kebutuhan setiap orang. Rantai pasok dalam dunia kesehatan juga memegang peranan penting karena menentukan tersedianya pelayanan kesehatan di suatu fasilitas kesehatan bagi

orang yang membutuhkan (Fahmi dkk., 2023). Dapat dicontohkan dalam suatu gambaran nyata dimana ketika orang sakit akan berobat ke rumah sakit. Ketika di rumah sakit maka dia menjadi pasien yang akan diperiksa oleh dokter untuk diketahui penyakitnya serta penanganan yang tepat. Penanganan dapat dilakukan dengan memberikan obat untuk meredakan sakit yang dideritanya. Apabila obat tersebut memiliki stok yang aman maka dapat segera disalurkan

ke pasien. Namun, apabila obat tersebut sedang dalam *stockout* maka pelayanan kesehatan tidak dapat diberikan secara maksimal (Alfanda dkk., 2018).

Rumah sakit merupakan bagian utama dari sistem *healthcare* dan terintegrasi dengan sejumlah departemen dan layanan. Agar rumah sakit dapat menyelenggarakan berbagai pelayanan tersebut, inventaris obat harus dijaga dan diperlukan adanya pengelolaan persediaan obat di rumah sakit. Manajemen persediaan memainkan peran kunci dalam meningkatkan kinerja operasional dan efisiensi sistem rumah sakit dalam memberikan pelayanan kepada pasiennya (Saha & Ray, 2019a). Selain rumah sakit, perusahaan farmasi memiliki peran penting dalam industri jasa kesehatan karena biaya produk yang signifikan dan persyaratan penyimpanan dan kontrolnya. Sistem Farmasi yang efektif diperlukan untuk memastikan ketersediaan produk 100% pada waktu yang tepat, dengan biaya yang tepat, dalam kondisi yang baik kepada pelanggan yang tepat (Yasrizal & Darmawan, 2022). Model persediaan terintegrasi untuk produk farmasi dalam rantai pasokan dua eselon yang terdiri dari perusahaan farmasi dan rumah sakit menawarkan pengambilan keputusan strategis untuk mencapai target tingkat layanan pelanggan rumah sakit dengan biaya rantai pasokan minimum (Maestre dkk., 2018).

Rantai pasok obat pada masa sekarang berbeda dengan masa 1-3 tahun lalu. Hal ini karena pada masa tersebut dunia sedang menghadapi pandemi COVID-19. Pada masa tersebut, pengendalian persediaan di fasilitas maupun industri kesehatan sangat mengutamakan tersedianya masker, alat pelindung diri (APD), vaksin dan obat-obatan terkait masalah pernapasan (Muhyiddin, 2020). Dengan telah dicabutnya masa pandemi, maka fasilitas kesehatan seperti rumah sakit mulai bisa menangani berbagai keluhan penyakit umum secara lebih terbuka sehingga diprediksi memiliki perbedaan karakter (Hendarta dkk., 2022). Hal tersebut menyebabkan diperlukannya manajemen yang lebih mampu menangani masalah saat ini. Dalam hal ini, tiap *stakeholder* di industri kesehatan dapat lebih memberikan perhatian kepada semua penyakit, tidak hanya pernapasan saja. Untuk dapat menanganinya, maka perlu ditunjang dengan fasilitas yang memadai yaitu dengan menyediakan obat yang cukup untuk menangani tiap keluhan penyakit dari pasien

yang datang. Dengan demikian, diperlukan manajemen persediaan obat yang tepat sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasien.

Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas tentang fasilitas kesehatan yaitu rumah sakit serta pemasok obat yang terus berinovasi dalam meningkatkan pelayanan kepada pasien. Salah satu *improvement* yang dilakukan adalah terkait ketersediaan obat-obatan. *Paper* ini akan *mereview* beberapa penelitian tentang pengendalian persediaan obat sehingga nantinya akan diketahui model persediaan obat secara umum serta pengembangan apa yang perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Proses peninjauan literatur *paper* ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, penentuan topik di bidang kesehatan, dalam hal ini tema inventori atau persediaan menjadi bahasan utama dalam *paper* ini. Proses pencarian *paper* dilakukan dengan beberapa kata kunci yaitu '*healthcare*', '*hospital*', '*pharmaceutical*', '*medicine*', '*drug*', '*medical*', yang dikombinasikan dengan kata '*inventory*'. Selanjutnya, agar mendapat topik yang lebih mengerucut maka dilakukan penentuan subjek dan objek penelitian yang terkait dengan inventori di bidang kesehatan. Subjek pada *paper* yang dipilih secara umum adalah rumah sakit sebagai penyedia layanan kesehatan. Objek di rumah sakit yang dibahas dalam *paper* adalah obat. Penentuan batasan waktu dilakukan dengan membatasi dari tahun 2013 hingga tahun 2019. Hal ini dilakukan karena artikel tahun 2020 diperkirakan telah mulai membahas pengendalian persediaan obat masa pandemi. Pemilihan cakupan waktu selama 7 tahun juga dilakukan agar artikel yang diperoleh dinilai cukup. Berdasarkan proses tersebut kemudian didapatkan 36 *paper*. Namun ternyata, banyak di antara *paper* tersebut tidak semuanya sesuai kriteria. Sebanyak 21 *paper* dikeluarkan karena membahas persediaan non obat seperti alat kesehatan serta di antara penelitian-penelitian banyak yang lebih fokus ke pengelolaan persediaan di perusahaan manufaktur. Hasil akhir diperoleh sejumlah 15 *paper*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan meninjau penelitian-penelitian yang telah dipilih diperoleh hasil bahwa untuk

mengendalikan persediaan obat dapat dilakukan dengan cara melakukan pemodelan. Dalam pemodelan tentu memiliki tujuan (*objective function*) yang hendak dicapai dimana tiap penelitian bisa memiliki perbedaan. Peneliti juga memiliki kapasitas tertentu dalam membuat model sehingga *stakeholder* yang dilibatkan dalam model juga beragam. Dengan adanya kondisi yang berbeda dari tiap penelitian juga akan menyebabkan adanya perbedaan bentuk dari model yang dibuat. Proses penyelesaian juga menggunakan metode yang berbeda dimana menyesuaikan kondisi dari kasus yang akan diselesaikan. Berikut merupakan penejelasan mengenai tujuan (*objective function*), *stakeholder*, bentuk model serta metode penyelesaian dari penelitian-penelitian yang telah direview.

A. Objective Function

Tujuan model pada paper ini adalah minimasi biaya dan minimasi jumlah *stockout*.

Tabel 1. Fungsi Tujuan dalam Pengendalian Persediaan Obat

No	Penelitian	Tujuan
1	(Attanayake dkk., 2014)	Minimasi biaya
2	(Cappanera dkk., 2019)	Minimasi biaya
3	(Hani, 2013)	Minimasi biaya dan frekuensi pemesanan
4	(Maestre dkk., 2018)	Minimasi biaya
5	(Priyan & Uthayakumar, 2014)	Minimasi biaya
6	(Rachmania, 2013)	Minimasi <i>stockout</i> dan <i>overstock</i>
7	(Roni dkk., 2015)	Minimasi biaya
8	(Rosales dkk., 2014)	Minimasi biaya
9	(Saha & Ray, 2019b)	Minimasi biaya
10	(Saedi dkk., 2016)	Minimasi biaya
11	(Uthayakumar & Priyan, 2013)	Minimasi biaya
12	(Wang dkk., 2015)	Minimasi biaya dan jumlah <i>stockout</i>
13	(Wu dkk., 2015)	Minimasi jumlah <i>stockout</i>
14	(Zhou dkk., 2013)	Maksimasi <i>profit</i>
15	(Velarde dkk., 2014)	Maksimasi kepuasan terhadap permintaan serta minimasi biaya dan frekusensi pemesanan

Minimasi biaya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya pada *stakeholder healthcare* yang terlibat sedangkan minimasi jumlah *stockout* meningkatkan *customer satisfaction* dari pasien. Tujuan pemodelan yang hendak dicapai dari setiap penelitian dapat dilihat di tabel 1.

B. Stakeholder

Dalam menangani masalah persediaan obat di rumah sakit perlu melibatkan banyak pihak. Hal ini karena pihak yang membutuhkan obat, pihak yang memberikan obat, pihak yang memutuskan perlunya pemberian obat serta pihak pengadaan obat berada di tempat yang berbeda. Hal ini belum termasuk juga tempat mendapatkan obat yang juga bisa jadi tidak berada di tempat yang berdekatan. Pihak-pihak tersebut secara saling berkaitan satu dengan yang lain. Secara umum pihak-pihak yang menangani persediaan obat di rumah sakit dibagi menjadi 2 yaitu internal dan eksternal.

1. Internal

Pihak internal dalam manajemen persediaan obat dapat tentu rumah sakit itu sendiri. Oleh karena itu, semua penelitian melibatkan rumah sakit karena merupakan *stakeholder* utama. Ditinjau dari kepemilikannya, rumah sakit dibagi menjadi dua yaitu publik dan privat. Rumah sakit publik dimiliki oleh pemerintah (Hani, 2013; Rachmania, 2013; Zhou dkk., 2013), sedangkan rumah sakit privat dimiliki oleh kelompok / yayasan tertentu (Krichanchai & MacCarthy, 2017). Pemodelan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan kedua jenis rumah sakit tersebut (Wu dkk., 2015) maupun tidak (Cappanera dkk., 2019; Maestre dkk., 2018; Roni dkk., 2015; Rosales dkk., 2014; Uthayakumar & Priyan, 2013; Velarde dkk., 2014; Wang dkk., 2015). Dalam model tertentu rumah sakit dapat berdiri sendiri sebagai *stakeholder* pengelola persediaan yang diwakili oleh departemen farmasi dan pengelola obat (Velarde dkk., 2014; Wang dkk., 2015; Zhou dkk., 2013) maupun dipecah menjadi pihak-pihak lain seperti dokter, perawat serta pihak manajemen (Cappanera dkk., 2019). Jika rumah sakit yang terlibat dalam model hanya 1 maka akan sangat berkaitan dengan aspek manajerial yang menjadi tujuan utama

yaitu agar mencapai biaya minimum. Selanjutnya, jika melibatkan lebih dari 1 rumah sakit maka tujuan utamanya akan terkait dengan *availability* atau ketersediaan obat bagi pasien di lingkup daerah tertentu (Wu dkk., 2015).

2. Eksternal

Pihak eksternal merupakan pihak yang berada di luar rumah sakit sebagai faktor yang mempengaruhi ketersediaan obat. Pihak ini berfungsi menyediakan obat bagi rumah sakit. Wujud dari pihak ini bisa berupa perusahaan manufaktur obat atau gudang / distributor / retail produk obat-obatan (Attanayake dkk., 2014; Maestre dkk., 2018; Priyan & Uthayakumar, 2014; Uthayakumar & Priyan, 2013; Wang dkk., 2015; Wu dkk., 2015).

Tabel 2. Stakeholder dalam Pengendalian Persediaan Obat

No	Penelitian	Stakeholder
1	(Attanayake dkk., 2014)	Rumah sakit, gudang obat, pemasok obat
2	(Cappanera dkk., 2019)	Rumah sakit (perawat, dokter, manajemen)
3	(Hani, 2013)	Rumah sakit
4	(Maestre dkk., 2018)	Rumah sakit dan retail farmasi
5	(Priyan & Uthayakumar, 2014)	Rumah sakit dan perusahaan farmasi
6	(Rachmania, 2013)	Rumah sakit
7	(Roni dkk., 2015)	Rumah sakit
8	(Rosales dkk., 2014)	Rumah Sakit
9	(Saha & Ray, 2019b)	Rumah sakit
10	(Saedi dkk., 2016)	Rumah sakit
11	(Uthayakumar & Priyan, 2013)	Rumah sakit dan perusahaan farmasi
12	(Velarde dkk., 2014)	Rumah sakit (departemen farmasi)
13	(Wang dkk., 2015)	Perusahaan farmasi dan rumah sakit (Pusat Obat dan Poliklinik)
14	(Wu dkk., 2015)	Perusahaan farmasi dan rumah sakit (umum dan komunitas)
15	(Zhou dkk., 2013)	Rumah sakit (3 gedung dan gudang obat)

Berdasarkan hasil peninjauan, diketahui bahwa pihak-pihak yang terlibat dalam mengelola inventori obat di rumah sakit pada tiap penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

C. Bentuk Pemodelan

Secara umum pendekatan pada model pada *paper* ini menggunakan pendekatan stokastik diantaranya adalah *mixed integer linear programming*, *non-linear programming*, dan *markov decision process*. Jenis model yang digunakan pada tiap *paper* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Jenis Model Pengendalian Persediaan Obat

No	Pemodelan	Penelitian
1	<i>Mixed-Integer Programming</i>	(Maestre dkk., 2018; Roni dkk., 2015; Velarde dkk., 2014) (Attanayake dkk., 2014; Cappanera dkk., 2019; Hani, 2013; Priyan & Uthayakumar, 2014; Rachmania, 2013; Rosales dkk., 2014; Uthayakumar & Priyan, 2013; Wang dkk., 2015; Wu dkk., 2015; Zhou dkk., 2013)
2	<i>Non-Linear Programming</i>	(Saedi dkk., 2016; Saha & Ray, 2019b)
3	<i>Markov Decision Process</i>	

Mixed Integer Linear Programming (MILP) adalah suatu pendekatan matematis dalam menyelesaikan masalah dengan fungsi tujuan dan kendala. *Mixed integer linear programming* banyak diaplikasikan dalam masalah optimasi yang bersifat operasional dan taktis seperti penentuan rute, penjadwalan, pengendalian persediaan, penugasan dll. Pengendalian persediaan dengan model ini dianggap lebih sederhana. Hal ini karena hanya melibatkan persamaan linier saja sehingga perhitungan dan pemodelan yang dilakukan menjadi lebih mudah (Kasim dkk., 2022).

Pemrograman *nonlinear* merupakan salah satu teknik riset operasi untuk memecahkan permasalahan optimasi dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan nonlinear untuk mencari hasil (*output*) yang optimum dengan memperhatikan sumber-sumber (*input*) yang persediaannya terbatas pada nilai tertentu . Jika suatu permasalahan

optimasi yang fungsi tujuan dan kendalanya berbentuk *nonlinear* pada salah satu atau keduanya, maka permasalahan tersebut disebut *nonlinear*, misalnya persamaan kuadrat (Sitanggang & Sinaga, 2023). Permasalahan optimasi tersebut tidak akan bisa dipecahkan dengan pemrograman *linear*.

Rantai Markov (*Markov Chains*) adalah suatu teknik pemodelan matematika yang biasa digunakan untuk memodelkan (*modeling*) bermacam-macam sistem dan proses bisnis (Baco dkk., 2019). Teknik ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan-perubahan di waktu yang akan datang dalam variabel-variabel dinamis atas dasar perubahan dari variabel-variabel dinamis tersebut di waktu yang lalu. Teknik ini dapat digunakan juga untuk menganalisis kejadian di waktu mendatang secara matematis.

D. Metode Penyelesaian

Dalam membuat model persediaan obat terdapat tiga metode yang digunakan pada *paper* yang *direview* yaitu sebagai berikut.

1. Analitik
Metode analitik merupakan metode penyelesaian dengan menggunakan model matematika. Masalah yang diselesaikan dengan metode ini biasanya merupakan masalah sederhana (Sopha & Sakti, 2020). Model ini akan memiliki fungsi tujuan dan batasan atau kendala.
2. Simulasi
Berbeda dengan metode analitik, simulasi menangani masalah yang bersifat sirkuler sehingga memiliki kompleksitas yang lebih tinggi (Sopha & Sakti, 2020). Simulasi dibedakan menjadi 3 yaitu *discrete event simulation*, sistem dinamis dan pemodelan berbasis agen. Sistem dinamis beberapa kali digunakan untuk memodelkan persediaan obat karena kesesuaian dengan kasus yang diteliti. Sistem dinamis memungkinkan mengetahui hubungan variabel yang satu dengan yang lain, apakah akan berpengaruh simultan atau berkebalikan (Zhu & Krikke, 2020).
3. Heuristik
Metode heuristik sering menjadi jalan tengah apabila metode analitik susah untuk dilakukan. Hal ini karena penyelesaian masalah dengan metode analitik biasanya cukup lama. Dengan

metode heuristik masalah bisa mendapat solusi lebih cepat dengan hasil mendekati optimal (Asih dkk., 2017).

Berdasarkan klasifikasi ketiga metode di atas, maka berikut adalah rincian dari tiap metode yang diterapkan dalam tiap penelitian.

Tabel 4. Metode Penyelesaian Pengendalian Persediaan Obat

No	Metode	Penelitian
1	Analitik	(Cappanera dkk., 2019; Hani, 2013; Maestre dkk., 2018; Rachmania, 2013; Roni dkk., 2015; Saha & Ray, 2019b; Uthayakumar & Priyan, 2013; Velarde dkk., 2014; Zhou dkk., 2013)
2	Heuristik	(Priyan & Uthayakumar, 2014; Rosales dkk., 2014; Saedi dkk., 2016; Uthayakumar & Priyan, 2013)
3	Simulasi	(Attanayake dkk., 2014; Rosales dkk., 2014; Wang dkk., 2015; Wu dkk., 2015)

E. Agenda Penelitian

Pengendalian persediaan (*inventory*) obat serta alat-alat kesehatan memegang peranan penting untuk keberlangsungan pelayanan kesehatan. Secara umum, model matematika telah diterapkan untuk mengatur hal tersebut agar kebutuhan akan obat dapat selalu dipenuhi namun biaya dapat ditekan agar tidak terlalu tinggi. Dalam prakteknya, pengendalian stok obat perlu melibatkan banyak pihak tidak hanya dalam rumah sakit saja namun juga penyedia obat baik perusahaan manufaktur maupun distributor. Oleh karena itu, di masa depan penelitian perlu juga melibatkan *stakeholder* eksternal ketika akan melakukan pemodelan. Hal ini agar dapat merepresentasikan sistem lebih baik/ Untuk proses pengendalian obat juga tidak hanya berpaku pada model analitis saja namun dapat diterapkan dengan simulasi karena lebih adaptif serta pengembangan *vendor managed inventory* (VMI) juga dapat menjadi usulan solusi terkait pengendalian obat yang lebih baik (Krichanchai & MacCarthy, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* maka diketahui gagasan umum tentang model persediaan obat di rumah sakit. Pemodelan ini dilakukan dengan lebih mengutamakan aspek biaya

persediaan obat yang minimum serta ketersediaan yang maksimum. Baik model maupun metode adalah sesuatu hal yang bersifat kondisional atau mengikuti kesesuaian dengan kasus nyata yang dihadapi. Di masa depan, penelitian tentang model persediaan obat perlu memperhatikan berbagai pihak yang berpengaruh terhadap kebijakan persediaan obat yang diambil. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memperbanyak literatur pasca pandemi untuk melihat tren yang lebih terkini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Ibu Ir. Nur Mayke Eka Normasari S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. yang telah mengampu mata kuliah rantai pasok di bidang kesehatan dan kemanusiaan sehingga mampu menginisiasi ide makalah penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfanda, D., Pujotomo, D., & Wp, S. N. (2018). Pengendalian Obat Dengan Menggunakan Economic Order Quantity (EOQ) Probabilitas Berdasarkan Analisis ABC Dengan Mempertimbangkan Masa Kadaluwarsa Dan Pengembalian Produk (Studi Kasus: Instalasi Farmasi Rumah Sakit Nasional Diponegoro). *Industrial Engineering online journal*, 7(3).
- Asih, A. M. S., Sopha, B. M., & Kriptiadewa, G. (2017). Comparison study of metaheuristics: Empirical application of delivery problems. *International Journal of Engineering Business Management*, 9, 184797901774360. <https://doi.org/10.1177/1847979017743603>
- Attanayake, N., Kashef, R. F., & Andrea, T. (2014). A simulation model for a continuous review inventory policy for healthcare systems. *2014 IEEE 27th Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE)*, 1–6.
- Baco, E., Sauddin, A., & Bakri, N. (2019). Analisis Persaingan Industri Televisi Berbayar Menggunakan Rantai Markov (Studi Kasus: PT. Indonusa Telemedia (Transvision) Versus Televisi Berbayar Lainnya Di Kota Makassar Tahun 2017). *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.24252/msa.v7i1.8165>
- Cappanera, P., Nonato, M., & Rossi, R. (2019). Stakeholder involvement in drug inventory policies. *Operations Research for Health Care*, 23, 100188. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2019.100188>
- Fahmi, M. A., Darmayanti, N. L., Eriyani, T., & Rozudin, M. (2023). Peningkatan Manajemen Rantai Pasokan untuk Memerangi Obat dan Alat Kesehatan Palsu: Sebuah Model Persamaan Struktural. *Economics and Digital Business Review*, 4(2).
- Hani. (2013). Hospital, Inventory, Medical Consumables, Distribution. *M Anagement*.
- Hendarta, E., Soewondo, P., & Tanto, H. (2022). Kunjungan Pasien Instalasi Gawat Darurat Pasca Pandemi Covid-19: Studi Kasus Rumah Sakit Premier Surabaya. 7(10).
- Kasim, M. H., Djakaria, I., & Yahya, L. (2022). Model Integer Linear Programming pada Optimisasi Distribusi Logistik di Daerah Bencana. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.55657/rmns.v1i1.3>
- Krichanchai, S., & MacCarthy, B. L. (2017). The adoption of vendor managed inventory for hospital pharmaceutical supply. *The International Journal of Logistics Management*, 28(3), 755–780. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0010>
- Maestre, J. M., Fernández, M. I., & Jurado, I. (2018). An application of economic model predictive control to inventory management in hospitals. *Control Engineering Practice*, 71, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2017.10.012>
- Muhyiddin. (2020). Covid-19, New Normal, dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 4(2), 240–252. <https://doi.org/10.36574/jpp.v4i2.118>

- Priyan, S., & Uthayakumar, R. (2014). Optimal inventory management strategies for pharmaceutical company and hospital supply chain in a fuzzy-stochastic environment. *Operations Research for Health Care*, 3(4), 177–190. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2014.08.001>
- Rachmania. (2013). Inventory Management, Oncology Medication, Public Hospital, Indonesia. *M Anagement*.
- Roni, M. S., Jin, M., & Eksioğlu, S. D. (2015). A hybrid inventory management system responding to regular demand and surge demand. *Omega*, 52, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.05.002>
- Rosales, C. R., Magazine, M., & Rao, U. (2014). Point-of-Use Hybrid Inventory Policy for Hospitals. *Decision Sciences*, 45(5), 913–937. <https://doi.org/10.1111/dec.12097>
- Saedi, S., Kundakcioglu, O. E., & Henry, A. C. (2016). Mitigating the impact of drug shortages for a healthcare facility: An inventory management approach. *European Journal of Operational Research*, 251(1), 107–123. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.11.017>
- Saha, E., & Ray, P. K. (2019a). Modelling and analysis of inventory management systems in healthcare: A review and reflections. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106051. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106051>
- Saha, E., & Ray, P. K. (2019b). Patient condition-based medicine inventory management in healthcare systems. *IJSE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 9(3), 299–312. <https://doi.org/10.1080/24725579.2019.1638850>
- Sitanggang, R. P., & Sinaga, L. P. (2023). Analisis Optimisasi Program Kuadratik Dengan Fungsi Penalty. 2(1).
- Sopha, B. M., & Sakti, S. (2020). *Pemodelan Dan Simulasi Berbasis Agen Untuk Sistem Kompleks Sosio-Teknikal: Konsep, Metode, Dan Aplikasi*. UGM Press.
- Uthayakumar, R., & Priyan, S. (2013). Pharmaceutical supply chain and inventory management strategies: Optimization for a pharmaceutical company and a hospital. *Operations Research for Health Care*, 2(3), 52–64. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2013.08.001>
- Velarde, P., Maestre, J. M., Jurado, I., Fernandez, I., Tejera, B. I., & Del Prado, J. R. (2014). Application of robust model predictive control to inventory management in hospitalary pharmacy. *Proceedings of the 2014 IEEE Emerging Technology and Factory Automation (ETFA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ETFA.2014.7005056>
- Wang, L., Cheng, C., Tseng, Y., & Liu, Y. (2015). Demand-pull replenishment model for hospital inventory management: A dynamic buffer-adjustment approach. *International Journal of Production Research*, 53(24), 7533–7546. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1102353>
- Wu, D., Rossetti, M. D., & Tepper, J. E. (2015). Possibility of Inventory Pooling in China's public hospital and appraisal about its performance. *Applied Mathematical Modelling*, 39(23–24), 7277–7290. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2015.02.042>
- Yasrizal, M. A., & Darmawan, E. S. (2022). Penilaian Cepat: Strategi Manajemen Logistik Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit X Kota Bengkulu. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, 8(1), 12. <https://doi.org/10.29241/jmk.v8i1.844>
- Zhou, Y., Luo, L., & Wu, X. (2013). Optimal ordering policies for multi-pharmaceutical with constraints on space. *2013 10th International Conference on Service Systems and Service Management*, 659–663. <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2013.6602531>
- Zhu, Q., & Krikke, H. (2020). Managing a Sustainable and Resilient Perishable Food Supply Chain (PFSC) after an Outbreak. *Sustainability*, 12(12), 5004. <https://doi.org/10.3390/su12125004>