

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 74 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas menyatakan bahwa Puskesmas adalah unit pelaksana teknis dinas kesehatan kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja (Mailoor, Maramis, & Mandagi, 2017). Menurut Jamal (dalam Adiana & Maulina, 2022), kekurangan persediaan obat menyebabkan masalah terkait obat atau yang disebut *Drug Related Problems* (DRP) yang dapat menyebabkan kualitas hidup pasien yang lebih buruk, masa inap yang lebih lama di rumah sakit, biaya perawatan yang lebih tinggi, dan resiko kesakitan bahkan kematian. Ada beberapa DRP yang pernah terjadi di Indonesia, salah satunya yang dicatat Handoko (2023) bahwa terdapat 83 insiden keselamatan pasien terjadi antara tahun 2020 dan 2022 di rumah sakit X, sebuah rumah sakit tipe C di Kabupaten Tangerang, di mana 28,9% diantaranya disebabkan oleh kesalahan pemberian obat di bidang farmasi. Lainnya, Polii (dalam Pratasik, Fatimawali, & Sumampouw, 2023) menemukan bahwa kekurangan persediaan obat menyebabkan 55,5% kesalahan pengobatan, 54,8% kesalahan pemberian dosis, 34,8% kesalahan pemberian obat, 70,8% penundaan perawatan, dan 38% peningkatan keluhan pasien. Karenanya, persediaan obat merupakan suatu faktor penting dalam operasional puskesmas di suatu kota. Selain itu, Syair (dalam Mailoor, Maramis, & Mandagi, 2017) mengatakan ketersediaan obat yang terjamin pada suatu pelayanan kesehatan akan menjaga nama baik dan kualitas pelayanan kesehatan tersebut.

Sayangnya, di Indonesia sendiri masih banyak kasus kekurangan obat di rumah sakit. Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh Mailoor (2017), ditemukan bahwa di Puskesmas Danowudu masih terjadi kekurangan obat-obatan karena implementasi manajemen obat-obatan belum terlaksana dengan baik, di mana obat yang dipasok oleh Kementerian Kesehatan tidak memenuhi permintaan yang diajukan. Selain itu, observasi awal yang dilakukan Asnawi (2019) pada Puskesmas

Wolaang Kecamatan Langowan Timur, terjadi kekurangan obat sekaligus kelebihan obat. Di sisi lain, menurut Asnawi (dalam Noorhidayah, Inayah, & Rahayu, 2022), jika stok obat terlalu rendah, maka akan mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan pasien sehingga kepuasan pasien akan berkurang, sedangkan jika stok obat terlalu tinggi akan berdampak pada biaya dan tempat penyimpanan yang besar sehingga ada kemungkinan terjadi kerusakan/habis masa pakai pada obat. Kepuasan pasien sendiri berpengaruh pada pendapatan rumah sakit, seperti yang terjadi pada RS Jantung Binawaluya Jakarta Timur, rata-rata pembelian obat di luar rumah sakit pada tahun 2018 yaitu 16 item yang berpengaruh pada pendapatan rumah sakit karena obat merupakan salah satu sumber pemasukan di rumah sakit (Bachtiar, Germas, & Andarusito, 2019).

Pada tahun 2006 sampai 2016, kekurangan obat di Amerika Serikat meningkat 120%, dengan puncak tertinggi 280% pada tahun 2011 (Azghandi, Griffin, & Jalali, 2018). Di Indonesia, masih terdapat banyak daerah yang mengalami kekurangan obat. Seperti dalam penelitian Akbar (dalam Ardiningtyas & Syahreni, 2019) pada Puskesmas Kota Banjarbaru menyatakan bahwa indikator penyimpanan obat yang belum efisien yaitu stok mati pada tahun 2014 sebesar 41,07% dan pada tahun 2015 sebesar 38,54% (Suryani, Noviyanti, & Rahmaniar, 2023). Menurut Djatmiko (2009), di Instalasi Perbekalan Farmasi Dinas Kesehatan Kota Semarang persentase obat rusak adalah 3,94% dengan nilai obat rusak sebesar Rp432.537,00 dan persentase obat kadaluarsa adalah 1,57% dengan nilai Rp10.094.590,00. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan pada tahun 2009, 15,04% penduduk Indonesia melakukan pengobatan sendiri dengan menggunakan obat tradisional, sedangkan pada tahun 2010 mengalami peningkatan hingga 31,7% dan meningkat pada tahun 2012 menjadi 41,7%. Oktafiyana (dalam Khairani, Latifah, & Septianingrum, 2021) menyatakan bahwa pada salah satu puskesmas di wilayah Magelang, persentase stok mati obat sebesar 9%, obat kadaluarsa sebesar 4% dengan nilai kerugian sebesar Rp2.903.954,00 dan obat rusak sebanyak 0%.

Stevenson (dalam Zwaida, Pham, & Beauregard, 2021) menyatakan bahwa suatu Puskesmas seringkali melakukan mekanisme penyediaan berlebih untuk menghindari kekurangan persediaan yang disebut sebagai stok pengaman. Metode ini dapat mengurangi situasi kekurangan persediaan obat di puskesmas, namun

seringkali menyebabkan biaya yang tinggi untuk membeli dan menyimpan obat-obatan tersebut karena tidak memperhitungkan biaya tinggi untuk membeli dan memeliharanya dalam sistem. Beberapa obat memerlukan kondisi penyimpanan khusus, sementara sebagian besar obat memiliki tanggal kadaluarsa tertentu dan tidak dapat digunakan setelah itu. Untuk mengoptimalkan persediaan obat, umumnya akan dibangun sebuah model yang akan diselesaikan dengan metode yang dipilih. Wirdianto (2019) menggabungkan model persediaan sederhana yaitu metode EOQ, *Joint Replenishment*, dan sistem (Q, r) . Selanjutnya, Sofyan (2023) melakukan pengendalian persediaan obat pada apotik Dien Farma menggunakan metode sistem peninjauan secara terus-menerus atau disebut *Continuous Review System* (CRS), didapat hasil total jumlah persediaan sebesar Rp1.257.731,00/unit, total biaya persediaan, yaitu Rp7.397.083,00, dan apotik tersebut dapat memperkirakan pemesanan untuk bulan berikutnya dengan menggunakan CRS guna meminimalisir biaya pengeluaran persediaan obat untuk periode selanjutnya. Naim (2020) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan persediaan obat yang optimal pada apotek XYZ dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo dan menghasilkan penghematan biaya sebesar 7,71%.

Model persediaan selalu berkaitan dengan permintaan konsumen dan waktu tunggu yang dibutuhkan untuk mengirimkan barang dari distributor (*lead time*). Sedangkan, model persediaan stokastik adalah model persediaan di mana permintaan dan/atau *lead time* nya tidak diketahui secara pasti (stokastik). Permintaan yang stokastik seringkali menyebabkan kekurangan atau kelebihan stok. Namun, hal itu dapat dicegah dengan melakukan pengendalian persediaan. Dalam model deterministik, semua variabel diketahui dengan pasti. Tetapi, pada kenyatannya hal itu sangat jarang terjadi. Sehingga, model persediaan stokastik lebih mendekati kondisi nyata dibandingkan model deterministik yang seluruh datanya sudah diketahui dengan pasti (Mallick & De, 2020). Anna (dalam Dewi, Nugraha, Cattleya, & Sari, 2022) menuturkan bahwa kuantitas, polas distribusi, dan variansi permintan dapat diprediksi dan didekati menggunakan distribusi probabilitas. Selain itu, model stokastik juga dapat menerima variabel acak dan tidak pasti dengan riwayat data yang panjang dan berurutan untuk melakukan analisis statistik sehingga dapat meramalkan kemungkinan urutan kejadian yang

akan terjadi di masa yang akan datang (Suni & Istiarto, 2023). Sistem persediaan yang membangun model persediaan stokastik maupun deterministik terbagi menjadi dua, yaitu sistem peninjauan secara berkala dan sistem peninjauan secara terus-menerus.

Sistem peninjauan secara berkala adalah sebuah sistem pengendalian persediaan yang melakukan pemesanan kembali secara periodik, misalnya setiap bulan. Besar dan kecilnya pemesanan barang tergantung pada stok akhir persediaan pada saat periode melakukan pemesanan kembali (Jainuri & Sukmono, 2021). Karena jarak antara waktu pemesanan selalu sama, maka jumlah pesanan tidak sama setiap kali pemesanan. Sistem peninjauan secara berkala mempermudah petugas dalam mengurus keperluan administrasi karena memiliki jadwal perekapan persediaan yang tetap. Selain itu, sistem peninjauan secara berkala menghemat biaya pemesanan karena pemesanan tidak dilakukan dalam waktu yang berdekatan.

Setelah model persediaan dengan sistem peninjauan berkala dibangun, akan dicari nilai dari variabel keputusan yang optimal. Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan model dalam penelitian ini adalah *Cyclic Coordinate Descent* dikombinasikan dengan *Golden Section Search*. *Cyclic Coordinate Descent* (CCD) adalah metode optimasi yang bekerja dengan memperbarui satu parameter pada satu waktu sementara parameter lainnya konstan (Saha & Tewari, On the Nonasymptotic Convergence of Cyclic Coordinate Descent Methods, 2013). Ini berbeda dengan metode *Gradient Descent* yang memperbarui semua parameter secara simultan. Keunggulan utama CCD terletak pada kemampuannya untuk menangani masalah optimasi berdimensi tinggi, terutama ketika struktur masalah bersifat jarang. CCD juga cenderung lebih efisien dalam pengelolaan memori dan dapat dengan mudah diparalelkan, yang menjadikannya pilihan yang lebih baik dalam beberapa konteks tertentu. Selain itu, Lin (2015) memperlihatkan bahwa CCD dapat dikombinasikan dengan teknik percepatan untuk mencapai hasil yang lebih baik dalam optimasi risiko empiris yang diatur. Dalam perbandingan dengan metode lain seperti *Gradient Descent*, CCD terbukti lebih unggul dalam beberapa kasus, terutama pada masalah dengan banyak variabel yang tidak saling bergantung. Kemudian, seperti yang disebutkan sebelumnya, penelitian ini mengkombinasikan CCD dengan metode *Golden Section Search*.

Golden section search (GSS) adalah metode untuk mencari titik minimum dari suatu fungsi. GSS adalah salah satu metode optimasi parameter (Yani, Wahyuningsih, & Siringoringo, 2022). GSS merupakan metode optimasi yang bersifat sederhana karena menggunakan prinsip mengurangi daerah batas yang mungkin menghasilkan suatu fungsi objektif optimum secara berulang (Mahkya, Yasin, & Mukid, 2014). Salah satu penelitian mengenai penerapan GSS menunjukkan hasil bahwa metode tersebut mempunyai tingkat akurasi yang sangat baik untuk meramalkan NTPT Provinsi Kalimantan Timur (Yani, Wahyuningsih, & Siringoringo, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi persediaan obat di UPTD Puskesmas Kabupaten Cianjur dengan menggunakan model persediaan stokastik sistem peninjauan secara berkala dan menyelesaikannya menggunakan metode *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search*. Meskipun metode yang digunakan merujuk pada penelitian Sahasoontaravuti (2021), keterbaruan dari studi ini terletak pada penerapannya secara langsung pada kasus nyata pengelolaan persediaan obat di fasilitas layanan kesehatan tingkat pertama di Indonesia, yaitu UPTD Puskesmas Kabupaten Cianjur. Penelitian ini juga menggunakan data historis permintaan obat asli dan mempertimbangkan kebijakan pemesanan aktual yang selama ini diterapkan oleh puskesmas. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pendekatan alternatif yang lebih sistematis dan efisien dalam menentukan kebijakan persediaan obat, yang dapat membantu puskesmas dalam mengurangi risiko kekurangan maupun kelebihan stok, serta dapat dijadikan acuan bagi puskesmas lain yang memiliki kondisi operasional serupa.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model persediaan stokastik dari masalah persediaan obat?
2. Bagaimana menyelesaikan model persediaan stokastik dari masalah persediaan obat dengan *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search*?
3. Bagaimana mengimplementasikan model persediaan stokastik menggunakan *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search* pada penyelesaian masalah optimasi persediaan obat di UPTD Puskesmas Kabupaten Cianjur?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengadaptasi model persediaan stokastik dari masalah persediaan obat.
2. Menyelesaikan model persediaan stokastik menggunakan *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search*.
3. Mengimplementasikannya pada penyelesaian masalah persediaan obat di UPTD Puskesmas Kabupaten Cianjur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai masalah optimasi persediaan menggunakan model persediaan stokastik dengan *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search*.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi UPTD Puskesmas Kabupaten Cianjur, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk mengevaluasi efisiensi persediaan obat di puskesmas tersebut. Setelahnya, puskesmas dapat memperbaiki manajemennya.
- b. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran bagaimana *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search* diterapkan dalam pengendalian persediaan obat. Khususnya bagi peneliti lain, diharapkan penelitian ini dapat menjadi rujukan teoritis saat melakukan penelitian dan dapat dikembangkan di kemudian hari.
- c. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mengenai model persediaan stokastik dan *Cyclic Coordinate Descent* dan *Golden Section Search* pada pengoptimalan persediaan, serta dapat dikaji lebih dalam sehingga dapat ditindaklanjuti ke dalam lingkup yang lebih luas.