

KLASTER DISTRIBUSI OBAT KELUARAN ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK EVALUASI KETEPATAN PENGADAAN OBAT DINKESDA KABUPATEN PURWOREJO

Ignatia Erlita Pramujayanti^{1),2)}, Dita Maria Virginia^{2)*}

¹Dinas Kesehatan Daerah Kabupaten Purworejo, Purworejo, Jawa Tengah

²Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

*virginia@usd.ac.id

ABSTRACT

Drug procurement planning at the district level requires a data-driven approach to ensure optimal drug availability. At the Purworejo District Health Office, planning still uses historical consumption methods with limitations in accommodating changing needs. This study explores the potential of cluster analysis to optimize the drug procurement planning process. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted using drug distribution data from the Drug Management Information System (SIMO) for the period January-June 2023. From 9,979 distribution transactions, 4,525 generic essential drug transactions were analyzed using the K-Means algorithm and compared with 1,188 independent procurement transactions by primary healthcare centers. The analysis generated three distribution clusters with different characteristics. The high distribution cluster was dominated by analgesics, cardiovascular drugs, vitamin-minerals and gastrointestinal drugs. Overlap was found between the District Health Office distribution and independent procurement by primary healthcare centers in the same therapeutic classes, indicating areas for improvement in planning. Strengthening coordination with primary healthcare centers is needed in determining procurement priorities to improve the effectiveness of pharmaceutical logistics management at the district level. Initial result of this study indicated inaccuracy of drugs procurement at District Health Office because from 14 drug therapy groups, 10 groups also purchased by Primary Healthcare Center.

Keywords: Drug distribution, K-Means, drug procurement, drug information system

ABSTRAK

Perencanaan pengadaan obat di tingkat kabupaten memerlukan pendekatan berbasis data untuk memastikan ketersediaan obat yang optimal. Di Dinas Kesehatan Daerah Kabupaten Purworejo, perencanaan masih menggunakan metode konsumsi historis yang memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan. Studi ini bertujuan mengevaluasi ketepatan pengadaan obat di Dinkesda Kabupaten Purworejo menggunakan analisis kluster distribusi obat. Penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* dilakukan menggunakan data distribusi obat dari Sistem Informasi Manajemen Obat (SIMO) periode Januari-Juni 2023. Dari 9.979 transaksi distribusi, sebanyak 4.525 transaksi obat esensial generik dianalisis menggunakan algoritma *K-Means* dan dibandingkan dengan 1.188 transaksi pengadaan mandiri puskesmas. Analisis menghasilkan tiga kluster distribusi dengan karakteristik berbeda. Kluster distribusi tinggi didominasi oleh obat-obat analgesik, kardiovaskular, vitamin-mineral dan saluran cerna. Ditemukan *overlap* antara pola distribusi Dinkesda dengan pengadaan mandiri puskesmas pada kelas terapi yang sama, mengindikasikan area perbaikan dalam perencanaan. Diperlukan penguatan koordinasi dengan puskesmas dalam menentukan prioritas pengadaan untuk meningkatkan efektivitas manajemen logistik farmasi di tingkat kabupaten. Hasil awal penelitian menunjukkan ketidaktepatan pengadaan Dinas Kesehatan Daerah Kabupaten Purworejo, karena dari 14 kelompok terapi yang didistribusikan ke Puskesmas, ada 10 kelas terapi yang diadakan secara mandiri oleh Puskesmas.

Kata kunci: Distribusi obat, *K-Means*, pengadaan obat, sistem informasi manajemen obat

Pendahuluan

Perencanaan pengadaan obat di tingkat kabupaten oleh Dinas Kesehatan Daerah (Dinkesda) Kabupaten Purworejo sampai saat ini masih menggunakan metode konsumsi obat dari data tahun sebelumnya. Metode ini sesuai dengan *template* Rencana Kebutuhan Obat (RKO) yang dikeluarkan Kemenkes setiap tahunnya melalui aplikasi e-monev obat (Kementerian Kesehatan RI, n.d.-b). Konsumsi obat ini dilihat dari jumlah distribusi obat tahun lalu dari Gudang Farmasi Kabupaten (GFK) ke puskesmas. Metode konsumsi ini memiliki banyak kelemahan, salah satunya adalah penggunaan obat setiap saat bisa berubah mengikuti penyakit yang timbul di masyarakat.

Semenjak pandemi Covid 19 (Kementerian Kesehatan RI, 2021), penggunaan sistem informasi kesehatan di Indonesia berkembang dengan pesat. Untuk menjamin keamanan data dan penggunaan teknologi informasi kesehatan yang aman, bermutu, dan efektif, pemerintah mengeluarkan peraturan penggunaan sistem informasi kesehatan (Abdullah *et al.*, 2022; Bai & Guo, 2022; Fatimah *et al.*, 2023; Setiawan *et al.*, 2021). Salah satu poin dalam peraturan ini adalah kewajiban penggunaan sistem informasi kesehatan di sarana kesehatan termasuk puskesmas (Kementerian Dalam Negeri RI, 2016; Kementerian Kesehatan RI, 2020; Pemerintah RI, 2024). Hal itu menyebabkan diterapkannya berbagai sistem informasi kesehatan, seperti sistem rekam medis pasien di Tegal, sistem pengolahan data administrasi pasien di Cirebon, dan sistem informasi manajemen puskesmas. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kinerja staf layanan kesehatan dan kualitas layanan kesehatan, serta memastikan pemrosesan data puskesmas yang akurat, efisien, dan efektif (Dewi & Fitriyani, 2023; Hidayat *et al.*, 2024; Imora *et al.*, 2021; Meirina & Dewi, 2021; Tasbihah & Yunengsih, 2024).

Penggunaan *data mining* dalam analisis data obat, telah dieksplorasi dalam beberapa penelitian. Pangestu menerapkan algoritma K-Means untuk mengidentifikasi pola pemasaran obat (Pangestu *et al.*, 2022). Harpendi Bara *et al* menggunakan pengelompokan *K-Means* untuk mengkategorikan data obat berdasarkan pola penggunaan untuk membantu manajemen inventaris (Harpendi *et al.*, 2020). Yusuf dan Juanedi menggunakan klasterisasi untuk menganalisa ketersediaan barang (Yusuf & Junaedi, 2020). Studi lainnya di rumah sakit, dinas kesehatan maupun puskesmas ini secara kolektif menunjukkan potensi penambangan data di sektor kesehatan untuk berbagai tujuan, termasuk pemasaran dan manajemen inventaris (Candra & Dewi, 2022; Nugroho *et al.*, 2022; Suhartini *et al.*, 2020).

Clustering dalam algoritma *K-Means* merupakan sebuah teknik di mana titik-titik data dalam jumlah sangat besar dikelompok-kelompokkan berdasarkan suatu variabel untuk membentuk suatu golongan (*cluster*). *K-Means clustering* merupakan salah satu dari 10 (sepuluh) algoritma *data mining* yang paling sering dipergunakan (Settouti *et al.*, 2016). *Clustering*, khususnya menggunakan algoritma *K-Means*, telah diterapkan di berbagai bidang untuk mengelompokkan titik data berdasarkan variabel tertentu. Penggunaan *clustering K-Means* untuk analisis data obat telah dieksplorasi dalam berbagai penelitian. Studi-studi ini menunjukkan fleksibilitas pengelompokan *K-Means*, yang dapat digunakan untuk mengkategorikan status kesehatan, pengelompokan obat, sehingga memberikan wawasan berharga bagi otoritas kesehatan (Pangestu *et al.*, 2023; Rismalawati *et al.*, 2016; Supriyanto *et al.*, 2024).

Dinas kesehatan daerah (Dinkesda) Kabupaten Purworejo memiliki 27 (dua puluh tujuh) Puskesmas. Data distribusi obat ke Puskesmas telah diinput dalam aplikasi manajemen obat (SIMO) mulai bulan September tahun 2022. Data yang diinput mulai 1 Juni 2022 sampai dengan saat ini. Data distribusi ini dapat diunduh per periode untuk dijadikan dasar perencanaan pengadaan periode berikutnya. Perencanaan menggunakan metode konsumsi ini memiliki banyak kelemahan, dibuktikan dengan adanya pengadaan mandiri oleh puskesmas dalam periode yang sama dengan pendistribusian obat oleh Dinkesda. Oleh karena itu,

penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketepatan pengadaan obat di Dinkesda Kabupaten Purworejo menggunakan analisis kluster distribusi obat.

Metode Penelitian

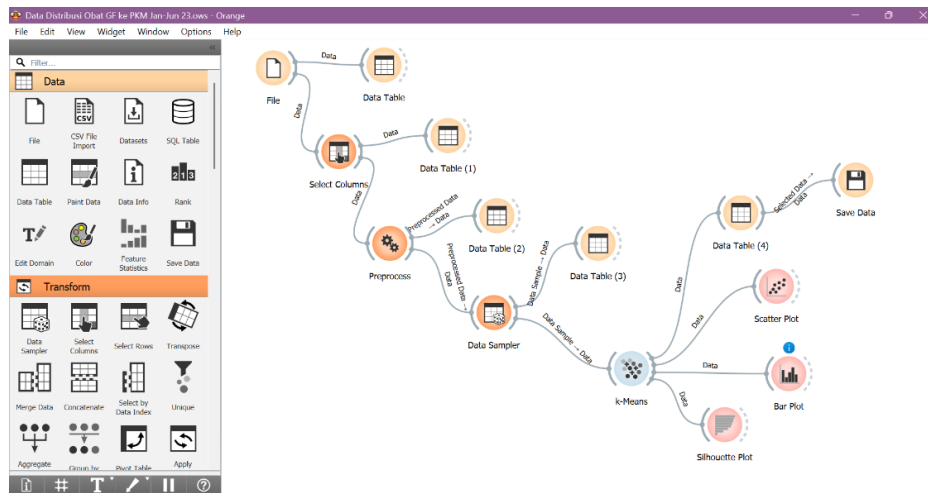
Penelitian ini merupakan observasional analitik dengan rancangan potong lintang (*cross sectional*) untuk melihat pola distribusi obat esensial generik. Pengambilan data dilaksanakan dengan menganalisis catatan distribusi obat dari Gudang Farmasi Kabupaten (GFK) ke puskesmas dalam rentang waktu Januari hingga Juni 2023. Penelitian mengikutsertakan data pembelian mandiri dari 27 (dua puluh tujuh) Puskesmas. Sumber data penelitian berasal dari data primer yang meliputi catatan distribusi obat esensial generik dari GFK ke puskesmas serta data pengadaan obat puskesmas pada periode yang sama sebagai pembandingan. Proses pengumpulan data memanfaatkan dokumentasi sistem pencatatan distribusi obat yang tersedia di GFK dengan mempertimbangkan kelengkapan dan validitas data yang diperoleh.

Pengolahan data menggunakan metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* dalam aplikasi *Orange* (Gambar 1). Hal tersebut yang diawali tahap penyiapan data meliputi proses pembersihan, standarisasi skala variabel, dan penanganan data yang tidak lengkap. Penerapan Algoritma *K-Means* dimulai dengan penetapan jumlah kelompok optimal melalui metode *elbow*, penetapan titik pusat awal, perhitungan jarak data, pengelompokan berdasarkan kedekatan dengan titik pusat, dan penyesuaian titik pusat yang dilakukan berulang hingga stabil.

Data primer diperoleh dari Sistem Informasi Manajemen Obat (SIMO). Data pembandingan ditarik dari data pengadaan mandiri puskesmas yang diambil dari laporan pengadaan periode yang sama. Data tersebut difilter untuk mengambil data transaksi distribusi obat esensial generik, dengan atribut kelengkapan minimal memuat : tanggal transaksi, kode transaksi, kode obat, nama obat, jumlah dan nama puskesmas. Data yang diperoleh dikelompokkan sesuai kelas terapi berdasarkan formularium nasional (Kementerian Kesehatan RI, n.d.-a). Temuan penelitian disajikan menggunakan tabel dan grafik untuk memudahkan pemahaman tentang pola distribusi obat esensial generik dari GFK ke puskesmas. Seluruh prosedur penelitian telah memperoleh surat kelalaian etik dari Fakultas Ilmu Kesehatan UNRIYO (No. 0193.3/FIKES/PL/VIII/2023). Kerahasiaan data dijaga dengan ketat dan penggunaannya dibatasi hanya untuk keperluan penelitian. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menjunjung tinggi kaidah penelitian ilmiah dan prinsip kerahasiaan.

Hasil dan Pembahasan

Peneliti menggunakan aplikasi *Orange* untuk membantu mempersingkat langkah-langkah klusterisasi oleh algoritma *K-Means*. Aplikasi ini bersifat *open source*, bisa diakses dan digunakan dengan mudah. Data primer diperoleh dari SIMO meliputi 9.979 (sembilan ribu sembilan ratus tujuh puluh sembilan) transaksi distribusi. Setelah proses cleaning dengan kriteria inklusi (kelengkapan data transaksi dan kategori obat esensial generik), diperoleh 4.525 empat ribu lima ratus dua puluh lima) transaksi valid untuk analisis. Data pembandingan berupa 1.188 (seribu seratus delapan puluh delapan) transaksi pengadaan mandiri puskesmas. Pada Gambar 2 merupakan contoh hasil unduhan transaksi distribusi obat. Data tersebut diolah menggunakan aplikasi *Orange* dengan langkah-langkah seperti tersaji pada Gambar 1 di atas.



Gambar 1. Alur pengolahan data distribusi dalam Aplikasi Orange

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	tgltrans_1	id_transaksi_1	kjumlahobat	sumberobat	kgolobat	golobat	kobat	obat	jumlah	kpuskesmas	puskesmas
2	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100027	Asam mefenamat 500 mg	4000	330600101A	GRABAG
3	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100010	Amlodipin tablet 10 mg	5000	330600101A	GRABAG
4	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100003	Aloprinolol tablet 100 mg	300	330600101A	GRABAG
5	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100075	Gilimepirid tablet 2 mg	600	330600101A	GRABAG
6	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100094	Ibuprofen tablet 400 mg	3000	330600101A	GRABAG
7	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100103	Ketokonazol tablet 200 mg	300	330600101A	GRABAG
8	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100124	Kotrimoksazol (dewasa) kombinasi	300	330600101A	GRABAG
9	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100144	Metformin tablet 500 mg	5000	330600101A	GRABAG
10	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100162	Omeprazol kapsul 20 mg	1000	330600101A	GRABAG
11	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100174	Prednison tablet 5 mg	5000	330600101A	GRABAG
12	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100184	Risperidon 1 mg	100	330600101A	GRABAG
13	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100202	Siprofloksasin 500 mg	2000	330600101A	GRABAG
14	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100200	Simvastatin tablet 10 mg	500	330600101A	GRABAG
15	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100195	Serum antitetanus (ATS) 1.500 IU/ampul - Biosat	20	330600101A	GRABAG
16	11-01-23	1125	1	APBD	1	ESENSIAL	10100012	Amoksisilin kapsul 500 mg	3000	330600101A	GRABAG
17	16-01-23	1200	1	APBD	1	ESENSIAL	10100121	Klozapin tablet 25 mg	200	330600101A	GRABAG
18	16-01-23	1200	1	APBD	1	ESENSIAL	10100119	Klorfeniramin maleat 4 mg tablet	4000	330600101A	GRABAG
19	16-01-23	1200	1	APBD	1	ESENSIAL	10100202	Siprofloksasin 500 mg	1000	330600101A	GRABAG
20	16-01-23	1200	1	APBD	1	ESENSIAL	10100194	Serum A.B.U. I (khusus ular luar Papua) Biosave	2	330600101A	GRABAG
4505	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100174	Prednison tablet 5 mg	5000	330601601A	BENER
4506	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100164	Parasetamol sirup 120 mg / 5 ml	100	330601601A	BENER
4507	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100212	Zink sulfat dispersibel tablet 20 mg	1000	330601601A	BENER
4508	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100136	Lidokain injeksi comp - 2% HCl + epinefrin - 2ml	90	330601601A	BENER
4509	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100196	Setirizin sirup 5 mg/5 ml	200	330601601A	BENER
4510	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100190	Saltep 2-4	72	330601601A	BENER
4511	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100188	Salbutamol 4 mg tablet	2000	330601601A	BENER
4512	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100183	Ringer laktat larutan	40	330601601A	BENER
4513	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100157	Natrium diklofenak 50 mg tablet	4000	330601601A	BENER
4514	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100156	Mikonazol krim	48	330601601A	BENER
4515	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100011	Amlodipin tablet 5 mg	7500	330601601A	BENER
4516	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100003	Aloprinolol tablet 100 mg	1500	330601601A	BENER
4517	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100012	Amoksisilin kapsul 500 mg	6000	330601601A	BENER
4518	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100015	Amoksisilin sirup 125 mg/5 ml	100	330601601A	BENER
4519	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100018	Antasida DOEN I - tablet kunyah	2000	330601601A	BENER
4520	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100027	Asam mefenamat 500 mg	2000	330601601A	BENER
4521	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100040	Betametason Dipropionate 0,5 g	50	330601601A	BENER
4522	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100069	Furosemid tablet 40 mg	600	330601601A	BENER
4523	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100125	Kotrimoksazol suspensi	100	330601601A	BENER
4524	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100141	Magnesium sulfat injeksi 40 %	12	330601601A	BENER
4525	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100098	Kalsium laktat 500 mg	600	330601601A	BENER
4526	07-06-23	1873	1	APBD	1	ESENSIAL	10100090	Hyosin butilbromide tablet 10 mg	1000	330601601A	BENER

Gambar 2. Hasil Unduhan Transaksi Distribusi Obat Dinkesda ke Puskesmas
Sumber : Unduhan SIMO

Hasil pengolahan data menggunakan algoritma *K-Means* menghasilkan 3 (tiga) kluster untuk 92 (sembilan puluh dua) nama obat. Hasil keluaran klastering *K-Means* tersaji dalam grafik *scatter plot* (Gambar 3).

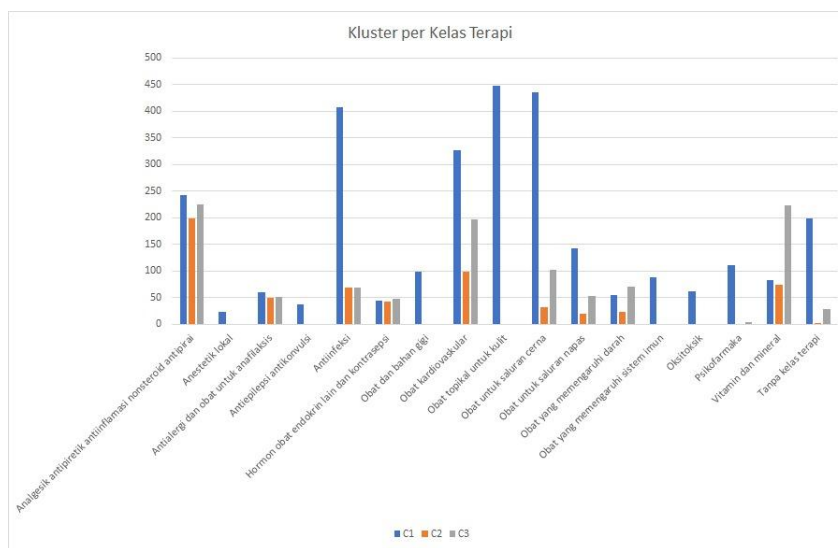


Gambar 3. Scatter Plot Kluster Distribusi Obat

Sumber : K-Means Clustering dari Aplikasi Orange

Keterangan : C1 = distribusi tinggi, C2 = distribusi sedang, C3 = distribusi rendah

Hasil *scatter plot* kluster distribusi obat Dinkesda ke puskesmas diklasifikasi berdasarkan kelas terapi formularium nasional tersaji pada Gambar 4. Hasil menunjukkan 82,4% kelompok kelas terapi masuk ke dalam kluster distribusi tinggi. Terdapat 3 kelas terapi yang tidak masuk dalam kluster distribusi tinggi, yaitu: (1) hormon obat endokrin dan kontrasepsi, (2) obat yang mempengaruhi darah, dan (3) vitamin dan mineral.



Gambar 4. Kelas Terapi Distribusi Obat Dinkesda ke Puskesmas

Pada Gambar 5. tersaji rekap unduhan data pembandingan, yaitu data pembelian mandiri oleh Puskesmas. Adapun transaksi pembelian mandiri tersebut mencakup 108 (seratus delapan) nama obat. Sebesar 108 obat dikelompokkan berdasarkan kelas terapi fornas dan data hasil pengelompokkan tersaji pada Gambar 6. Terdapat 4 dari 20 kelas terapi yang diadakan oleh Puskesmas namun tidak diadakan oleh Dinkesda, yaitu (1) Antidot dan obat lain untuk keracunan, (2) Antimigren dan antivertigo, (3) Antiparkinson, dan (4) Obat untuk telinga hidung dan tenggorok.

1	A	B	C	D	E	F
1	tgltrans_1	sumberobat	golobat	obat	Jumlah	puskesmas
2	2023-04-01	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Alopurinol 100 mg tablet	500	BUBUTAN
3	2023-04-12	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Alopurinol 100 mg tablet	600	BUBUTAN
4	2023-03-17	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Alopurinol 100 mg tablet	2.000	KEMIRI
5	2023-04-04	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Alopurinol 100 mg tablet	500	MRANTI
6	2023-05-08	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Alopurinol 100 mg tablet	1.500	MRANTI
7	2023-01-13	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	2.000	KALIGESING
8	2023-03-28	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	500	KALIGESING
9	2023-05-26	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	3.000	KALIGESING
10	2023-06-14	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	10.000	KALIGESING
11	2023-02-01	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	1.000	NGOMBOL
12	2023-06-19	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	1.000	NGOMBOL
13	2023-02-20	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	2.000	PITURUH
14	2023-05-10	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	4.000	PITURUH
15	2023-03-20	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ambroksol tablet 30 mg	2.000	SRUWOKREJO
16	2023-03-17	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Aminofilin 200 mg tablet	1.000	BAYAN
17	2023-02-23	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Aminofilin 200 mg tablet	200	BRAGOLAN
18	2023-01-11	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Aminofilin 200 mg tablet	300	DADIREJO
19	2023-06-13	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Amlodipin 10 mg tablet	2.000	BANYURIP
20	2023-05-29	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Amlodipin 10 mg tablet	3.000	BAYAN
1142	2023-01-25	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triheksifenidil 2 mg tablet	2.000	SEBOROKRAPYAK
1143	2023-06-22	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triheksifenidil 2 mg tablet	1.000	SEBOROKRAPYAK
1144	2023-05-09	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triheksifenidil 2 mg tablet	1.500	WINONG
1145	2023-03-20	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triheksifenidil 2 mg tablet	500	WIRUN
1146	2023-05-10	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triklorfen injeksi	40	PURWOREJO
1147	2023-05-18	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triklorfen injeksi	40	PURWOREJO
1148	2023-06-27	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Triklorfen injeksi	40	PURWOREJO
1149	2023-01-26	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BENER
1150	2023-01-04	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	60	BRAGOLAN
1151	2023-02-17	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	40	BRAGOLAN
1152	2023-03-27	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BRAGOLAN
1153	2023-05-24	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BRAGOLAN
1154	2023-06-19	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BRAGOLAN
1155	2023-04-01	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BRUNO
1156	2023-01-27	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BUBUTAN
1157	2023-05-09	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BUBUTAN
1158	2023-04-05	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BLUTH
1159	2023-06-16	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	BLUTH
1160	2023-02-16	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	DADIREJO
1161	2023-06-08	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Ventolin nebulizer	20	DADIREJO
1162	2023-06-09	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Vitamin B Kompleks tablet	3.000	BAYAN
1163	2023-05-19	PENGADAAN PUSKESMAS	ESENSIAL	Vitamin B Kompleks tablet	2.000	NGOMBOL

Gambar 5. Transaksi Pembelian Obat Mandiri Puskesmas

Sumber : Unduhan SIMO

No	Kelas terapi (Fornas)	Jumlah Distribusi	Volume obat	Jumlah Puskesmas
1	Tanpa kelas terapi	210	378.267	26
2	Obat untuk saluran cerna	123	38.552	18
3	Antialergi dan obat untuk anafilaksis	108	335.766	24
4	Antiinfeksi	99	39.180	21
5	Obat untuk mata	90	2.642	17
6	Obat topikal untuk kulit	70	2.538	20
7	Hormon obat endokrin lain dan kontrasepsi	68	174.300	17
8	Obat kardiovaskular	60	129.825	18
9	Analgesik antipiretik antiinflamasi nonsteroid antipirai	59	49.732	16
10	Obat yang memengaruhi darah	42	2.735	21
11	Vitamin dan mineral	40	111.950	14
12	Obat untuk telinga hidung dan tenggorok	32	1.033	15
13	Antimigren dan antivertigo	28	17.120	11
14	Psikofarmaka	27	44.224	13
15	Obat dan bahan gigi	22	832	10
16	Oksitoksik	22	771	18
17	Antiparkinson	21	29.500	13
18	Obat untuk saluran napas	20	2.484	10
19	Antiepilepsi antikonvulsi	17	144	10
20	Antidot dan obat lain untuk keracunan	4	75	4

Gambar 6. Daftar Kelas Terapi Pengadaan Obat Mandiri Puskesmas

Pada Gambar 7. dipaparkan perbandingan distribusi obat Dinkesda ke Puskesmas versus pengadaan mandiri oleh puskesmas. Perbandingan tersebut diranking mulai dari pengadaan tertinggi. Ranking 10 besar tertinggi untuk masing-masing data tersebut menunjukkan 5 kelas terapi konsisten baik dari Dinkesda ke Puskesmas maupun Pengadaan mandiri puskesmas. Kelima kelas terapi tersebut adalah (1) obat untuk saluran cerna, (2) obat antiinfeksi, (3) obat tanpa kelas terapi, (4) analgesik antipiretik antiinflamasi nonsteroid antipirai, dan (5) obat kardiovaskular.

Metode *K-Means* saat ini banyak dikembangkan baik oleh programmer maupun dalam sistem manajemen pengadaan, termasuk pengadaan obat. Metode ini dipertimbangkan untuk meningkatkan efisiensi pengadaan obat (Prasetyo *et al.*, 2024; Ramadhanty *et al.*, 2022; Supriyanto *et al.*, 2024). Analisis pola distribusi obat dari Dinas Kesehatan Daerah (Dinkesda) ke Puskesmas merupakan komponen krusial dalam penguatan sistem kesehatan regional. Hal ini menjadi urgen mengingat masih tingginya kejadian *stockout* di fasilitas kesehatan primer yang mencapai 40% di berbagai daerah Indonesia (Anggriani *et al.*, 2020). Dari total 9.979 (sembilan ribu sembilan ratus tujuh puluh sembilan) transaksi distribusi yang tercatat di SIMO, hanya 45,3% transaksi yang memenuhi kriteria analisis, mengindikasikan perlunya peningkatan kualitas pencatatan data distribusi obat.

Pengadaan Mandiri Puskesmas				Distribusi GFK						
No	Kelas terapi (Formas)	Jumlah Distribusi	Volume obat	Jumlah Puskesmas	NO	KELAS TERAPI(FORNAS)	C1	C2	C3	JUMLAH DISTRIBUSI
1	Tanpa kelas terapi	210	378.267	26	1	Obat topikal untuk kulit	447	0	0	447
2	Obat untuk saluran cerna	123	38.552	18	2	Obat untuk saluran cerna	435	32	101	568
3	Antialergi dan obat untuk anafilaksis	108	335.766	24	3	Antiinfeksi	407	68	69	544
4	Antiinfeksi	99	39.180	21	4	Obat kardiovaskular	327	99	196	622
5	Obat untuk mata	90	2.642	17	5	Analgesik antipiretik antiinflamasi nonsteroid antipirai	243	199	224	666
6	Obat topikal untuk kulit	70	2.538	20	6	Tanpa kelas terapi	199	1	28	228
7	Hormon obat endokrin lain dan kontrasepsi	68	174.300	17	7	Obat untuk saluran napas	142	19	52	213
8	Obat kardiovaskular	60	129.825	18	8	Psikofarmaka	110	0	4	114
9	Analgesik antipiretik antiinflamasi nonsteroid antipirai	59	49.732	16	9	Obat dan bahan gigi	98	0	0	98
10	Obat yang memengaruhi darah	42	2.735	21	10	Obat yang memengaruhi sistem imun	87	0	0	87
11	Vitamin dan mineral	40	111.950	14	11	Oksitoksik	61	0	0	61
12	Obat untuk telinga hidung dan tenggorok	32	1.033	15	12	Antialergi dan obat untuk anafilaksis	59	49	51	159
13	Antimigren dan antivertigo	28	17.120	11	13	Antiepilepsi antikonvulsi	37	0	0	37
14	Psikofarmaka	27	44.224	13	14	Anestetik lokal	23	0	0	23
15	Obat dan bahan gigi	22	832	10						
16	Oksitoksik	22	771	18						
17	Antiparkinson	21	29.500	13						
18	Obat untuk saluran napas	20	2.484	10						
19	Antiepilepsi antikonvulsi	17	144	10						
20	Antidot dan obat lain untuk keracunan	4	75	4						

Gambar 7. Distribusi Dinkesda ke Puskesmas vs. Pengadaan Mandiri Puskesmas

Hasil klastering menggunakan algoritma *K-means* mengungkapkan pola distribusi yang terstratifikasi menjadi tiga kelompok. Dominasi klaster distribusi tinggi yang mencapai 82,4% dari total kelas terapi menunjukkan bahwa Dinkesda telah mengambil peran utama dalam penyediaan mayoritas kebutuhan obat di Puskesmas. Hal ini sejalan dengan Permenkes Nomor 74 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas. Penerapan sistem klastering dalam manajemen obat telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi distribusi (Prasetyo *et al.*, 2024).

Fenomena menarik terlihat pada tiga kelas terapi yang berada di luar klaster distribusi tinggi, yaitu hormon endokrin dan kontrasepsi, obat yang mempengaruhi darah, serta vitamin dan mineral. Pola ini sejalan dengan temuan WHO dalam *Southeast Asia Regional Office Report* (2023) yang mengidentifikasi tantangan khusus dalam pengelolaan obat-obatan tersebut terkait stabilitas dan kondisi penyimpanan (Regional Director, 2023).

Analisis komparatif antara distribusi Dinkesda dan pengadaan mandiri Puskesmas mengungkapkan adanya *complementary pattern* dalam sistem penyediaan obat. Studi oleh (Rahma, 2018) di Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia menunjukkan bahwa pola *hybrid* antara distribusi pusat dan pengadaan mandiri dapat mengoptimalkan ketersediaan obat di fasilitas kesehatan primer (Rahma, 2018).

Konsistensi lima kelas terapi dalam ranking 10 besar mengindikasikan pola kebutuhan obat yang stabil di tingkat pelayanan primer. Penyakit terkait saluran cerna, infeksi, dan kardiovaskular konsisten menjadi sepuluh besar penyakit di fasilitas kesehatan primer, dengan peningkatan kasus kardiovaskular sebesar 15% per tahun (*Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit*, 2023). Hal ini menegaskan urgensi penguatan sistem distribusi obat untuk kelas terapi tersebut.

Implikasi dari pola distribusi ini sangat signifikan bagi perencanaan logistik obat di tingkat daerah. Implementasi sistem distribusi berbasis clustering dapat menghemat biaya logistik hingga 30% dan meningkatkan tingkat ketersediaan obat hingga 40%. Stratifikasi distribusi obat berdasarkan *clustering* dapat menjadi dasar pengembangan sistem pengelolaan obat yang lebih efisien, dengan mempertimbangkan karakteristik masing-masing kelompok distribusi (Dixit *et al.*, 2019; Setiawan *et al.*, 2024).

Analisis mendalam terhadap pola distribusi obat Dinkesda dan pengadaan mandiri Puskesmas mengungkapkan adanya *overlap* yang signifikan dalam kelas terapi obat yang diadakan. Fenomena duplikasi pengadaan obat seperti ini mengindikasikan kurangnya koordinasi antara Dinkesda dan Puskesmas dalam perencanaan kebutuhan obat.

Inefisiensi dalam pengadaan obat tercermin dari adanya pembelian mandiri oleh Puskesmas untuk kelas terapi yang sama dengan yang didistribusikan Dinkesda. Hal ini

mengindikasikan bahwa perencanaan pengadaan obat oleh Dinkesda belum sepenuhnya mempertimbangkan kebutuhan riil di tingkat Puskesmas. Keterlibatan Puskesmas dalam perencanaan pengadaan obat menjadi kunci penting dalam optimalisasi sistem distribusi. Perencanaan kolaboratif ini dapat membantu Dinkesda dalam memetakan kebutuhan obat secara lebih akurat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ketepatan pengadaan Dinkesda masih rendah, terbukti dengan adanya pembelian obat dengan kelas terapi yang sama dengan yang didistribusikan oleh Dinkesda dalam periode yang sama.

Daftar Pustaka

- Abdullah, D., Susilo, S., Ahmar, A. S., Rusli, R., & Hidayat, R. (2022). The Application of K-Means Clustering for Province Clustering in Indonesia of the Risk of the COVID-19 Pandemic Based on COVID-19 Data. *Quality and Quantity*, 56(3), 1283–1291. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01176-w>
- Anggriani, Y., Ramadaniati, H. U., Sarnianto, P., Pontoan, J., & Suryawati, S. (2020). The Impact of Pharmaceutical Policies on Medicine Procurement Pricing in Indonesia Under the Implementation of Indonesia's Social Health Insurance System. *Value in Health Regional Issues*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2019.05.005>
- Bai, B., & Guo, Z. (2022). Understanding Users' Continuance Usage Behavior Towards Digital Health Information System Driven by the Digital Revolution Under COVID-19 Context: An Extended UTAUT Model. *Psychology Research and Behavior Management*, 15(August), 2831–2842. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S364275>
- Candra, S., & Dewi, S. (2022). Pengaruh Manajemen Mutu Farmasi Terhadap Peningkatan Mutu Pelayanan Rumah Sakit Umum Rajawali Citra Bantul Yogyakarta. *Jurnal Indonesia Sehat*, 1(3), 242–249.
- Dewi, F. Y., & Fitriyani, S. (2023). Analisis Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas dalam Upaya Peningkatan Pelayanan Kesehatan di Puskesmas Cikalong Kabupaten Bandung. *JHMSS (Journal of Hospital Management Services Students)*, 2(1).
- Dixit, A., Routroy, S., & Dubey, S. K. (2019). A systematic literature review of healthcare supply chain and implications of future research. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 13(4), 405–435. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-05-2018-0028/FULL/XML>
- Fatimah, S., Yakobus, A., & Nurohim, H. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Keuangan Perbankan Sebelum Dan Saat Pandemi Covid-19 Menggunakan Analisis RGEC Pada Bank BUMN (Bank Umum Persero) Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2019-2020. *Sinomika Journal*, 1(5). <https://doi.org/10.54443/sinomika.v1i5.611>
- Harpendi Bara, E., Agus Pranoto, Y., & Ariwibisono, F. . (2020). Pengelompokan Data Obat Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada Upt Puskesmas Kondoran Kec. Sangalla'. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2). <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2720>
- Hidayat, A. S., Lestari, P., Hasibuan, N., Nazuha, S., Suprianto, Y. N., & Purba, S. H. (2024). Pengaruh Sistem Informasi Kesehatan terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan Medis di Puskesmas (Literature Review) Influence of Health Information Systems on Improving the Quality of Medical Services at Community Health Centers (Literature Review). *Manajemen Informasi Kesehatan*, 10(1).
- Imora, B. K., Hidayat, R., Budiarti, Y., & Mandiri, S. N. (2021). Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web pada Puskesmas Kotabumi Tangerang. *Jurnal Swabumi*, 9(1). <http://www.omg.org>.

- Kementerian Dalam Negeri RI, 2016. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2016 tentang Pedoman Pengelolaan Barang Milik Daerah.
- Kementerian Kesehatan RI. (n.d.-a). *e-Fornas Kementerian Kesehatan RI*.
- Kementerian Kesehatan RI. (n.d.-b). *Website e-Monev Katalog Obat Kementerian Kesehatan RI*. <https://monevkatalogobat.kemkes.go.id/#front/home>
- Kementerian Kesehatan RI, 2020. Surat Edaran Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.02.01/Menkes/303/2020 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Kesehatan Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Rangka Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019.
- Kementerian Kesehatan RI, 2021. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor HK.01.07/MENKES/4829/2021 tentang Pedoman Pelayanan Kesehatan Melalui Telemedicine pada Masa Pandemi Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).
- Kementerian Kesehatan RI, 2023. Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit
- Meirina, E., & Dewi, M. K. (2021). Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Kinerja Organisasi Universitas Kota Padang Dengan Budaya Organisasi Sebagai Variabel Moderasi. *Jurnal Pundi*, 05(01). <https://doi.org/10.31575/jp.v5i1.325>
- Nugroho, M. R., Hendrawan, I. E., & Purwanto. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI. *Nuansa Informatika*, 16(1). <https://doi.org/10.25134/nuansa.v16i1.5294>
- Pangestu, B. A., Kristiawan, N. A., & Sulistiyowati, N. (2022). Clustering Obat Untuk Menentukan Pola Pemasaran Efektif di Apotek Amarta Sehat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7058995>
- Pangestu, F., Yasin, N., Hasugian, R. C., & Kom, M. (2023). Penerapan Algoritma K- Means Untuk Mengklasifikasi Data Obat. *SISFOKOM (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 12(1).
- Pemerintah RI, 2024. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan.
- Prasetyo, L. A., Himawan, I., & Sihombing, R. A. (2024). Pengelompokan Persediaan Obat dengan Metode K-Means Clustering pada Klinik Bhakti Asih. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi (JRSIT)*, 2(2).
- Rahma, F. (2018). Perencanaan dan Pengadaan Obat di Puskesmas X Berdasarkan Permenkes Nomor 74 Tahun 2016. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 6(1).
- Ramadhanty, D. A., Syafitri, R., Raswir, E., & Meisak, D. (2022). Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Obat di Apotek K-24 Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 1(2).
- Regional Director. (2023). *The Work of WHO in the South-East Asia Region* (Issue December). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206490>
- Rismalawati, Lestari, H., & Ahmad, L. O. A. I. (2016). Studi Manajemen Pengelolaan Obat di Puskesmas Lawa Kabupaten Muna Barat Tahun 2015. *JimKESMAS (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat)*, 1(3). [http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB II.pdf](http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB%20II.pdf)
- Setiawan, A., Djajadikerta, H., Haryanto, H., & Wirawan, S. (2021). Theory of Reasoned Action dan Literasi Teknologi terhadap Adaptasi Perubahan Teknologi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 11(1). <https://doi.org/10.21456/vol11iss1pp51-61>
- Setiawan, F., Hadinata, V., Alvina, G., Putro, G. D., Alexandra, C., & Rexana, F. A. (2024). Emergency Medical Supply Chain Optimization Readiness in Developing Countries. In F. Jawab (Ed.), *Hospital Supply Chain: Challenges and Opportunities for Improving Healthcare* (pp. 117–140). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70292-1_6
- Settoui, N., Bechar, M. E. A., & Chikh, M. A. (2016). Statistical Comparisons of the Top 10 Algorithms in Data Mining for Classification Task. *International Journal of Interactive*

- Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(1), 46. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2016.419>
- Suhartini, Kerta Wijaya, L., & Arini Pratiwi, N. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Pendataan Obat Berdasarkan Laporan Bulanan Pada Dinas Kesehatan Kabupaten Lombok Timur. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(2). <https://doi.org/10.29408/jit.v3i2.2315>
- Supriyanto, H., Hafidz, M. Al, Puspitaningrum, A. C., Firmansyah, R. A. P., & Zuhdi, R. (2024). Klasterisasi Data Obat Farmasi Berdasarkan Jumlah Persediaan dengan Menggunakan Metode K-Means. *Teknika*, 13(3). <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i3.987>
- Tasbihah, F., & Yunengsih, Y. (2024). Penerapan Rekam Medis Elektronik dalam Menunjang Efektivitas Kerja Perekam Medis di Rumah Sakit Hasna Medika Cirebon. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(3).
- Yusuf, & Junaedi, L. (2020). Klasterisasi Data pada Toko Obat Menggunakan Metode K-Means untuk Analisa Ketersediaan Barang. *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas (SIBC)*, 13(2). <https://doi.org/10.33005/sibc.v13i2.2137>
-