

Analisis Deskriptif dengan Kombinasi AI (Artificial Intelligence) Tentang Penggunaan Obat pada Pasien Penyakit Degeneratif di Puskesmas Tirtajaya Tahun 2025

Dwi Wulan Apriani^{1*}, Tio Widia Astuti Marpaung¹, Adelina Sisilia¹, Lenny Andika¹, Ayin¹

¹ Politeknik Kesehatan Borneo Citra Medika, Kalimantan Selatan, Indonesia

dwiwulanapriani@gmail.com*

Received: 27/07/2026	Revised: 06/08/2026	Accepted: 12/08/2026
-------------------------	---------------------	----------------------

Copyright©2026 by authors. Authors agree that this article remains permanently open access
under the terms of the Creative Commons

Abstrak

Prevalensi penyakit degeneratif (hipertensi, diabetes melitus tipe 2, stroke, dan osteoarthritis) terus meningkat seiring bertambahnya usia harapan hidup dan perubahan gaya hidup masyarakat, dan pada banyak pasien penyakit-penyakit ini muncul secara berkombinasi (komorbiditas) dalam satu individu. Ketepatan penggunaan obat menjadi indikator mutu pelayanan kefarmasian di fasilitas kesehatan tingkat pertama. Penelitian ini menganalisis pola penggunaan obat dan mengevaluasi rasionalitasnya pada pasien penyakit degeneratif dengan komorbid di Puskesmas Tirtajaya sepanjang 2025, dengan memanfaatkan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) sebagai alat bantu dalam proses analisis deskriptif, kategorisasi data, dan sintesis pustaka. Desain penelitian deskriptif observasional, menggunakan data sekunder retrospektif dari rekam kunjungan, diagnosis, pengobatan, dan hasil laboratorium periode Januari–Desember 2025. Dari 408 pasien terdiagnosis penyakit degeneratif, 102 pasien memenuhi kriteria inklusi. DM Tipe 2 mendominasi (51,0%), diikuti osteoarthritis (31,4%), hipertensi (15,7%), dan stroke (7,8%). Pasien perempuan mencapai 68,6%; kelompok usia 45–54 tahun mencapai 34,3%. Sebanyak 90,2% pasien memiliki komorbiditas, terutama hipertensi sekunder dan dislipidemia. Evaluasi rasionalitas terhadap 291 item peresepan menunjukkan rasionalitas indikasi 56,7%, rasionalitas pemilihan obat 91,4%, rasionalitas pasien 90,0%, dan rasionalitas dosis 93,5%. Pencatatan diagnosis penyerta yang tidak lengkap menyebabkan sebagian besar ketidaktepatan indikasi. Penggunaan kortikosteroid oral pada osteoarthritis kronik menyimpang dari standar Pionas. Penggunaan obat pada pasien dengan penyakit degeneratif dalam kombinasi di Puskesmas Tirtajaya tergolong rasional. Kelengkapan pencatatan diagnosis dan monitoring kelompok risiko tinggi masih perlu ditingkatkan, dan pemanfaatan AI dapat mendukung efisiensi analisis deskriptif serupa di masa mendatang.

Kata kunci: penyakit degeneratif; kombinasi obat; kecerdasan buatan; *drug related problems*; puskesmas; rasionalitas pengobatan

Abstract

Degenerative diseases such as hypertension, type 2 diabetes mellitus (DM), stroke, and osteoarthritis are non-communicable diseases whose prevalence continues to rise along with increasing life expectancy and lifestyle changes, and these conditions frequently occur in combination within the same patient. Appropriate drug use is an important indicator of

pharmaceutical service quality at primary health care facilities. This study aimed to analyze the pattern of drug use and evaluate its rationality among patients with combined degenerative diseases at Tirtajaya Public Health Center throughout 2025, incorporating artificial intelligence (AI) as a supporting tool for descriptive analysis, data categorization, and literature synthesis. This was a descriptive observational study with retrospective data collection using secondary data on visits, diagnoses, treatments, and laboratory results from 1 January to 31 December 2025. Of 408 patients diagnosed with degenerative disease, 102 patients met the inclusion criteria. Type 2 DM was the most common condition (51.0%), followed by osteoarthritis (31.4%), hypertension (15.7%), and stroke (7.8%). Most patients were female (68.6%) and aged 45-54 years (34.3%), with 90.2% having comorbidities, mainly secondary hypertension and dyslipidemia. Rationality evaluation of 291 prescription items for degenerative disease therapy showed 56.7% correct indication, 91.4% correct drug selection, 90.0% correct patient, and 93.5% correct dosage. Indication inaccuracies were mostly attributable to incomplete recording of comorbid diagnoses, while the use of oral corticosteroids for chronic osteoarthritis was identified as a deviation from Pionas standards. This study concludes that drug use among patients with combined degenerative diseases at Tirtajaya Public Health Center is generally rational, although completeness of diagnosis documentation and monitoring of high-risk groups still need improvement, and AI-assisted approaches may support the efficiency of similar descriptive analyses in the future.

Keywords: degenerative disease; drug combination; artificial intelligence; drug-related problems; primary health center; medication rationality

Pendahuluan

Prevalensi hipertensi, diabetes melitus (DM) tipe 2, stroke, dan osteoarthritis terus meningkat seiring bertambahnya usia harapan hidup dan perubahan gaya hidup masyarakat. Keempat penyakit ini bersifat kronis, memerlukan pengobatan jangka panjang, dan pada sebagian besar pasien muncul secara bersamaan sebagai komorbiditas pada satu individu. Tanpa tata laksana yang tepat, risiko komplikasi meningkat, terutama pada populasi lanjut usia yang cenderung mengalami multimorbiditas (Li et al., 2024).

Ketepatan penggunaan obat menjadi indikator mutu pelayanan kefarmasian di fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP), termasuk Puskesmas. Ketika penggunaan obat tidak rasional (*drug-related problems*) terjadi, target terapi gagal tercapai, risiko efek samping meningkat, dan biaya pengobatan membengkak, hal ini menjadi pola yang berulang dalam studi *drug-related problems* pada pasien dengan penyakit degeneratif di layanan primer maupun rumah sakit (Anggriani et al., 2016; Ramdini et al., 2020).

Di sisi lain, perkembangan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) semakin banyak dimanfaatkan untuk mendukung analisis data kesehatan, mulai dari deteksi potensi penggunaan obat yang tidak tepat, prediksi risiko rawat inap akibat polifarmasi, hingga sintesis literatur ilmiah secara cepat (Bringinghurst et al., 2025; Olender et al., 2025). Berbagai tinjauan sistematis melaporkan bahwa AI berpotensi membantu tenaga kesehatan primer dalam pengambilan keputusan klinis, pengelolaan data rekam medis, dan evaluasi penggunaan obat, meskipun penerapannya di layanan primer masih tergolong pada tahap awal dan memerlukan kehati-hatian metodologis (Katonai et al., 2025; Martínez-Martínez et al., 2025). Penelitian ini memanfaatkan kombinasi AI sebagai alat bantu deskriptif untuk membantu pengorganisasian data, kategorisasi

pola pengobatan, serta sintesis tinjauan pustaka sementara interpretasi klinis dan evaluasi kerasionalan tetap dilakukan berdasarkan pedoman standar oleh peneliti.

Penelitian ini menganalisis penggunaan obat pada pasien penyakit degeneratif (hipertensi, DM tipe 2, stroke, dan osteoarthritis yang banyak muncul disertai komorbid) di Puskesmas Tirtajaya sepanjang tahun 2025 dan mengevaluasi rasionalitasnya berdasarkan pedoman standar nasional, dengan dukungan kombinasi AI dalam proses analisis deskriptif. Secara rinci, penelitian ini bertujuan: (1) menghitung jumlah kasus tiap penyakit degeneratif; (2) memetakan karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin dan kelompok usia; (3) mengidentifikasi penyakit komorbid (kombinasi penyakit) yang menyertai pasien; (4) mendeskripsikan pola pengobatan yang diberikan, termasuk kombinasi obat yang lazim diresepkan; dan (5) mengevaluasi ketepatan penggunaan obat (tepat indikasi, tepat pemilihan obat, tepat pasien, dan tepat dosis) berdasarkan Konsensus PERKENI 2021, Konsensus Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia/JNC 8, dan Formularium Nasional/Pusat Informasi Obat Nasional (Pionas).

Metodologi Penelitian

Desain dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional dengan pengumpulan data retrospektif. Data sekunder diambil dari rekam kunjungan, diagnosis, pengobatan, dan hasil laboratorium pasien Puskesmas Tirtajaya pada periode 1 Januari–31 Desember 2025, mencakup 9.840 kunjungan.

Kombinasi AI dalam Proses Analisis Deskriptif

Sebagai bagian dari kombinasi pendekatan analisis, penelitian ini menggunakan bantuan AI generatif (*large language model*) pada tahap nonklinis, yaitu: (1) pengorganisasian dan rekapitulasi data tabular hasil ekstraksi rekam kunjungan; (2) pengelompokan (kategorisasi) jenis obat, golongan terapi, dan diagnosis komorbid ke dalam kategori yang konsisten; serta (3) penyusunan narasi deskriptif dan sintesis tinjauan pustaka yang relevan. Seluruh keputusan evaluasi kerasionalan penggunaan obat (tepat indikasi, tepat obat, tepat pasien, tepat dosis) tetap dilakukan dan diverifikasi oleh peneliti berdasarkan pedoman standar (PERKENI 2021, JNC 8, dan Pionas), sehingga AI berfungsi sebagai alat bantu efisiensi untuk analisis deskriptif, bukan sebagai pengambil keputusan klinis. Pendekatan ini sejalan dengan berbagai kajian yang menekankan bahwa AI di layanan primer paling banyak berperan pada dukungan administratif dan analitik, sementara keputusan klinis tetap berada di tangan tenaga kesehatan (Katonai et al., 2025; Martínez-Martínez et al., 2025).

Definisi Operasional Penyakit Degeneratif

Penelitian ini mengklasifikasikan penyakit degeneratif ke dalam 4 kategori: hipertensi (hipertensi esensial/primer), diabetes melitus tipe 2, stroke (penyakit serebrovaskular serta sindrom vaskular otak/iskemia serebral transien), dan osteoarthritis (artrosis).

Populasi, Sampel, dan Unit Analisis

Unit analisis penelitian ini adalah pasien, bukan kunjungan. NIK (Nomor Induk Kependudukan) mengidentifikasi setiap pasien secara unik. Untuk tiap pasien, penelitian ini

menggunakan kunjungan pertama pada 2025 yang mencantumkan salah satu diagnosis penyakit degeneratif target.

Kriteria inklusi: pasien dengan diagnosis penyakit degeneratif (hipertensi, DM tipe 2, stroke, atau osteoarthritis) yang memiliki catatan penggunaan obat, hasil pemeriksaan laboratorium, dan tekanan darah pada kunjungan yang dianalisis. Pasien tanpa hasil laboratorium, tanpa diagnosis penyakit degeneratif, atau tanpa catatan pengobatan dikeluarkan dari analisis.

Alur Seleksi Sampel

Dibawah ini adalah penyajian dalam table 1 merupakan alur seleksi sampel penelitian

Tabel 1. Alur Seleksi Sampel Penelitian

Tahap	Jumlah Pasien
Pasien dengan diagnosis penyakit degeneratif (Hipertensi/DM Tipe 2/Stroke/Osteoarthritis) tahun 2025	408
Dikurangi: tidak memiliki data pemeriksaan laboratorium pada kunjungan pertama dengan diagnosis degeneratif	(306)
Sampel akhir memenuhi kriteria inklusi	102

Kurangnya hasil pemeriksaan laboratorium menyebabkan 306 dari 408 pasien (75%) dikeluarkan dari analisis. Di Puskesmas, pemeriksaan laboratorium umumnya berjalan atas indikasi klinis tertentu, bukan rutin pada setiap kunjungan.

Pedoman Acuan Evaluasi Penggunaan Obat

1. PERKENI 2021 - Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia, untuk evaluasi terapi DM tipe 2.
2. Konsensus Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia (INASH)/JNC 8, untuk evaluasi terapi hipertensi.
3. Formularium Nasional dan Pusat Informasi Obat Nasional (Pionas) Badan POM RI, untuk evaluasi terapi osteoarthritis, stroke, dan obat penyerta lainnya.

Penelitian ini menilai ketepatan dosis dengan membandingkan dosis harian aktual dengan rentang dosis harian lazim pada orang dewasa menurut pedoman di atas. Dosis harian aktual dihitung berdasarkan frekuensi pemberian dan kekuatan sediaan pada resep.

Keterbatasan Penelitian

1. Evaluasi tepat pasien mengandalkan data yang tersedia: usia, jenis kelamin, dan diagnosis penyerta yang tercatat. Fungsi ginjal dan hati tidak tersedia secara rutin, sehingga kontraindikasi relatif seperti metformin pada gangguan ginjal berat tidak dapat dinilai sepenuhnya.
2. Evaluasi tepat indikasi, obat, dan dosis mengecualikan obat penyerta untuk kondisi akut yang tidak berkaitan langsung dengan keempat penyakit degeneratif target, misalnya antibiotik, antihistamin, dan vitamin, karena pedoman acuan berfokus pada terapi penyakit degeneratif.
3. Analisis ini mencakup kunjungan pertama pasien dengan diagnosis degeneratif pada 2025 saja; kunjungan berikutnya pada pasien yang sama tidak dihitung.

4. Penggunaan AI dalam penelitian ini terbatas pada dukungan analisis deskriptif dan sintesis pustaka; AI tidak dilatih pada data pasien individual dan tidak menggantikan penilaian klinis peneliti, sehingga risiko bias algoritmik sebagaimana diperingatkan dalam literatur AI kesehatan primer (Char et al., 2018) dapat diminimalkan.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Penyakit Degeneratif

Tabel 2 menyajikan distribusi kasus berdasarkan jenis penyakit degeneratif pada 102 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Satu pasien bisa terdiagnosis dengan lebih dari satu penyakit degeneratif sekaligus (kombinasi penyakit).

Tabel 2. Distribusi Jenis Penyakit Degeneratif

No	Jenis Penyakit Degeneratif	Jumlah Pasien	Persentase (%)
1	Hipertensi	16	15,7%
2	DM Tipe 2	52	51,0%
3	Stroke	8	7,8%
4	Osteoarthritis	32	31,4%

DM Tipe 2 merupakan penyakit degeneratif dengan jumlah kasus terbanyak (51,0%), diikuti oleh osteoarthritis (31,4%), hipertensi (15,7%), dan stroke (7,8%). Tingginya proporsi DM Tipe 2 dan osteoarthritis mencerminkan pola penyakit tidak menular pada populasi usia produktif hingga lanjut usia yang berobat ke fasilitas kesehatan tingkat pertama, sejalan dengan temuan pada beberapa puskesmas lain di Indonesia yang juga melaporkan DM Tipe 2 sebagai penyakit degeneratif dominan pada layanan rawat jalan (Ramdini et al., 2020).

Karakteristik Pasien

Karakteristik 102 pasien sampel berdasarkan jenis kelamin dan kelompok usia disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	32	31,4%
Perempuan	70	68,6%

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Total	102	100%

Tabel 4. Karakteristik Pasien Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia	Jumlah	Persentase (%)
20-44 Tahun	29	28,4%
45-54 Tahun	35	34,3%
55-59 Tahun	13	12,8%
60-69 Tahun	18	17,6%
>70 Tahun	7	6,9%
Total	102	100%

Mayoritas pasien penyakit degeneratif berjenis kelamin perempuan (68,6%) dan berada pada kelompok usia 45-54 tahun (34,3%), diikuti kelompok usia 20-44 tahun (28,4%). Temuan ini sejalan dengan pola epidemiologi umum penyakit degeneratif yang mulai meningkat prevalensinya pada usia paruh baya, serta konsisten dengan studi multimorbiditas pada populasi lanjut usia yang juga melaporkan proporsi perempuan lebih tinggi pada kelompok pasien dengan penyakit tidak menular ganda (Li et al., 2024).

Penyakit Komorbid (Kombinasi Penyakit) pada Pasien Penyakit Degeneratif

Sebanyak 92 dari 102 pasien (90,2%) tercatat memiliki minimal satu diagnosis penyerta (komorbid), menunjukkan bahwa penyakit degeneratif pada populasi ini sebagian besar muncul dalam bentuk kombinasi, bukan tunggal. Angka ini sebanding dengan laporan multimorbiditas pada pasien DM Tipe 2 lanjut usia di layanan primer, yang menunjukkan lebih dari 90% pasien memiliki setidaknya satu kondisi kronis penyerta (Li et al., 2024), meskipun secara umum lebih tinggi dibandingkan prevalensi multimorbiditas pada populasi layanan primer secara keseluruhan yang berkisar 33-40% (Ismail et al., 2022). Sepuluh komorbiditas dengan frekuensi tertinggi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sepuluh Diagnosis Komorbid dengan Frekuensi Tertinggi

No	Diagnosis Komorbid	Frekuensi
1	Secondary hypertension (hipertensi sekunder)	40
2	Other abnormal findings of blood chemistry	16
3	Dyspepsia	12
4	Acute bronchitis	10
5	Pure hypercholesterolaemia (dislipidemia)	10
6	Gout/hiperurisemia	8
7	Other anaemias	6
8	Other dermatitis	5
9	Senile cataract	4
10	Myalgia	4

Komorbid hipertensi sekunder/hipertensi terkait penyakit lain dan dislipidemia (hiperkolesterolemia) paling banyak menyertai pasien DM Tipe 2 dan osteoarthritis, menegaskan pentingnya penatalaksanaan terpadu terhadap faktor risiko kardiovaskular pada populasi penyakit degeneratif dengan kombinasi, mengingat kombinasi hipertensi dan dislipidemia juga secara konsisten dilaporkan sebagai pola komorbiditas terbanyak pada pasien diabetes maupun lansia dengan penyakit tidak menular di berbagai populasi (Ismail et al., 2022; Li et al., 2024).

Pengobatan Penyakit Degeneratif

Sebanyak 465 item resep obat tercatat pada 102 pasien sampel. Sepuluh obat dengan frekuensi peresepan tertinggi yang termasuk dalam terapi target penyakit degeneratif disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sepuluh Obat dengan Frekuensi Peresepan Tertinggi

No	Nama Obat	Golongan	Target Penyakit	Frekuensi
1	Parasetamol Tablet 500 mg	Analgesik/Antipiretik	Osteoarthritis	55
2	Metformin Tablet 500 mg	Biguanid (Antidiabetes)	DM Tipe 2	47
3	Amlodipin 10 mg	CCB (Antihipertensi)	Hipertensi	46
4	Natrium Diklofenak 50 mg	NSAID	Osteoarthritis	32
5	Glimepiride Tablet 2 mg	Sulfonilurea (Antidiabetes)	DM Tipe 2	26
6	Simvastatin 20 mg	Statin (Dislipidemia)	DM Tipe 2/Stroke/Hipertensi	21
7	Simvastatin Tablet 10 mg	Statin (Dislipidemia)	DM Tipe 2/Stroke/Hipertensi	17
8	Metil Prednisolon 4 mg	Kortikosteroid	Osteoarthritis	11
9	Amlodipin 5 mg	CCB (Antihipertensi)	Hipertensi	9
10	Alopurinol Tablet 100 mg	Penurun Asam Urat	Osteoarthritis	8

Metformin dan glimepiride merupakan terapi antidiabetes lini pertama sesuai PERKENI 2021 yang paling banyak digunakan pada pasien DM Tipe 2, pola yang juga ditemukan pada evaluasi penggunaan obat DM Tipe 2 di puskesmas lain di Indonesia (Ramdini et al., 2020). Amlodipin sebagai golongan *Calcium Channel Blocker* (CCB) mendominasi terapi antihipertensi, sejalan dengan rekomendasi JNC 8 sebagai salah satu pilihan lini pertama dan konsisten dengan dominasi penggunaan amlodipin pada pasien hipertensi lanjut usia di layanan primer (Wulandari & Ardhianingsih, 2021). Pada osteoarthritis, parasetamol dan natrium diklofenak (NSAID) banyak digunakan sebagai analgesik, namun ditemukan pula penggunaan metilprednisolon (kortikosteroid oral) yang bukan merupakan terapi standar untuk osteoarthritis kronik menurut Pionas maupun pedoman tata laksana osteoarthritis berbasis bukti (Bijlsma et al., 2011). Statin (simvastatin) banyak diberikan sebagai terapi penyerta pengendalian risiko kardiovaskular pada pasien DM tipe 2, stroke, maupun hipertensi sebuah pola kombinasi obat lintas indikasi yang sejalan dengan tingginya prevalensi dislipidemia sebagai komorbid pada populasi tersebut (Li et al., 2024).

Evaluasi Penggunaan Obat (*Drug Related Problems*)

Evaluasi ketepatan penggunaan obat dilakukan terhadap 291 item resep yang merupakan terapi untuk penyakit degeneratif target, dari total 465 item resep. Sebanyak 174 item merupakan obat penyerta untuk kondisi akut lain seperti infeksi saluran napas, gangguan kulit, atau vitamin, yang berada di luar cakupan pedoman PERKENI/JNC 8/Pionas untuk keempat penyakit degeneratif target sehingga tidak diikutsertakan dalam evaluasi ini.

Tepat Indikasi

Tabel 7. Evaluasi Tepat Indikasi

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Tepat Indikasi	165	56,7%
Tidak Tepat Indikasi	126	43,3%

Ketidaktepatan indikasi terutama teridentifikasi pada golongan obat penyerta risiko kardiovaskular, misalnya statin dan alopurinol, yang diberikan pada kunjungan yang tidak mencantumkan diagnosis penyerta terkait (dislipidemia atau hiperurisemia/gout) secara eksplisit dalam catatan diagnosis kunjungan tersebut. Hal ini kemungkinan besar mencerminkan keterbatasan pencatatan diagnosis penyerta (*under-recording*) pada rekam data, bukan semata-mata ketidaktepatan klinis peresepan, sebuah kendala metodologis yang juga banyak dilaporkan dalam studi *drug-related problems* berbasis data rekam medis sekunder di fasilitas kesehatan primer (Anggriani et al., 2016; Ramdini et al., 2020).

Tepat Pemilihan Obat

Tabel 8. Evaluasi Tepat Pemilihan Obat

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Tepat Obat (lini pertama sesuai pedoman)	266	91,4%
Kurang Tepat Obat	25	8,6%

Sebagian besar (91,4%) pemilihan obat sudah sesuai dengan rekomendasi lini pertama dalam pedoman acuan. Kategori kurang tepat obat terutama pada penggunaan metil prednisolon

(kortikosteroid oral) untuk osteoarthritis yang bukan terapi standar Pionas, furosemida sebagai antihipertensi tanpa indikasi edema/gagal jantung, dan betahistin/asam traneksamat pada pasien stroke yang bersifat simtomatik dan bukan bagian regimen standar pencegahan sekunder stroke (antiplatelet/statin/antihipertensi). Penggunaan kortikosteroid oral jangka panjang pada osteoarthritis kronik sebaiknya dihindari karena tidak memberikan manfaat modifikasi penyakit dan berisiko menimbulkan efek samping sistemik, sebagaimana ditegaskan dalam tinjauan tata laksana osteoarthritis berbasis bukti (Bijlsma et al., 2011).

Tepat Pasien

Tabel 9. Evaluasi Tepat Pasien

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Tepat Pasien	262	90,0%
Perlu Kehati-hatian (kontraindikasi relatif)	29	10,0%

Kategori perlu kehati-hatian umumnya teridentifikasi pada penggunaan NSAID (natrium diklofenak) pada pasien osteoarthritis usia lanjut (≥ 55 tahun) yang secara teoritis berisiko lebih tinggi mengalami efek samping gastrointestinal dan kardiovaskular menurut Pionas, sejalan dengan temuan bahwa NSAID nonselektif merupakan salah satu obat yang paling sering terlibat dalam masalah terkait obat pada pasien osteoarthritis lanjut usia (Anggriani et al., 2016), serta penggunaan glimepiride (sulfonilurea) pada pasien DM lanjut usia yang berisiko hipoglikemia, risiko yang secara luas juga menjadi perhatian pada studi deteksi obat berpotensi tidak tepat berbasis machine learning pada populasi lanjut usia dengan polifarmasi (Olender et al., 2025). Data fungsi ginjal/hati tidak tersedia secara rutin dalam rekam data sehingga evaluasi kontraindikasi terkait organ tersebut, misalnya metformin pada gangguan ginjal berat, tidak dapat dinilai sepenuhnya.

Tepat Dosis

Tabel 10. Evaluasi Tepat Dosis

Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Tepat Dosis	272	93,5%
Tidak Tepat Dosis (kurang/lebih)	2	0,7%
Tidak Dapat Dinilai (data tidak lengkap)	17	5,8%

Mayoritas dosis obat (93,5%) telah sesuai dengan rentang dosis harian lazim dewasa menurut PERKENI 2021/JNC 8/Pionas. Ditemukan 2 kasus penyimpangan dosis, yaitu dosis lebih pada furosemida dan dosis kurang pada metformin, serta 17 item yang tidak dapat dievaluasi karena kekuatan sediaan atau keterangan signa pada resep tidak tercantum secara lengkap atau tidak sesuai dengan baku.

Tinjauan Pustaka Terkait: Peran Kombinasi Kecerdasan Buatan dalam Analisis Deskriptif dan Manajemen Penggunaan Obat

Untuk memperkuat landasan penerapan kombinasi AI dalam penelitian ini, berikut disajikan tinjauan singkat terhadap sepuluh artikel terkait yang membahas peran kecerdasan buatan dalam layanan kesehatan primer, manajemen polifarmasi, dan evaluasi penggunaan obat.

Tinjauan cakupan (*scoping review*) oleh Katonai et al. (2025) terhadap 107 studi menunjukkan bahwa AI di layanan primer paling banyak diterapkan untuk mendukung skrining penyakit dan manajemen obat, meskipun sebagian besar studi masih berskala kecil dan bersifat eksploratif. Sejalan dengan itu, Martínez-Martínez et al. (2025) melakukan tinjauan sistematis terhadap studi kualitatif dan menemukan bahwa tenaga kesehatan primer memandang AI berpotensi membantu efisiensi kerja dan pengambilan keputusan, namun tetap menaruh perhatian pada isu privasi data dan bias algoritmik.

Pada aspek manajemen obat spesifik, Bringhurst et al. (2025) melakukan *scoping review* terhadap penerapan AI dalam manajemen polifarmasi pada lansia dan menyimpulkan bahwa alat berbasis AI dapat membantu mendeteksi interaksi obat serta pola ketidaktepatan pengobatan, meskipun jumlah studi berkualitas tinggi masih terbatas. Temuan ini didukung oleh Olender et al. (2025), yang mengembangkan model machine learning untuk memprediksi risiko rawat inap darurat 30 hari pada lansia berdasarkan indeks beban obat (*Drug Burden Index*) dan menemukan bahwa polifarmasi yang berpotensi tidak tepat merupakan prediktor penting.

Cabello et al. (2025) menyoroti pentingnya alat penilaian kritis (*critical appraisal tools*) yang khusus untuk menilai kualitas studi berbasis AI dalam konteks klinis, mengingat risiko bias metodologis yang berbeda dari studi klinis konvensional. Sasseville et al. (2025) menambahkan bahwa mitigasi bias menjadi tantangan utama dalam pengembangan model AI di layanan primer, khususnya terkait representasi kelompok pasien yang beragam, sebuah pertimbangan yang relevan bagi penelitian deskriptif berbasis data rekam medis sekunder seperti penelitian ini.

Dari perspektif yang lebih luas, Rajkomar et al. (2019) menjelaskan bagaimana pembelajaran mesin (*machine learning*) mulai diadopsi secara luas dalam kedokteran untuk mendukung prediksi klinis dan analitik data kesehatan, sementara Topol (2019) menekankan potensi konvergensi antara kemampuan manusia dan AI dalam meningkatkan mutu layanan kesehatan ("*high-performance medicine*"). Davenport dan Kalakota (2019) melengkapi tinjauan ini dengan memetakan berbagai aplikasi AI di bidang kesehatan, termasuk dukungan administratif dan analitik data klinis, yang relevan dengan peran AI sebagai alat bantu deskriptif dalam penelitian ini. Di sisi lain, Char et al. (2018) mengingatkan pentingnya kehati-hatian etis dalam penerapan *machine learning* di layanan kesehatan, termasuk transparansi metode dan pembatasan peran AI agar tidak menggantikan penilaian klinis tenaga kesehatan, prinsip yang diadopsi dalam penelitian ini dengan membatasi peran AI hanya pada tahap deskriptif dan sintesis pustaka, bukan pada pengambilan keputusan evaluasi kerasionalan obat.

Secara keseluruhan, kesepuluh artikel di atas menegaskan bahwa kombinasi AI dalam penelitian kesehatan primer, termasuk analisis deskriptif penggunaan obat pada pasien penyakit degeneratif dengan kombinasi, memiliki potensi manfaat dalam efisiensi pengolahan data dan sintesis literatur, namun tetap memerlukan supervisi manusia, transparansi metodologis, serta kehati-hatian terhadap risiko bias.

Kesimpulan

Dari 408 pasien dengan diagnosis penyakit degeneratif di Puskesmas Tirtajaya pada tahun 2025, sebanyak 102 pasien memenuhi kriteria inklusi penelitian. DM Tipe 2 merupakan penyakit degeneratif terbanyak (51,0%), diikuti osteoarthritis (31,4%), hipertensi (15,7%), dan stroke (7,8%). Mayoritas pasien berjenis kelamin perempuan (68,6%) dan berusia 45-54 tahun (34,3%), dengan 90,2% pasien memiliki komorbiditas (kombinasi penyakit), terutama hipertensi sekunder dan dislipidemia.

Terapi lini pertama sesuai pedoman, yaitu metformin, glimepiride, amlodipin, serta parasetamol/natrium diklofenak, merupakan obat yang paling banyak digunakan, meskipun ditemukan penggunaan kortikosteroid oral pada osteoarthritis yang tidak sesuai standar Pionas. Evaluasi kerasionalan pengobatan terhadap 291 resep menunjukkan bahwa indikasi tepat 56,7%, pemilihan obat tepat 91,4%, pasien tepat 90,0%, dan dosis tepat 93,5%. Secara umum, hal ini mengindikasikan penggunaan obat yang sudah cukup rasional pada pasien dengan penyakit degeneratif di Puskesmas Tirtajaya. Kombinasi AI yang digunakan sebagai alat bantu untuk analisis deskriptif dan sintesis pustaka terbukti dapat mendukung efisiensi proses penelitian tanpa menggantikan peran penilaian klinis peneliti.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar kelengkapan pencatatan diagnosis penyerta (komorbid) pada rekam medis ditingkatkan untuk mendukung evaluasi tepat indikasi yang lebih akurat, dilakukan evaluasi ulang terhadap penggunaan kortikosteroid oral rutin pada pasien osteoarthritis, diterapkan monitoring efek samping yang lebih ketat pada pemberian NSAID dan sulfonilurea untuk pasien usia lanjut, ditingkatkan pemeriksaan laboratorium rutin (fungsi ginjal, profil lipid, gula darah) guna mendukung monitoring terapi dan evaluasi tepat dosis serta tepat pasien yang lebih komprehensif, serta dieksplorasi lebih lanjut pemanfaatan kombinasi AI secara terstandarisasi dan transparan untuk mendukung analisis deskriptif serupa pada penelitian farmasi klinik berikutnya.

Daftar Pustaka

- Anggriani, A., Lisni, I., & Faujiah, D. S. R. (2016). Analisis masalah terkait penggunaan obat pada pasien lanjut usia penderita osteoarthritis di Poli Ortopedi salah satu rumah sakit di Bandung. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 13–20. <https://doi.org/10.26874/kjif.v4i2.61>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (t.t.). *Pusat Informasi Obat Nasional (Pionas)*. Diakses dari <https://pionas.pom.go.id>
- Bijlsma, J. W. J., Berenbaum, F., & Lefeber, F. P. J. G. (2011). Osteoarthritis: An update with relevance for clinical practice. *The Lancet*, 377(9783), 2115–2126. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60243-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60243-2)
- Bringhurst, K., Jones, T., Runko, G., Jabbari, M., Zipparro, N., Vo, G. N., Ullah, A., Vo, T. M., Corrigan, M., Birrey, V., & Jacobs, R. J. (2025). Artificial intelligence in the management of polypharmacy among older adults: A scoping review. *Cureus*, 17(8), e90867. <https://doi.org/10.7759/cureus.90867>
- Cabello, J. B., Ruiz Garcia, V., Torralba, M., Maldonado Fernandez, M., Ubeda, M., Ansuategui, E., Ramos-Ruperto, L., Emparanza, J. I., Urreta, I., Iglesias, M. T., Pijoan, J. I., & Burls,

- A. (2025). Critical appraisal tools for evaluating artificial intelligence in clinical studies: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e77110. <https://doi.org/10.2196/77110>
- Char, D. S., Shah, N. H., & Magnus, D. (2018). Implementing machine learning in health care — Addressing ethical challenges. *New England Journal of Medicine*, 378(11), 981–983. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1714229>
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, 6(2), 94–98. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
- Ismail, S., Stanley, A., & Jeemon, P. (2022). Prevalence of multimorbidity and associated treatment burden in primary care settings in Kerala: A cross-sectional study in Malappuram District, Kerala, India. *Wellcome Open Research*, 7, 67. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.17674.2>
- James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., Lackland, D. T., LeFevre, M. L., MacKenzie, T. D., Ogedegbe, O., Smith, S. C., Svetkey, L. P., Taler, S. J., Townsend, R. R., Wright, J. T., Narva, A. S., & Ortiz, E. (2014). 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: Report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*, 311(5), 507–520.
- Katonai, G., Arvai, N., & Mesko, B. (2025). AI and primary care: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e65950. <https://doi.org/10.2196/65950>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (t.t.). *Formularium Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Li, Y., Geng, S., Yuan, H., Ge, J., Li, Q., Chen, X., Zhu, Y., Liu, Y., Guo, X., Wang, X., & Jiang, H. (2024). Multimorbidity in elderly patients with or without T2DM: A real-world cross-sectional analysis based on primary care and hospitalisation data. *Journal of Global Health*, 14, 04263. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04263>
- Martínez-Martínez, H., Martínez-Alfonso, J., Sánchez-Rojo-Huertas, B., Reynolds-Cortez, V., Turégano-Chumillas, A., Meseguer-Ruiz, V. A., Cekrezi, S., & Martínez-Vizcaíno, V. (2025). Perceptions of, barriers to, and facilitators of the use of AI in primary care: Systematic review of qualitative studies. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e71186. <https://doi.org/10.2196/71186>
- Olender, R. T., Roy, S., & Nishtala, P. S. (2025). Potentially inappropriate polypharmacy is an important predictor of 30-day emergency hospitalisation in older adults: A machine learning feature validation study. *Age and Ageing*, 54(6), afaf156. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaf156>
- Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia (INASH). (t.t.). *Konsensus penatalaksanaan hipertensi*. Jakarta: INASH.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI.

- Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 380(14), 1347–1358. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1814259>
- Ram dini, D. A., Wahidah, L. K., & Atika, D. (2020). Evaluasi rasionalitas penggunaan obat diabetes melitus tipe II pada pasien rawat jalan di Puskesmas Pasir Sakti tahun 2019. *Jurnal Farmasi Lampung*, 9(1), 69–76. <https://doi.org/10.37090/jfl.v9i1.334>
- Sasseville, M., Ouellet, S., Rhéaume, C., Sahlia, M., Couture, V., Després, P., Paquette, J.-S., Darmon, D., Bergeron, F., & Gagnon, M.-P. (2025). Bias mitigation in primary health care artificial intelligence models: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e60269.
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
- Wulandari, A., & Ardhianingsih, V. (2021). Evaluasi pemberian dan penggunaan obat antihipertensi pada pasien lansia di Puskesmas Sukarami Palembang. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 5(2), 1–7.