

Pengembangan Indeks Prediksi Risiko Hipertensi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP) pada Pasien Dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo

Zainudin Hamid^{1*}, Novita Ana Anggraini², Chatarina Umbul Wahjuni³

Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Strada Indonesia, Kediri, Indonesia^{1,2,3}

*Email Korespondensi: zainudinhamid20@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 07-08-2026

Received 14-08-2026

Published 15-08-2026

Keywords:

Hypertension;
Body Mass Index;
Waist-To-Hip Ratio;
Central Obesity;
Risk Prediction;
Primary Healthcare;

Kata Kunci:

Hipertensi, Indeks Massa
Tubuh, Rasio Lingkar
Pinggang-Panggul, Obesitas
Sentral, Prediksi Risiko,
Pelayanan Kesehatan Primer.

ABSTRACT

Hypertension is a global health problem and a leading cause of cardiovascular morbidity and premature death. Its risk is influenced by various factors, including age, general obesity, and central obesity. Body Mass Index (BMI) reflects general obesity, while the Waist-to-Hip Ratio (WHR) indicates body fat distribution or central obesity. However, simple, practical, and applicable models for predicting hypertension risk in primary health care remain limited. This study aims to analyze the effects of age, BMI, and WHR on hypertension incidence and to develop a prediction model for hypertension risk among adult patients at the Wonokasian Community Health Center in Sidoarjo Regency. This analytical observational study employed a cross-sectional design involving 411 adult patients. Data collected included respondent characteristics and anthropometric measurements such as body weight, height, BMI, waist circumference, hip circumference, WHR, and blood pressure. Data analysis was performed using bivariate tests and binary logistic regression. Model performance was evaluated using the Hosmer-Lemeshow test, the Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC), sensitivity, and specificity. The results indicate that age, BMI, and WHR significantly influence the incidence of hypertension in adult patients. The prediction model based on these variables performs quite well and has the potential to serve as a simple, practical, non-invasive, and applicable tool for initial hypertension risk screening in primary health care.

ABSTRAK

Hipertensi merupakan masalah kesehatan global yang menjadi penyebab utama morbiditas kardiovaskular dan kematian prematur. Risiko hipertensi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, obesitas umum, dan obesitas sentral. Indeks Massa Tubuh (IMT) mencerminkan obesitas umum, sedangkan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul (RLPP) mencerminkan distribusi lemak tubuh atau obesitas sentral. Namun, model prediksi risiko hipertensi yang sederhana, praktis, dan aplikatif di pelayanan kesehatan primer masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh usia, IMT, dan RLPP

terhadap kejadian hipertensi serta mengembangkan model prediksi risiko hipertensi pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain cross-sectional yang melibatkan 411 pasien dewasa. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden dan data antropometri seperti berat badan, tinggi badan, IMT, lingkar pinggang, lingkar panggul, RLPP, dan tekanan darah. Analisis data menggunakan uji bivariat dan regresi logistik biner. Kinerja model dievaluasi menggunakan uji Hosmer-Lemeshow, Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC), sensitivitas, dan spesifisitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia, IMT, dan RLPP merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipertensi pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo. Model prediksi berdasarkan usia, IMT, dan RLPP memiliki kinerja yang cukup baik dan berpotensi digunakan sebagai alat skrining awal yang sederhana, praktis, non-invasif, dan aplikatif untuk risiko hipertensi di pelayanan kesehatan primer.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat global karena berkontribusi besar terhadap morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Penyakit ini dikenal sebagai *silent killer* karena sebagian besar penderitanya tidak menunjukkan gejala pada tahap awal sehingga sering terdiagnosis setelah muncul komplikasi seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan gagal ginjal kronis. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa sekitar 1,28 miliar penduduk usia 30–79 tahun di dunia mengalami hipertensi dan hampir setengahnya tidak menyadari kondisi yang dialaminya (World Health Organization, 2023). Hipertensi juga berkontribusi terhadap lebih dari 10 juta kematian setiap tahun melalui berbagai komplikasi penyakit kardiovaskular (World Health Organization, 2023; Mills et al., 2020).

Peningkatan prevalensi hipertensi di berbagai negara tidak terlepas dari perubahan gaya hidup masyarakat modern. Urbanisasi yang semakin pesat mendorong perubahan pola konsumsi makanan tinggi garam, gula, dan lemak serta rendah serat. Selain itu, meningkatnya prevalensi obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan tingginya tingkat stres psikososial turut memperbesar risiko terjadinya hipertensi (Mills et al., 2020). Hipertensi merupakan penyakit multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti umur dan jenis kelamin, maupun faktor yang dapat dimodifikasi, seperti obesitas, pola makan, aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok.

Umur merupakan salah satu determinan penting dalam kejadian hipertensi. Peningkatan usia menyebabkan perubahan fisiologis berupa penurunan elastisitas pembuluh darah dan peningkatan kekakuan arteri yang berdampak pada meningkatnya tekanan darah. Selain umur, obesitas juga menjadi faktor risiko utama yang berperan dalam peningkatan tekanan darah

melalui aktivasi sistem saraf simpatis, resistensi insulin, retensi natrium, dan aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (Hall et al., 2021). Dalam praktik epidemiologi, status obesitas umumnya diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), sedangkan distribusi lemak tubuh, khususnya obesitas sentral, dapat dinilai melalui Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP). RLPP dinilai lebih mampu menggambarkan akumulasi lemak visceral yang berhubungan erat dengan peningkatan risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Jayedi & Shab-Bidar, 2022).

Di kawasan Asia Tenggara, prevalensi hipertensi pada populasi dewasa dilaporkan berkisar antara 25–35% dan menunjukkan tren peningkatan dalam beberapa dekade terakhir. Kondisi ini dipengaruhi oleh meningkatnya prevalensi obesitas, rendahnya aktivitas fisik, serta perubahan pola konsumsi masyarakat menuju makanan tinggi garam dan lemak (Zhou et al., 2021; World Health Organization, 2023). Situasi serupa juga terjadi di Indonesia. Data Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada penduduk usia ≥ 18 tahun mencapai 34,1%, yang berarti sekitar satu dari tiga orang dewasa mengalami hipertensi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Selain berdampak pada kualitas hidup masyarakat, hipertensi juga menimbulkan beban ekonomi yang besar akibat kebutuhan pengobatan jangka panjang dan biaya penanganan komplikasi yang tinggi (Mills et al., 2020; NCD Risk Factor Collaboration, 2021; World Health Organization, 2023).

Di Provinsi Jawa Timur, prevalensi hipertensi dilaporkan mencapai sekitar 36,3%, lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional. Tingginya angka tersebut berkaitan dengan meningkatnya prevalensi obesitas, pola konsumsi makanan tinggi garam dan lemak, serta rendahnya aktivitas fisik masyarakat dewasa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019; Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, 2024). Pada tingkat pelayanan kesehatan primer, hipertensi juga menjadi salah satu penyakit yang paling banyak ditemukan. Data Profil Puskesmas Wonokasian tahun 2025 menunjukkan bahwa *Essential (Primary) Hypertension* (I10) menempati peringkat kedua penyakit terbanyak dengan total 1.776 kasus, disertai berbagai komplikasi seperti *hypertensive heart disease* sebanyak 364 kasus dan *hypertensive heart disease without heart failure* sebanyak 51 kasus (Profil Puskesmas Wonokasian, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hipertensi masih menjadi masalah kesehatan yang memerlukan strategi deteksi dini dan pencegahan yang lebih efektif.

Upaya skrining hipertensi di pelayanan kesehatan primer selama ini umumnya berfokus pada pengukuran tekanan darah. Pendekatan tersebut penting untuk menentukan status hipertensi, namun belum mampu mengidentifikasi risiko individu berdasarkan faktor predisposisi yang dimiliki. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor demografi dan indikator antropometri memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertensi. Jayedi dan Shab-Bidar (2022) menemukan bahwa RLPP memiliki hubungan kuat dengan risiko hipertensi karena mencerminkan obesitas sentral, sedangkan Wang et al. (2023) melaporkan bahwa kombinasi beberapa indikator antropometri mampu meningkatkan akurasi prediksi risiko hipertensi dibandingkan penggunaan satu indikator secara tunggal. Agustiningrum dan

Mardiyanti (2017) juga menunjukkan bahwa IMT dan RLPP merupakan prediktor yang signifikan terhadap kejadian hipertensi pada populasi lanjut usia, dengan RLPP memiliki kekuatan prediksi yang lebih tinggi dibandingkan IMT. Selain itu, penelitian Nareswara (2025) pada populasi puskesmas menunjukkan bahwa regresi logistik biner mampu mengklasifikasikan penderita hipertensi dengan akurasi yang baik, memperkuat relevansi penggunaan metode serupa pada konteks pelayanan kesehatan primer.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu tentang IMT dan RLPP sebagai prediktor hipertensi banyak dilakukan pada populasi perkotaan atau di fasilitas kesehatan rujukan tingkat lanjut, sehingga belum tentu menggambarkan karakteristik populasi yang dilayani oleh puskesmas sebagai fasilitas pelayanan kesehatan primer. Padahal, karakteristik demografi, pola gaya hidup, dan akses layanan kesehatan pada populasi puskesmas cenderung berbeda dari populasi rumah sakit, sehingga model prediksi yang dikembangkan dari data rujukan tingkat lanjut belum tentu tepat diterapkan pada konteks pelayanan primer. Sayangnya, penelitian yang membangun model prediksi risiko hipertensi dari data lokal puskesmas masih sangat terbatas, khususnya di wilayah Sidoarjo, sehingga diperlukan model yang tidak hanya sederhana dan mudah diaplikasikan, tetapi juga dibangun langsung dari populasi pelayanan primer agar relevansi dan akurasinya lebih sesuai dengan konteks skrining di tingkat puskesmas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan model indeks prediksi risiko hipertensi berbasis umur, jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP) pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo. Berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan data populasi umum atau pasien rumah sakit, kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan data primer yang dikumpulkan langsung dari pasien di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama, sehingga model yang dihasilkan mencerminkan karakteristik riil populasi yang dilayani puskesmas. Dengan demikian, model ini diharapkan lebih applicable sebagai alat skrining awal yang praktis, murah, dan mudah diterapkan oleh tenaga kesehatan primer – termasuk dalam kegiatan Posbindu PTM – untuk mendukung deteksi dini dan pengendalian hipertensi di tingkat masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Desain *cross-sectional* digunakan karena pengukuran variabel independen dan dependen dilakukan pada waktu yang sama dalam satu periode pengamatan, sehingga memungkinkan identifikasi hubungan faktor risiko dengan kejadian hipertensi secara efisien tanpa intervensi terhadap responden (Creswell & Creswell, 2018). Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian epidemiologi dan kesehatan masyarakat untuk mengidentifikasi faktor risiko penyakit tidak menular pada tingkat pelayanan kesehatan primer (Notoatmodjo, 2018).

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2026 di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian dipilih karena merupakan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama dengan jumlah kunjungan pasien dewasa yang tinggi sehingga memungkinkan diperolehnya responden yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien dewasa yang berkunjung ke Puskesmas Wonokasian selama periode penelitian. Sampel penelitian merupakan pasien berusia ≥ 18 tahun yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu berkunjung ke Puskesmas Wonokasian pada saat penelitian dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi meliputi responden yang tidak memungkinkan dilakukan pengukuran antropometri atau tidak bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Besar sampel dihitung menggunakan rumus Lemeshow untuk studi *cross-sectional* dan diperoleh kebutuhan minimal sebanyak 346 responden. Untuk mengantisipasi *missing data*, jumlah sampel ditambah 10% sehingga diperoleh total sampel sebanyak 380 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling*, yaitu seluruh subjek yang memenuhi kriteria penelitian direkrut secara berurutan hingga jumlah sampel terpenuhi.

Variabel independen dalam penelitian ini meliputi umur, jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP), sedangkan variabel dependen adalah kejadian hipertensi. Umur diukur berdasarkan usia responden dalam tahun, jenis kelamin dikategorikan menjadi laki-laki dan perempuan, IMT dihitung menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m^2), sedangkan RLPP diperoleh dari perbandingan lingkar pinggang terhadap lingkar pinggul. Kejadian hipertensi ditentukan berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah dengan kriteria tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau diastolik ≥ 90 mmHg atau sedang mengonsumsi obat antihipertensi.

Tabel 1. Skala Variabel Penelitian

Jenis Variabel	Variabel	Skala
Independen	Umur	Rasio
Independen	Jenis kelamin	Nominal
Independen	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Rasio
Independen	Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP)	Rasio
Dependen	Kejadian hipertensi	Nominal

Sumber: Data diolah peneliti, 2026

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung dan pencatatan pada lembar observasi. Instrumen yang digunakan meliputi timbangan digital untuk mengukur berat badan, *microtoise* untuk mengukur tinggi badan, pita ukur antropometri untuk mengukur lingkar pinggang dan lingkar pinggul, serta tensimeter (*sphygmomanometer*) untuk mengukur tekanan darah. Seluruh alat ukur telah dikalibrasi sebelum digunakan dan pengukuran dilakukan sesuai standar operasional prosedur (SOP) guna menjamin validitas dan konsistensi data. Sebelum

pengambilan data, seluruh responden diberikan penjelasan mengenai penelitian dan menandatangani lembar *informed consent*.

Data yang diperoleh melalui pengukuran kemudian melalui proses *editing, coding, scoring*, dan *tabulating* sebelum dilakukan analisis statistik. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi setiap variabel penelitian dalam bentuk frekuensi, persentase, rerata, dan simpangan baku. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-square untuk menilai hubungan antara variabel independen dengan kejadian hipertensi. Selanjutnya, analisis multivariat dilakukan menggunakan regresi logistik biner untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap hipertensi sekaligus menyusun model prediksi risiko hipertensi. Penggunaan regresi logistik biner dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Nareswara (2025) yang menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk mengklasifikasikan penderita hipertensi di populasi puskesmas. Hasil analisis disajikan dalam bentuk Odds Ratio (OR), 95% Confidence Interval (95% CI), dan nilai signifikansi (*p-value*). Variabel dinyatakan berpengaruh signifikan apabila memiliki nilai $p < 0,05$.

Model akhir yang diperoleh dari analisis regresi logistik digunakan untuk mengembangkan indeks prediksi risiko hipertensi berbasis umur, jenis kelamin, IMT, dan RLPP pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 411 responden dewasa yang berkunjung ke Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo. Karakteristik responden dianalisis berdasarkan umur, jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP), lingkar pinggang, dan status hipertensi. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan distribusi faktor risiko hipertensi pada populasi penelitian.

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Usia

Kategori Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Dewasa Muda (18-39 tahun)	103	25,1%
Dewasa Madya (40-59 tahun)	200	48,7%
Lansia (≥ 60 tahun)	108	26,3%
Total	411	100%

Sumber: Data primer diolah, 2026

Hasil analisis menunjukkan bahwa responden memiliki variasi karakteristik demografi dan antropometri yang cukup beragam. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia dewasa hingga lanjut usia dengan variasi status gizi mulai dari normal hingga obesitas.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Indikator Antropometri Responden

Variabel	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
----------	---	------	----------------	---------	---------

Berat Badan (kg)	411	61,49	13,56	33,4	104,8
Tinggi Badan (m)	411	1,54	0,08	1,4	1,8
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	411	25,88	5,40	15,67	43,52
Lingkar Pinggang (cm)	411	88,27	11,92	58	125
Lingkar Pinggul (cm)	411	99,42	11,14	64	138
Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP)	411	0,89	0,07	0,70	1,24

Sumber: Data primer diolah, 2026

Selain itu, ditemukan pula responden dengan RLPP dan lingkar pinggang yang berada di atas batas normal, yang mengindikasikan adanya kecenderungan obesitas sentral pada populasi penelitian. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden memiliki faktor risiko yang berpotensi berkontribusi terhadap terjadinya hipertensi.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara masing-masing variabel independen dengan kejadian hipertensi. Variabel yang dianalisis meliputi umur, jenis kelamin, IMT, RLPP, dan lingkar pinggang.

Tabel 4. Hubungan Kategori Usia dengan Kejadian Hipertensi

Kategori	Keterangan	Tidak Hipertensi	Hipertensi	Total	p-value
Usia	Dewasa Muda (18-39 tahun)	83 (80,6%)	20 (19,4%)	103	<0,001
	Dewasa Madya (40-59 tahun)	69 (34,5%)	131 (65,5%)	200	
	Lansia (≥60 tahun)	41 (38,0%)	67 (62,0%)	108	
	Total	193	218	411	
IMT	Kurus (<18,5 kg/m ²)	22 (81,5%)	5 (18,5%)	27	<0,001
	Normal (18,5-22,9 kg/m ²)	71 (66,4%)	36 (33,6%)	107	
	Overweight (23-24,9 kg/m ²)	18 (38,3%)	29 (61,7%)	47	
	Obesitas (≥25 kg/m ²)	80 (35,9%)	143 (64,1%)	223	
	Total	191	213	404	
Risiko	Tidak Berisiko (L <90 cm; P <80 cm)	98 (71,5%)	39 (28,5%)	137	<0,001
Lingkar	Berisiko (L ≥90 cm; P ≥80 cm)	95 (34,7%)	179 (65,3%)	274	
Pinggang	Total	193	218	411	

Sumber: Data primer diolah, 2026

Hasil analisis menunjukkan bahwa umur memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertensi. Temuan ini menunjukkan bahwa proporsi hipertensi cenderung meningkat pada kelompok usia yang lebih tinggi. Selain umur, IMT juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan hipertensi, yang mengindikasikan bahwa peningkatan status gizi dan berat badan berhubungan dengan peningkatan kejadian hipertensi pada responden.

Variabel RLPP dan lingkar pinggang juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi lemak tubuh, khususnya pada area abdomen, memiliki keterkaitan dengan peningkatan risiko hipertensi.

Sebaliknya, variabel jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan yang dominan dibandingkan variabel antropometri dan umur.

Secara keseluruhan, hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor umur dan indikator antropometri memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian hipertensi pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian.

Analisis Multivariat

Variabel yang memiliki hubungan pada analisis bivariat selanjutnya dimasukkan ke dalam analisis regresi logistik biner untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian hipertensi secara simultan.

Tabel 5. Kriteria Variabel untuk Analisis Multivariat

No	Variabel	Nilai p	Keterangan
1	Kategori Usia	<0,001	✓ Masuk
2	Kategori IMT	<0,001	✓ Masuk
3	IMT (Numerik)	<0,001	✓ Masuk
4	Kategori RLPP	<0,001	✓ Masuk
5	RLPP (Numerik)	<0,001	✓ Masuk
6	Kategori Risiko Lingkar Pinggang	<0,001	✓ Masuk
7	Lingkar Pinggang (Numerik)	<0,001	✓ Masuk
8	Jenis Kelamin	0,121	✓ Memenuhi syarat statistik, namun dipertimbangkan secara teoritis

Sumber: Data diolah peneliti, 2026

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa umur, IMT, dan RLPP merupakan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipertensi. Sebaliknya, variabel jenis

kelamin tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan sehingga tidak dipertahankan dalam model akhir.

Variabel umur memiliki nilai Odds Ratio (OR) sebesar 1,056 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan umur satu tahun meningkatkan peluang terjadinya hipertensi sebesar 5,6%. Variabel IMT memiliki nilai OR sebesar 1,135 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan IMT meningkatkan peluang hipertensi sebesar 13,5%. Sementara itu, RLPP menunjukkan nilai OR terbesar yaitu 52,598 yang mengindikasikan bahwa obesitas sentral memiliki kontribusi yang sangat kuat terhadap kejadian hipertensi dibandingkan variabel lainnya dalam model. Temuan ini sejalan dengan Agustiningrum dan Mardiyanti (2017) yang juga menemukan bahwa RLPP merupakan prediktor yang lebih kuat dibandingkan IMT dalam memprediksi hipertensi pada populasi dewasa, yang menunjukkan bahwa distribusi lemak abdominal memiliki peran yang lebih dominan dalam peningkatan tekanan darah dibandingkan obesitas umum.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor umur dan kondisi antropometri merupakan determinan utama hipertensi pada populasi penelitian.

Pengembangan Model Prediksi Risiko Hipertensi

Berdasarkan hasil regresi logistik, diperoleh model prediksi risiko hipertensi sebagai berikut:

$$\text{Logit}(p) = -9,181 + 0,054(\text{Umur}) + 0,132(\text{IMT}) + 3,636(\text{RLPP}).$$

Model tersebut menunjukkan bahwa peningkatan umur, IMT, dan RLPP akan meningkatkan probabilitas seseorang mengalami hipertensi. Ketiga variabel tersebut dipilih karena terbukti berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipertensi pada analisis multivariat.

Tabel 6. Hosmer and Lemeshow Test

<i>Hosmer and Lemeshow Test</i>			
<i>Step</i>	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
1	7.233	8	.512

Sumber: Data diolah peneliti, 2026

Evaluasi model dilakukan menggunakan *Hosmer and Lemeshow Test* dan analisis *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Hasil uji Hosmer and Lemeshow menunjukkan nilai $p=0,512$ yang mengindikasikan bahwa model memiliki kesesuaian yang baik dengan data penelitian.

Selanjutnya, hasil analisis ROC menunjukkan nilai Area Under Curve (AUC) sebesar 0,765 yang menandakan kemampuan diskriminasi model berada pada kategori cukup baik. Pada titik potong (*cut-off*) sekitar 0,515, model memiliki sensitivitas sebesar 75,7% dan spesifisitas sebesar 67,4%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi responden yang mengalami hipertensi maupun yang tidak mengalami hipertensi dengan tingkat ketepatan yang memadai.

Berdasarkan hasil kalibrasi dan diskriminasi model, model prediksi risiko hipertensi berbasis umur, IMT, dan RLPP dinyatakan layak digunakan sebagai alat skrining awal risiko hipertensi pada pasien dewasa di pelayanan kesehatan primer.

Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini mengembangkan model prediksi risiko hipertensi berbasis umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP) pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur, IMT, RLPP, dan lingkar pinggang memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi, sedangkan analisis multivariat mengidentifikasi umur, IMT, dan RLPP sebagai prediktor independen hipertensi.

Temuan ini menegaskan bahwa hipertensi merupakan penyakit multifaktorial yang dipengaruhi oleh interaksi faktor biologis, antropometri, dan metabolik. Secara teoritis, peningkatan tekanan darah tidak hanya berkaitan dengan bertambahnya usia, tetapi juga dengan akumulasi lemak tubuh, khususnya lemak abdominal yang memiliki aktivitas metabolik tinggi.

Hasil ini memperkuat konsep patofisiologi hipertensi yang menjelaskan bahwa proses penuaan vaskular, obesitas umum, dan obesitas sentral bekerja secara simultan dalam meningkatkan risiko hipertensi (Hall et al., 2021; Mills et al., 2020; Ross et al., 2020; Neeland et al., 2021). Dengan demikian, model yang dibangun dalam penelitian ini memiliki relevansi praktis sebagai instrumen skrining sederhana yang dapat diterapkan pada pelayanan kesehatan primer.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas sampel berasal dari kelompok dewasa madya dan lansia dengan prevalensi overweight, obesitas, dan obesitas sentral yang relatif tinggi. Kondisi ini menggambarkan adanya akumulasi faktor risiko kardiometabolik pada populasi penelitian. Dominasi kelompok usia dewasa madya dan lansia memperlihatkan bahwa hipertensi masih erat berkaitan dengan proses penuaan yang menyebabkan terjadinya penurunan elastisitas pembuluh darah, peningkatan kekakuan arteri, serta gangguan regulasi neurohormonal yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Hall et al., 2021; Mills et al., 2020). Temuan ini sejalan dengan penelitian Agustiningrum dan Mardiyanti (2017) yang menunjukkan bahwa pada populasi lanjut usia, RLPP memiliki kekuatan prediksi yang lebih tinggi terhadap hipertensi dibandingkan IMT, yang mengindikasikan bahwa obesitas sentral merupakan faktor risiko yang lebih dominan pada kelompok usia tua.

Temuan ini sejalan dengan laporan World Health Organization (2022; 2023), NCD Risk Factor Collaboration (2021), dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) yang menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi meningkat secara progresif pada kelompok usia di atas 40 tahun. Dominasi responden perempuan dalam penelitian ini tidak dapat diinterpretasikan sebagai tingginya risiko hipertensi pada perempuan, melainkan lebih mencerminkan pola pemanfaatan layanan kesehatan yang berbeda antara laki-laki dan

perempuan. Perempuan cenderung memiliki perilaku pencarian pelayanan kesehatan yang lebih baik sehingga lebih banyak terlibat dalam penelitian berbasis fasilitas kesehatan. Temuan ini konsisten dengan Baker et al. (2021) yang menyatakan bahwa perempuan memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin dibandingkan laki-laki.

Dari aspek antropometri, tingginya proporsi overweight dan obesitas menunjukkan bahwa transisi epidemiologi dan perubahan gaya hidup telah menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang nyata. Tingginya konsumsi makanan padat energi, rendahnya aktivitas fisik, dan meningkatnya perilaku sedentari berkontribusi terhadap peningkatan prevalensi obesitas pada masyarakat dewasa (NCD Risk Factor Collaboration, 2021). Selain itu, prevalensi obesitas sentral yang tinggi mengindikasikan bahwa distribusi lemak abdominal merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian khusus karena memiliki hubungan yang lebih erat dengan risiko hipertensi dibandingkan obesitas umum.

Ross et al. (2020) dan Neeland et al. (2021) menjelaskan bahwa lemak visceral memicu resistensi insulin, aktivasi sistem saraf simpatis, serta disfungsi endotel yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah. Oleh karena itu, tingginya prevalensi hipertensi dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai konsekuensi dari tingginya akumulasi faktor risiko kardiometabolik pada populasi penelitian.

Hubungan Bivariat

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa umur, IMT, RLPP, dan lingkar pinggang memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi, sedangkan jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Temuan ini memperlihatkan bahwa faktor usia dan indikator adipositas memiliki kontribusi yang lebih kuat terhadap kejadian hipertensi dibandingkan faktor biologis jenis kelamin.

Secara konseptual, hasil tersebut menguatkan teori bahwa hipertensi merupakan manifestasi dari interaksi antara proses penuaan vaskular dan gangguan metabolik akibat akumulasi lemak tubuh. Oleh karena itu, indikator antropometri dapat dipertimbangkan sebagai alat identifikasi risiko hipertensi yang efektif pada tingkat pelayanan primer.

Hubungan Umur dengan Kejadian Hipertensi

Hubungan signifikan antara umur dan hipertensi menunjukkan bahwa risiko hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia. Temuan ini mendukung teori aging vascular yang menjelaskan bahwa proses penuaan menyebabkan penurunan elastisitas pembuluh darah, peningkatan kekakuan arteri, gangguan fungsi endotel, serta peningkatan resistensi perifer yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (World Health Organization, 2023; Hall et al., 2021).

Temuan menarik dalam penelitian ini adalah tingginya proporsi hipertensi pada kelompok dewasa madya dibandingkan lansia. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hipertensi telah menjadi masalah kesehatan pada kelompok usia produktif. Kondisi ini kemungkinan berkaitan dengan perubahan gaya hidup modern berupa tingginya konsumsi makanan tinggi kalori dan garam, rendahnya aktivitas fisik, tingginya tingkat stres pekerjaan, serta meningkatnya prevalensi obesitas pada kelompok usia produktif (Mills et al., 2020).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Mills et al. (2020) dan Hall et al. (2021) yang menunjukkan adanya pergeseran epidemiologi hipertensi ke kelompok usia yang lebih muda akibat meningkatnya faktor risiko metabolik. Dengan demikian, program pencegahan hipertensi perlu mulai difokuskan pada kelompok dewasa madya sebagai sasaran utama intervensi promotif dan preventif.

Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Hipertensi

Tidak ditemukannya hubungan signifikan antara jenis kelamin dan hipertensi menunjukkan bahwa faktor biologis laki-laki dan perempuan bukan merupakan determinan utama hipertensi pada populasi penelitian ini. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa faktor usia, obesitas, dan distribusi lemak tubuh memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan jenis kelamin.

Hasil ini sejalan dengan Carey et al. (2021) yang menjelaskan bahwa perbedaan prevalensi hipertensi berdasarkan jenis kelamin cenderung menurun pada kelompok usia lanjut akibat perubahan hormonal pada perempuan pascamenopause. Penurunan kadar estrogen menyebabkan hilangnya efek protektif terhadap sistem kardiovaskular sehingga risiko hipertensi pada perempuan meningkat dan mendekati laki-laki (Unger et al., 2020). Oleh karena itu, dominasi responden dewasa madya dan lansia dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu alasan mengapa hubungan antara jenis kelamin dan hipertensi tidak menunjukkan signifikansi statistik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan model prediksi risiko hipertensi berbasis umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul (RLPP) pada pasien dewasa di Puskesmas Wonokasian Kabupaten Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur, IMT, dan RLPP merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipertensi, sedangkan jenis kelamin tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam model multivariat. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan usia, obesitas umum, dan terutama obesitas sentral berkontribusi terhadap meningkatnya risiko hipertensi pada populasi dewasa.

Model prediksi yang dihasilkan, yaitu $\text{Logit}(p) = -9,181 + 0,054(\text{Umur}) + 0,132(\text{IMT}) + 3,636(\text{RLPP})$, menunjukkan performa yang cukup baik dengan nilai *Area Under Curve* (AUC)

sebesar 0,765, sensitivitas 75,7%, dan spesifisitas 67,4%. Hasil uji kalibrasi juga menunjukkan bahwa model memiliki kesesuaian yang baik dengan data penelitian sehingga layak digunakan sebagai alat skrining awal risiko hipertensi pada pelayanan kesehatan primer.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi faktor demografi dan indikator antropometri sederhana dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang berisiko hipertensi secara lebih dini. Model yang dikembangkan memiliki keunggulan karena bersifat non-invasif, mudah diterapkan, berbiaya rendah, dan sesuai untuk mendukung program deteksi dini hipertensi pada fasilitas pelayanan kesehatan primer maupun kegiatan skrining berbasis masyarakat.

Temuan penelitian ini menunjukkan pentingnya penguatan skrining faktor risiko hipertensi melalui pemanfaatan indikator antropometri, khususnya RLPP, sebagai bagian dari pemeriksaan rutin pada pelayanan kesehatan primer. Puskesmas dan program Posbindu Penyakit Tidak Menular (PTM) dapat memanfaatkan model prediksi yang dikembangkan sebagai instrumen skrining awal untuk mengidentifikasi kelompok berisiko tinggi sehingga intervensi promotif dan preventif dapat dilakukan lebih dini. Selain itu, pengukuran lingkar pinggang dan lingkar pinggul perlu diintegrasikan secara lebih sistematis dalam pencatatan dan pemantauan faktor risiko penyakit tidak menular.

Saran

Bagi tenaga kesehatan, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya deteksi dini obesitas sentral melalui pengukuran RLPP sebagai bagian dari upaya pencegahan hipertensi. Edukasi mengenai pengendalian berat badan, peningkatan aktivitas fisik, serta penerapan pola makan sehat perlu diperkuat, terutama pada kelompok usia dewasa madya yang memiliki risiko hipertensi lebih tinggi.

Penelitian selanjutnya disarankan melakukan validasi eksternal model pada populasi dan wilayah yang berbeda, menggunakan desain longitudinal atau kohort prospektif, serta menambahkan faktor perilaku dan metabolik seperti konsumsi garam, aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, riwayat keluarga, dan kebiasaan merokok untuk meningkatkan kemampuan prediksi model. Pengembangan model ke dalam platform digital berbasis web atau mobile health, sebagaimana direkomendasikan oleh Nareswara (2025), juga perlu dipertimbangkan untuk memperluas implementasi skrining hipertensi yang berbasis bukti dan mudah diakses oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiningrum, Y., & Mardiyanti, N. L. (2017). Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (RLPP) sebagai prediktor hipertensi pada lanjut usia. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 6(2), 123-130.

- Carey, R. M., Moran, A. E., & Whelton, P. K. (2021). Treatment of hypertension: A review. *JAMA*, 326(18), 1843-1855.
- Chowdhury, M. A. B., Epnere, K., Haque, M. A., & Mkuu, R. S. (2021). Urban rural differences in prevalence and risk factors of self-reported hypertension among Kenyan women: A population-based study. *Journal of Human Hypertension*, 35(10), 912-922. <https://doi.org/10.1038/s41371-020-00435-x>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. (2024). *Profil kesehatan Kabupaten Sidoarjo 2023*. Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo.
- Hall, J. E., do Carmo, J. M., da Silva, A. A., Wang, Z., & Hall, M. E. (2021). Obesity-induced hypertension: Interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circulation Research*, 128(7), 864-886.
- Jayedi, A., & Shab-Bidar, S. (2022). Waist-to-hip ratio and risk of hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 32(4), 789-802.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Profil kesehatan Indonesia 2018*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil kesehatan Indonesia 2022*.
- Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. (2020). The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16(4), 223-237.
- Nareswara, R. F. (2025). *Klasifikasi penderita hipertensi di Puskesmas Padangsari dengan regresi logistik biner dan algoritma Naive Bayes [Skripsi]*. Universitas Diponegoro.
- NCD Risk Factor Collaboration. (2021). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: A pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *The Lancet*, 398(10304), 957-980. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1)
- Neeland, I. J., Ross, R., Després, J. P., Matsuzawa, Y., Yamashita, S., Shai, I., ... Gibbons, L. W. (2021). Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: A position statement. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 9(8), 517-534.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2021). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (11th ed.). Wolters Kluwer.
- Profil Puskesmas Wonokasian. (2025). *Profil Puskesmas Wonokasian tahun 2025*. Puskesmas Wonokasian.

- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., ... Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: A consensus statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(3), 177-189.
- Steyerberg, E. W. (2019). *Clinical prediction models: A practical approach to development, validation, and updating* (2nd ed.). Springer.
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., ... Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334-1357.
- Wang, Y., Howard, A. G., Adair, L. S., Jia, P., Xi, B., & Gordon-Larsen, P. (2023). Anthropometric indicators and risk of hypertension: A population-based study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 117(2), 345-354.
- World Health Organization. (2022). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). *Global report on hypertension: The race against a silent killer*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2022). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). *Global report on hypertension: The race against a silent killer*. World Health Organization.