

ANALISIS FAKTOR RISIKO HIPERTENSI PADA REMAJA PERKOTAAN MENGGUNAKAN METODE DATA MINING DECISION TREE C4.5

Nur'ain Manasai¹, Laksmyn Kadir², Ramly Abudi³
nurainmanasai@gmail.com¹, asi_1403@ung.ac.id², ramlyabudi@ung.ac.id³
Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK

Hipertensi pada remaja menjadi masalah kesehatan yang meningkat akibat perubahan gaya hidup. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor risiko hipertensi pada remaja perkotaan menggunakan metode data mining dengan algoritma Decision Tree C4.5 pada RapidMiner. Penelitian kuantitatif ini melibatkan 130 remaja usia 15–19 tahun di wilayah kerja Puskesmas Dumbo Raya Kota Gorontalo. Variabel yang dianalisis meliputi faktor genetik, obesitas, stres, merokok, konsumsi garam berlebih, konsumsi kopi, durasi tidur, dan status hipertensi. Data diolah melalui tahap preprocessing, pembentukan model Decision Tree C4.5, serta evaluasi menggunakan confusion matrix dengan pembagian data training dan testing 80:20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi tidur merupakan faktor paling dominan, diikuti konsumsi kopi, faktor genetik, obesitas, konsumsi garam berlebih, merokok, dan stres. Model menghasilkan akurasi 88,46% dan mampu membentuk aturan klasifikasi yang mudah dipahami. Algoritma Decision Tree C4.5 efektif digunakan untuk mendukung deteksi dini hipertensi pada remaja.

Kata Kunci: Hipertensi Remaja, Faktor Risiko, Data Mining, Rapidminer, Decision Tree C4.5.

ABSTRACT

Hypertension among adolescents has become an increasing health problem due to lifestyle changes. This study aims to identify hypertension risk factors among urban adolescents using data mining with the C4.5 decision tree algorithm in RapidMiner. This quantitative study involves 130 adolescents aged 15-19 years in the working area of Dumbo Raya Public Health Center, Gorontalo City. The variables analyzed include genetic factors, obesity, stress, smoking, excessive salt consumption, coffee consumption, sleep duration, and hypertension status. The data are preprocessed, a C4.5 Decision Tree model is developed, and evaluation is performed using a confusion matrix with an 80:20 training-testing split. The results show that sleep duration is the most dominant factor, followed by coffee consumption, genetic factors, obesity, excessive salt consumption, smoking, and stress. The model achieves an accuracy of 88.46% and can generate easily understandable classification rules. The C4.5 decision tree algorithm is effective in supporting the early detection of hypertension among adolescents.

Keywords: Adolescent Hypertension, Risk Factors, Data Mining, RapidMiner, Decision Tree C4.5.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang terus mengalami peningkatan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Penyakit ini menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal kronis. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa sekitar 1,28 miliar penduduk dunia usia di atas 18 tahun hidup dengan hipertensi dan sebagian besar berada di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Hipertensi juga berkontribusi terhadap sekitar 45% kematian akibat penyakit jantung dan 51% kematian

akibat stroke (WHO, 2023).

Hipertensi tidak lagi hanya ditemukan pada kelompok usia dewasa dan lanjut usia, tetapi mulai banyak terjadi pada kelompok remaja. Hasil Risesdas tahun 2018 menunjukkan prevalensi hipertensi pada penduduk Indonesia sebesar 34,11%, dengan sekitar 20,1% terjadi pada kelompok usia 18–24 tahun (Jayanti et al., 2022).

Di Provinsi Gorontalo, hipertensi masih menjadi salah satu penyakit tidak menular dengan jumlah kasus yang cukup tinggi. Data Dinas Kesehatan Kota Gorontalo menunjukkan bahwa jumlah kasus hipertensi meningkat dari 4.408 kasus pada tahun 2020 menjadi 11.537 kasus pada tahun 2024. Berdasarkan laporan Puskesmas Dumbo Raya tahun 2024, terdapat 2.594 penderita hipertensi dan sebanyak 130 kasus terjadi pada kelompok remaja usia 15–19 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa hipertensi pada remaja telah menjadi masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian serius.

Hipertensi merupakan penyakit multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor yang tidak dapat dimodifikasi maupun faktor yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi meliputi genetik atau riwayat keluarga hipertensi, sedangkan faktor yang dapat dimodifikasi antara lain obesitas, stres, merokok, konsumsi garam berlebih, konsumsi kopi, dan durasi tidur (Sabillah & Aidha, 2023). Pada remaja, perubahan gaya hidup modern seperti kebiasaan begadang, penggunaan media sosial yang berlebihan, pola makan tidak sehat, serta konsumsi minuman berkafein menjadi faktor yang berpotensi meningkatkan tekanan darah (Mardianti et al., 2022).

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pemanfaatan data mining dalam bidang kesehatan untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antarvariabel yang sulit ditemukan melalui analisis konvensional. Data mining merupakan proses penggalian informasi atau pola tersembunyi dari sejumlah besar data sehingga dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam klasifikasi adalah Decision Tree karena mampu menghasilkan model yang mudah dipahami dalam bentuk pohon Keputusan (Marpaung et al., 2024).

Decision Tree bekerja dengan membagi data berdasarkan atribut yang memiliki pengaruh terbesar terhadap variabel target sehingga menghasilkan aturan keputusan (rules) yang dapat digunakan untuk proses klasifikasi dan prediksi. Kelebihan metode ini adalah kemampuannya dalam mengidentifikasi faktor dominan secara otomatis serta menghasilkan visualisasi yang mudah dipahami oleh pengguna (Aditya et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor risiko hipertensi pada remaja perkotaan menggunakan pendekatan data mining dengan algoritma Decision Tree pada aplikasi RapidMiner. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang paling berperan terhadap kejadian hipertensi pada remaja serta mendukung upaya deteksi dini dan pencegahan hipertensi sejak usia muda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan data mining menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 pada aplikasi RapidMiner. Pendekatan data mining digunakan untuk mengidentifikasi pola serta faktor-faktor yang berperan dalam

kejadian hipertensi pada remaja perkotaan berdasarkan data yang tersedia.

Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Dumbo Raya Kota Gorontalo. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh remaja usia 15–19 tahun yang didiagnosa hipertensi pada tahun 2024. Sampel penelitian berjumlah 130 remaja yang diperoleh berdasarkan data sekunder yang tersedia.

Variabel yang dianalisis terdiri dari faktor genetik, obesitas, tingkat stres, status merokok, konsumsi garam berlebih, konsumsi kopi, durasi tidur, dan status hipertensi sebagai variabel target. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang telah melalui proses seleksi dan pembersihan data sebelum dianalisis.

Tahapan data mining dilakukan mengikuti proses Knowledge Discovery in Database (KDD), yaitu:

1. Data Selection, yaitu pemilihan variabel yang relevan dengan tujuan penelitian.
2. Data Cleaning, yaitu menghapus data yang tidak lengkap, duplikasi, dan kesalahan input.
3. Data Transformation, yaitu mengubah data ke dalam format kategorik yang sesuai dengan kebutuhan algoritma Decision Tree.
4. Data Mining, yaitu pembentukan model klasifikasi menggunakan operator Decision Tree pada aplikasi RapidMiner.
5. Evaluation, yaitu evaluasi model menggunakan Confusion Matrix dengan metode Split Validation sebesar 80% data training dan 20% data testing.

Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk pohon keputusan (Decision Tree), nilai akurasi model, class precision, class recall, serta aturan keputusan (rules) yang dihasilkan dari model klasifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentasi (%)
Laki-laki	68	47,69
Perempuan	62	52,31
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar berjenis kelamin perempuan sebanyak 68 responden (52,31%), sedangkan responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 62 responden (47,69%).

Tabel 2 Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Tidur

Durasi Tidur	n	%
Baik	38	29,2
Buruk	92	70,8
Jumlah	130	100

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar memiliki durasi tidur yang buruk yaitu sebanyak 92 responden (70,8%), sedangkan responden yang memiliki durasi tidur baik sebanyak 38 responden (29,2%).

Tabel 3 Distribusi Responden Berdasarkan Konsumsi Kopi

Konsumsi Kopi	n	%
Kadang-Kadang	54	41,5
Sering	55	42,3
Tidak Pernah	21	16,2

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar memiliki kebiasaan mengonsumsi kopi dengan frekuensi sering sebanyak 55 responden (42,3%), diikuti oleh responden yang mengonsumsi kopi kadang-kadang sebanyak 54 responden (41,5%), dan responden yang tidak pernah mengonsumsi kopi sebanyak 21 responden (16,2%).

Tabel 4 Distribusi Responden Berdasarkan Genetik

Genetik	n	%
Tidak	84	64,6
Ya	46	35,4
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar memiliki riwayat genetik, yaitu sebanyak 75 responden (57,7%), sedangkan responden yang tidak memiliki riwayat genetik hipertensi sebanyak 55 responden (42,3%).

Tabel 5 Distribusi Responden Berdasarkan Obesitas

Obesitas	n	%
Tidak	119	91,5
Ya	11	8,5
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar tidak mengalami obesitas yaitu sebanyak 119 responden (91,5%), sedangkan responden yang mengalami obesitas sebanyak 11 responden (8,5%).

Tabel 6 Distribusi Responden Berdasarkan Konsumsi Garam Lebih

Konsumsi Garam Lebih	n	%
Tidak	52	40,0
Ya	78	60,0
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar memiliki kebiasaan konsumsi garam lebih yaitu sebanyak 78 responden (60,0%), sedangkan

responden yang tidak memiliki kebiasaan konsumsi garam lebih sebanyak 52 responden (40,0%).

Tabel 7 Distribusi Responden Berdasarkan Merokok

Merokok	n	%
Tidak	84	64,6
Ya	46	35,4
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar tidak memiliki kebiasaan merokok yaitu sebanyak 84 responden (64,6%), sedangkan responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 46 responden (35,4%).

Tabel 8 Distribusi Responden Berdasarkan Stres

Stres	n	%
Ringan	116	89,2
Sedang	12	9,2
Berat	2	2,5
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar memiliki tingkat stres ringan sebanyak 116 responden (89,2%), diikuti oleh stres sedang sebanyak 12 responden (9,2%), dan stres berat sebanyak 2 responden (1,5%)

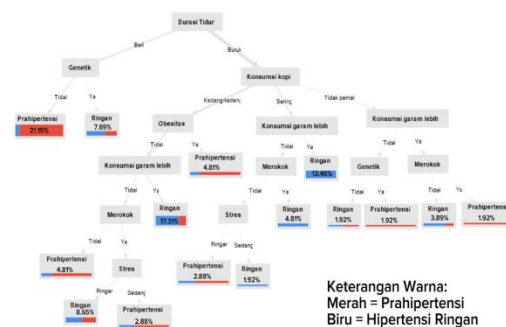
Tabel 9 Distribusi Responden Berdasarkan Hipertensi

Hipertensi	n	%
Prahipertensi	60	46,2
Ringan	70	53,8
Total	130	100

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa dari 130 responden, sebagian besar berada pada kategori hipertensi ringan yaitu sebanyak 70 responden (53,8%), sedangkan responden yang berada pada kategori prahipertensi sebanyak 60 responden (46,2%).

Grafik Decision Tree

Pemodelan menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 pada aplikasi RapidMiner. Dengan pembagian data 80% untuk data training dan 20% untuk testing. Hasil pohon Keputusan sebagai berikut:



Hasil Evaluasi Model

Tabel 10 Hasil Confusion Matrix

Klasifikasi Aktual/ Prediksi Model	True Ringan	True Prahipertensi	Class Precision
Prediksi Ringan	14	3	82.35%
Prediksi Prahipertensi	0	9	100.00%
Class Recall	100.00%	75.00%	Akurasi Model 88,46%

Berdasarkan tabel 10 diperoleh nilai akurasi sebesar 88,46%. Nilai recall untuk kelas hipertensi ringan adalah 100% yang berarti seluruh data hipertensi ringan terklasifikasi dengan benar. Nilai recall untuk kelas pra hipertensi sebesar 75% yang berarti dari seluruh data peraih hipertensi, sebanyak 75% berhasil dikenali oleh model dan 25% tidak dikenali. Nilai precision untuk kelas hipertensi ringan sebesar 82,35% dan untuk kelas peraih hipertensi sebesar 100%.

Pembahasan

Faktor Dominan dalam Kejadian Hipertensi pada Remaja

Hasil pemodelan menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 menunjukkan bahwa variabel durasi tidur menjadi akar (root node) pada pohon keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa durasi tidur merupakan faktor yang paling dominan dalam klasifikasi hipertensi pada remaja perkotaan. Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa dari 130 responden terdapat 92 responden (70,8%) yang memiliki durasi tidur buruk dan 38 responden (29,2%) yang memiliki durasi tidur baik. Kondisi tersebut didukung oleh penelitian Oematan dan Oematan yang menunjukkan bahwa mayoritas remaja mengalami kekurangan waktu tidur akibat penggunaan gadget, menonton televisi, dan aktivitas lainnya pada malam hari (Oematan & Oematan, 2021).

Pada cabang pertama Decision Tree terlihat bahwa remaja dengan durasi tidur baik selanjutnya dipengaruhi oleh faktor genetik. Remaja yang tidak memiliki riwayat genetik hipertensi cenderung diklasifikasikan sebagai prahipertensi sebesar 21,15%, sedangkan remaja yang memiliki riwayat genetik hipertensi cenderung diklasifikasikan sebagai hipertensi ringan sebesar 7,69%. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor keturunan tetap berperan dalam peningkatan tekanan darah pada remaja meskipun memiliki pola tidur yang baik.

Pada kelompok remaja dengan durasi tidur buruk, variabel berikutnya yang muncul adalah konsumsi kopi. Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa 55 responden (42,3%) sering mengonsumsi kopi, 54 responden (41,5%) mengonsumsi kopi kadang-kadang, dan 21 responden (16,2%) tidak pernah mengonsumsi kopi. Munculnya variabel konsumsi kopi pada tingkat percabangan kedua menunjukkan bahwa konsumsi kopi merupakan faktor penting setelah durasi tidur dalam menentukan status hipertensi pada remaja. Kandungan kafein dalam kopi dapat meningkatkan tekanan darah melalui stimulasi sistem saraf simpatis. Kafein bekerja dengan berikatan pada reseptor adenosin sehingga menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan peningkatan resistensi perifer yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah. Mekanisme tersebut menjelaskan mengapa konsumsi kopi menjadi salah satu faktor yang muncul dalam pohon keputusan (Safitri & Muwakhidah, 2024).

Pada kelompok remaja yang mengonsumsi kopi kadang-kadang, faktor yang berperan selanjutnya adalah obesitas. Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa terdapat 11 responden (8,5%) yang mengalami obesitas dan 119 responden (91,5%) tidak mengalami obesitas. Hasil pohon keputusan menunjukkan bahwa remaja yang mengalami obesitas cenderung diklasifikasikan sebagai prahipertensi sebesar 4,81%, sedangkan pada remaja yang tidak obesitas klasifikasi hipertensi masih dipengaruhi oleh konsumsi garam berlebih dan perilaku merokok. Berbagai zat bioaktif yang dilepaskan jaringan lemak, seperti hormon, adipokin, dan sitokin proinflamasi, yang bersama-sama meningkatkan retensi natrium, vasokonstriksi, serta resistensi perifer. Kombinasi proses inilah yang menjadikan obesitas sebagai salah satu faktor risiko penting dalam perkembangan hipertensi (Badriyah, 2024).

Variabel konsumsi garam berlebih muncul pada beberapa percabangan Decision Tree yang menunjukkan bahwa faktor ini memiliki kontribusi terhadap kejadian hipertensi. Konsumsi garam yang berlebih dapat menyebabkan retensi cairan, meningkatkan volume plasma, dan akhirnya menaikkan tekanan darah (Rahmadayanti, 2023). Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa 78 responden (60,0%) memiliki kebiasaan konsumsi garam berlebih dan 52 responden (40,0%) tidak memiliki kebiasaan tersebut. Pada kelompok yang mengonsumsi kopi kadang-kadang dan tidak obesitas, responden dengan konsumsi garam berlebih cenderung mengalami hipertensi ringan sebesar 17,31%, sedangkan yang tidak mengonsumsi garam berlebih lebih banyak diklasifikasikan sebagai prahipertensi.

Variabel merokok juga ditemukan pada beberapa percabangan pohon keputusan. Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa terdapat 46 responden (35,4%) yang merokok dan 84 responden (64,4%) yang tidak merokok. Pada kelompok tertentu, remaja yang merokok cenderung diklasifikasikan sebagai hipertensi ringan sebesar 8,65%, sedangkan pada kelompok lain perilaku merokok masih dipengaruhi oleh tingkat stres dalam menentukan klasifikasi hipertensi. Hasil tersebut sejalan dengan temuan Diana (2023) yang menunjukkan adanya hubungan bermakna antara kebiasaan merokok, asupan tinggi garam, dan peningkatan tekanan darah pada remaja yang tinggal di wilayah perkotaan.

Selain itu, variabel stres muncul pada percabangan akhir Decision Tree. Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa responden dengan stres sedang berjumlah 12 orang (9,2%), stres ringan 116 orang (89,2%), dan stres berat 2 orang (2,5%). Meskipun berada pada percabangan akhir, stres tetap berkontribusi terhadap status hipertensi. Hasil pohon

keputusan menunjukkan bahwa remaja dengan stres ringan cenderung diklasifikasikan sebagai hipertensi ringan sebesar 8,65%, sedangkan stres sedang lebih banyak diklasifikasikan sebagai prahipertensi sebesar 2,88%. Dalam kondisi stres, produksi katekolamin cenderung meningkat, yang selanjutnya merangsang peningkatan sekresi renin, angiotensin, dan aldosteron. Kenaikan hormon-hormon tersebut berkontribusi langsung terhadap terjadinya peningkatan tekanan darah (Ridho et al., 2021).

Faktor genetik juga muncul kembali pada cabang remaja yang tidak pernah mengonsumsi kopi. Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa 46 responden (35,4%) memiliki riwayat hipertensi dalam keluarga dan 84 responden (64,6%) tidak memiliki riwayat hipertensi keluarga. Pada kelompok ini, remaja yang memiliki riwayat genetik cenderung diklasifikasikan sebagai prahipertensi sebesar 1,92%, sedangkan yang tidak memiliki riwayat genetik lebih banyak diklasifikasikan sebagai hipertensi ringan sebesar 1,92%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Setiani & Wulandari (2023) menyatakan bahwa Individu yang memiliki riwayat hipertensi dalam keluarga mempunyai kemungkinan lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga hipertensi. Faktor genetik diketahui berperan dominan melalui mekanisme monogenik maupun poligenik dan berkontribusi lebih dari 95% terhadap kerentanan seseorang mengalami hipertensi.

Secara keseluruhan, struktur Decision Tree menunjukkan bahwa urutan faktor yang paling berpengaruh terhadap klasifikasi hipertensi pada remaja adalah durasi tidur, konsumsi kopi, genetik, obesitas, konsumsi garam berlebih, merokok, dan stres. Faktor yang muncul pada tingkat percabangan awal menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap pembentukan model dibandingkan faktor yang muncul pada percabangan berikutnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor gaya hidup memiliki kontribusi yang lebih dominan dibandingkan faktor keturunan dalam kejadian hipertensi pada remaja perkotaan.

Evaluasi Kinerja Model Decision Tree

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan Confusion Matrix, model Decision Tree menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,46%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan status hipertensi dengan tingkat ketepatan yang tinggi. Dari total 26 data pengujian, sebanyak 23 data berhasil diklasifikasikan dengan benar, sedangkan 3 data mengalami kesalahan klasifikasi.

Nilai precision untuk kategori hipertensi ringan sebesar 82,35%, sedangkan kategori prahipertensi mencapai 100%. Sementara itu, nilai recall untuk kategori hipertensi ringan sebesar 100% dan kategori prahipertensi sebesar 75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengenali kasus hipertensi ringan dan cukup baik dalam mengidentifikasi kasus prahipertensi.

Tingkat akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree C4.5 mampu menghasilkan model klasifikasi yang baik dalam mengidentifikasi faktor risiko hipertensi pada remaja. Selain memberikan performa klasifikasi yang tinggi, model ini juga menghasilkan aturan keputusan yang mudah dipahami sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas program pencegahan hipertensi pada remaja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 pada aplikasi

RapidMiner, diperoleh model klasifikasi hipertensi pada remaja dengan tingkat akurasi sebesar 88,46%, yang menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi faktor risiko hipertensi. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa durasi tidur merupakan faktor yang paling dominan dalam klasifikasi hipertensi, diikuti oleh konsumsi kopi, genetik, obesitas, konsumsi garam berlebih, merokok, dan stres. Selain itu, hasil evaluasi model menghasilkan nilai precision sebesar 82,35% untuk hipertensi ringan dan 100% untuk prahipertensi, serta nilai recall sebesar 100% untuk hipertensi ringan dan 75% untuk prahipertensi. Dengan demikian, metode data mining menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko hipertensi pada remaja serta mendukung upaya pencegahan dan deteksi dini hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M. F. R., Azizah, N. L., & Uce, I. (2024). Prediksi Penyakit Hipertensi Menggunakan metode Decision Tree dan Random Forest. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 23.
- Diana, T. S. (2023). Pengaruh Gaya Hidup terhadap Hipertensi pada Remaja di Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(2), 145–153.
- Harahap, M. A., Sofiyah, Rostina, C. F., & Marpaung, F. K. (2023). The Influence of Organizational Culture and Job Satisfaction on Performance with Organizational Commitment as an Intervening Variable. *International Journal of Economic Studies and Management*, 3(2), 45–57. doi:10.5281/zenodo.7633244
- Irawati, Rajak, A., Zulkifli, & Sabuhari, R. (2021). Pengaruh Komitmen Organisasional dan Pemberdayaan terhadap Kinerja Pegawai pada RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 4(2), 287–301. doi:10.31842/jurnalinobis.v4i2.182
- Jayanti, A., Mulyati, D., & Atika, S. (2022). Penanganan Hipertensi Pada Remaja Akhir: Suatu Studi Kasus. *Studi Kasus. JIM Fkep*, 1(1), 160–168.
- Lulu'ul Badriyah, R. I. R. P. (2024). Ghidza : Jurnal Gizi dan Kesehatan Hubungan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi dan Association of Obesity with Hypertension and Hyperglycemia in Indonesia. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 8(1), 33–38.
- Mansyur, M., & Pratama, M. P. (2024). Pengaruh Kompetensi Kerja, Komitmen Organisasional dan Motivasi Kerja terhadap Kinerja Aparatur Desa di Kecamatan Klirong. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi (JIMMBA)*, 6(1), 1–15.
- Mardianti, F., Rachmawati, D., & Suprajitno. (2022). Faktor Risiko Kejadian Hipertensi Pada Remaja. *Jurnal Kesehatan Hesti Wira Sakti*, 10. <https://doi.org/10.47794/jkhws>
- Marpaung Hamid, P., Darwis, M., M, K., & Pardamean, M. (2024). *RapidMiner : Solusi Belajar Data Mining* (R. Huda (ed.)). CV. Alfa Pustaka.
- Medina-Garrido, J. A., Biedma-Ferrer, J. M., & Ramos-Rodriguez, A. R. (2023). Relationship Between Work-Family Balance, Employee Well-Being and Job Performance. *ArXiv Preprint*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2401.13683>
- Oematan, G., & Oematan, G. (2021). Durasi Tidur dan Aktivitas Sedentari sebagai Faktor Risiko Hipertensi Obesitik pada Remaja. *Ilmu Gizi Indonesia*, 04, 147–156.
- Organization, W. H. (2023). *Global Report on Hypertension 2023*. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240082937>
- Rahmadayanti, F. (2023). Pengklasterisasian Data Hipertensi Berdasarkan Gaya Hidup Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Sains Data Dan Kesehatan*, 2(3), 77–85.
- Ridho, M., Frethernety, A., & Widodo, T. (2021). *Literatur Review Hubungan Stres Dengan*

- Kejadian Hipertensi. IX(2), 1366–1371.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2022). *Organizational Behavior* (19th ed.). New York: Pearson Education.
- Sabillah, V. S., & Aidha, Z. (2023). Analisis Faktor Resiko Hipertensi Pada Remaja Puskesmas Langsa Lama. *Health Information Jurnal Penelitian*, 15. <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>
- Safitri, A., & Muwakhidah. (2024). Hubungan Konsumsi Kopi Dengan Kejadian Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Polanharjo Klaten. 1–18.
- Setiani, R., & Wulandari, S. A. (2023). Hubungan Faktor Genetik dengan Kejadian Hipertensi : Scoping Review Relationship between Genetic Factors and Hypertension : Scoping Review. 5(1), 60–66.. *International Journal of Education Management and Sociology*, 3(6), 1025–1037. doi:10.58818/ijems.v3i6.171
- Siregar, D. (2023). Pengaruh Komitmen Organisasi terhadap Kinerja Aparatur Desa. *Jurnal Administrasi Publik Indonesia*, 5(2), 120–132.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyuni, R., & Prasetyo, A. (2024). Pengaruh Kepuasan Kerja terhadap Kinerja Pegawai Pemerintahan Desa. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 10(1), 55–68.