



## **SISTEM PAKAR UNTUK REKOMENDASI POLA HIDUP SEHAT BAGI PERISIKO ASAM URAT**

**Bayu Hartono\*, Sri Kusumadewi**

Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang No.Km. 14,5, Krawitan, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta 55584, Indonesia

\*[bayuhartono2020@gmail.com](mailto:bayuhartono2020@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Peningkatan kadar asam urat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah konsumsi makanan yang mengandung purin tinggi, pemilihan menu makanan yang tepat untuk semua makanan yang dikonsumsi merupakan kewajiban. Selain itu, ada berbagai faktor lain yang dapat meningkatkan risiko peningkatan kadar asam urat, yaitu bertambahnya usia dan jenis kelamin laki-laki, riwayat medis keluarga, obesitas, konsumsi obat-obatan tertentu, kondisi medis tertentu, gaya hidup tidak sehat dan cedera akibat operasi. Peningkatan kadar asam urat merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dan masih belum sepenuhnya dipertimbangkan. Pengetahuan dan pendampingan mengenai makanan yang tepat untuk dikonsumsi menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem pakar pola hidup sehat bagi peresiko asam urat. Pengolahan data yang diperoleh diolah menggunakan metode certainty factor. Metode certainty factor adalah metode untuk mendefinisikan ukuran kepastian terhadap fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi. Hasil tes yang dilakukan, diketahui bahwa dari sudut pandang praktisi kesehatan, sistem yang dikembangkan cocok digunakan untuk membantu kegiatan pencegahan dan monitoring bagi peresiko asam urat dan informasi tentang riwayat pasien asam urat yang disajikan oleh sistem dapat digunakan sebagai bahan evaluasi.

Kata kunci: asam urat; certainty factor; rekomendasi gaya hidup sehat

### ***EXPERT SYSTEM FOR HEALTHY LIFESTYLE RECOMMENDATIONS FOR GOUT RISK***

#### **ABSTRACT**

*The increase in levels of asam urat is caused by several things, one of which is the consumption of foods that contain high purines, the selection of the right food menu for all foods consumed is mandatory. In addition, there are various other factors that can increase the risk of increased uric acid levels, namely increasing age and male sex, family medical history, obesity, consumption of certain medications, certain medical conditions, unhealthy lifestyle and injuries from surgery. Increasing levels of a sam urat is a public health problem in Indonesia and is still not fully considered. Knowledge and assistance about the right food to consume is a solution in overcoming these problems. The purpose of this research is to develop an expert system of healthy lifestyles for uric acid risk. The data processing obtained is processed using the certainty factor method. The certainty factor method is a method for defining a measure of certainty against a fact or rule to describe an expert's belief in the problem at hand. The results of the tests carried out, it is known that from the point of view of health practitioners, the system developed is suitable for use to assist prevention and monitoring activities for uric acid risk and information about the patient's dietary history presented by the system can be used as evaluation material.*

*Keywords: certainty factor; gout; healthy lifestyle recommendations*

## **PENDAHULUAN**

Gout merupakan penyakit progresif akibat deposisi Kristal monosodium urat (MSU) di sendi, ginjal, dan jaringan ikat lainnya sebagai akibat dari hiperurisemia yang berlangsung kronik. Tanpa penanganan yang efektif kondisi ini dapat berkembang menjadi gout kronis, terbentuknya tofus, dan bahkan dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal berat, serta penurunan kualitas hidup. (Perhimpunan Reumatologi Indonesia, 2018) Penderita asam urat dimungkinkan memiliki gejala/tanda yang beragam, meskipun tanda/gejala asam urat umumnya khas, seperti sendi terasa panas, meradang, sendi terasa kaku dan membengkak (Madyaningrum et al., 2020). Intensitas pada setiap gejala/tanda tersebut juga akan beragam. Hal ini akan menyulitkan dokter ketika akan memberikan rekomendasi solusi, terutama ketika dokter tersebut masih baru. Salah satu cara untuk membantu dokter baru tersebut adalah dengan mengembangkan sistem pakar. Sistem ini juga dapat digunakan oleh mahasiswa calon dokter sebagai media belajar untuk rekomendasi solusi bagi peresiko asam urat.

Secara umum konsep penalaran pada sistem pakar memiliki dua model, yaitu penalaran berbasis pengetahuan dan penalaran berbasis kasus (Hayadi, 2017). Penalaran berbasis aturan digunakan apabila faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengambilan keputusan sudah diberikan dengan jelas dan semua aturan dimungkinkan menggunakan faktor-faktor tersebut (Kusumadewi, 2003). Sebaliknya, apabila pengetahuan tidak dapat direpresentasikan dengan menggunakan aturan, maka akan digunakan penalaran berbasis kasus (Sanjaya, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk membangun model sistem pakar rekomendasi pola hidup sehat bagi penderita asam urat. Melihat gejala/tanda asam urat yang khas, maka digunakan penalaran berbasis aturan pada model sistem pakar yang akan dibangun. Metode Certainty Factor (CF) digunakan untuk menghitung nilai kepastian rekomendasi solusi yang diberikan.

## **METODE**

Sistem ini akan membantu masyarakat dalam mengelola pola hidup sehat sehingga terhindar dari penyakit asam urat kronis atau sebagai tindakan pencegahan bagi masyarakat yang memiliki kadar asam urat relatif tinggi. Agar dimanfaatkan oleh dokter umum serta mudah memperoleh hasil rekomendasi pola hidup sehat lebih cepat menggunakan sistem dibangun berbasis website. Penulis melakukan studi pustaka terhadap penelitian-penelitian yang berhubungan dengan asam urat, baik jurnal penelitian dari dalam negeri maupun luar negeri serta e-book. Seperti buku Pedoman Diagnosis dan Pengelolaan Gout, rekomendasi perhimpunan reumatologi Indonesia 2018.

Teknik pengumpulan data lain yang dilakukan penulis yaitu melalui wawancara. Wawancara dilakukan dengan dokter umum dan dokter spesialis penyakit dalam yang bertujuan mendapatkan data tentang penyakit asam urat dan membentuk basis pengetahuan dengan CF. Pengumpulan data juga dilakukan dengan pengambilan sampel di rumah sakit RSUD Sukoharjo, pengambilan sampel diambil dari pasien yang memiliki kadar AU Mendekati buruk, perempuan mulai kadar AU 6, Laki-laki mulai kadar AU 7 sejumlah 10 pasien. Data yang diambil dari pasien sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Data pasien akan diikuti selama 1 bulan. Sistem yang akan dibangun yaitu sistem pakar berbasis aturan dengan menggunakan CF yaitu metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang diteliti.

Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem :

1. Tahapan Akuisisi Pengetahuan  
 Pada bagian ini dilakukan proses mengubah data-data menjadi perumusan pengetahuan awal tentang penyakit asam urat. Pada bagian ini melibatkan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Reumatologi sebagai narasumber.
2. Tahapan Perancangan Sistem  
 Tahap merancang sistem dilakukan setelah proses analisa data. Tahap ini dilakukan proses perancangan sistem yang terdiri dari struktur data, program, format masukan (input), dan format keluaran (output).
3. Tahapan Implementasi Sistem  
 Implementasi sistem yang dibuat, di terjemahkan dalam pemrograman dengan basis sistem pakar. Tahap ini bertujuan untuk melihat apakah program sudah berjalan sesuai yang diharapkan. Implementasi sistem pakar dengan metode certainty factor ini dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP.

Pengujian sistem dilakukan dengan black box testing. Black Box Testing merupakan pengujian yang menekankan pada pengujian fungsionalitas sistem. Pengujian usabilititas menggunakan metode user acceptance test yaitu pengujian sistem untuk melihat kemudahan penggunaan sistem dengan menguji dari kategori pasien asam urat. Pengujian Akurasi digunakan untuk melihat sejauh mana sistem dapat melakukan diagnosa dengan benar terhadap masalah yang dihadapi.

## HASIL

Tabel 1.  
Gejala Penyakit

Kode Gejala	Nama Tipe Gejala
G01	Sendi terasa nyeri
G02	Sendi terasa membengkak
G03	Sendi terasa meradang
G04	Sendi terasa panas
G05	Sendi kaku
G06	Benjolan disekitar sendi yang meradang
G07	Jempol kaki terasa nyeri
G08	Kadar AU laki-laki >7
G09	3,5 < Kadar AU Laki-laki <7
G10	Kadar AU Laki-laki < 3,5
G11	Kadar AU Perempuan > 6,5
G12	2,6 < Kadar AU Perempuan <6,5
G13	Kadar AU Perempuan < 2,6

Tabel 2.  
Rule Penyakit Asam Urat

Tipe	Rule	Nilai CF	Rekomendasi
A	IF Sendi terasa membengkak AND Sendi terasa meradang AND Sendi terasa panas AND Sendi Kaku AND sakit untuk bergerak AND Kadar AU laki-laki >7 THEN Rekomendasi 1	1	Rekomen 1. Hindari konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis,

Tipe	Rule	Nilai CF	Rekomendasi
			garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
B	IF Benjolan disekitar sendi yang meradang AND Sendi terasa membengkak AND Sendi kaku AND Sendi terasa nyeri AND Kadar AU laki-laki >7 THEN Rekomendasi 1	0,8	Rekomen 1. Hindari konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
C	IF Disekitar sendi yang meradang AND Sendi kaku AND Sendi terasa nyeri AND AU LAKI2 >7 THEN Rekomendasi 2	0,7	Rekomen 2. Dianjurkan membatasi konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
D	IF Jempol kaki terasa nyeri AND Sendi kaku AND AU LAKI2 >7 THEN Rekomendasi 2	0,7	Rekomen 2. Dianjurkan membatasi konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
E	IF Sendi terasa nyeri AND AU LAKI2 >7 THEN Rekomendasi 3	0,6	Rekomen 3. Dianjurkan makan sayur dan minum susu yang rendah lemak lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
F	IF Sendi terasa meradang AND Sendi terasa panas AND Jempol kaki terasa kaku AND AU LAKI2 >7 Then Rekomendasi 3	0,5	Rekomen 3. Dianjurkan makan sayur dan minum susu yang rendah lemak lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
G	IF Sendi kaku AND Sendi terasa membengkak AND Sendi terasa meradang AND Sendi terasa panas AND AU PEREMPUAN >6,5 Then Rekomendasi 1	1	Rekomen 1. Hindari konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.

Tipe	Rule	Nilai CF	Rekomendasi
H	IF Benjolan disekitar sendi yang meradang AND Sendi terasa membengkak AND Sendi kaku AND Sendi terasa nyeri AND AU PEREMPUAN >6,5 Then Rekomendasi 1	0,8	Rekomen 1. Hindari konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
I	IF Disekitar sendi yang meradang AND Sendi kaku AND Sendi terasa nyeri AND AU PEREMPUAN >6,5 THEN Rekomendasi 2	0,7	Rekomen 2. Dianjurkan membatasi konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
J	IF Jempol kaki terasa nyeri AND Sendi kaku AND AU PEREMPUAN >6,5 Then Rekomendasi 2	0,7	Rekomen 2. Dianjurkan membatasi konsumsi daging sapi, domba, babi, makanan laut tinggi purin (seperti sardine, kelompok shellfish seperti lobster, tiram, Kerang, udang, kepiting, skalop), jus dari buah yang manis, gula dapur, minuman dan makanan berpemanis, garam dapur, minuman beralkohol (bir) lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
K	IF Sendi terasa nyeri AND AU PEREMPUAN >6,5 Then Rekomendasi 3	0,6	Rekomen 3. Dianjurkan makan sayur dan minum susu yang rendah lemak lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.
L	IF Sendi terasa meradang AND Sendi terasa panas AND Jempol kaki terasa kaku AND AU PEREMPUAN >6,5 Then Rekomendasi 3	0,5	Rekomen 3. Dianjurkan makan sayur dan minum susu yang rendah lemak lakukan olah raga minimal 10 menit perhari.

Tabel 3.  
 Pasien A Rule 1

No	Gejala	Nilai CF
1	Sendi terasa membengkak	0.5
2	Sendi terasa meradang	0.6
3	Sendi terasa panas	0.7
4	Sendi terasa kaku	0.5
5	Sakit untuk bergerak	0.9
6	Kadar AU>7	1
Nilai Min		0.5
Nilai CF Rule 1		= Nilai CF Pakar * Nilai Min CF = 1*0.5 = 0.5

Tabel 4.  
 Pasien A Rule 2

No	Gejala	Nilai CF
1	Benjolan disekitar sendi yang meradang	0.1
2	Sendi terasa membengkak	0.5
3	Sendi terasa kaku	0.5
4	Sendi terasa nyeri	0.8
5	Kadar AU>7	0.1
Nilai Min		0.1
Nilai CF Rule 2		= Nilai CF Pakar * Nilai Min CF = 0.1*0.8 = 0.08

CF Kombinasi = CF Rule 1+ CF Rule 2 / 1- Min CF Rule 1

untuk Rekomendasi 1 =  $0.5 - 0.08 / 0.5$

$$= 0.42 / 0.5$$

$$= 0.84$$

Hasil perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa rekomendasi untuk masalah penyakit asam urat yaitu rekomendasi 1 dengan nilai CF 0.84

a. Melakukan Pengujian Sistem

1) Pengujian User Acceptance

Proses pengujian yang dilakukan untuk menyesuaikan perangkat lunak yang dibangun sudah selesai dan sesuai requirement yang ada, sehingga menentukan diterima dan tidaknya perangkat lunak yang telah dibangun. Hasil pengujian User Acceptance tersaji pada tabel 5.

Tabel 5.  
 Hasil Pengujian User Acceptance

No	Pengujian	Nilai
1	Segi kemanfaatan / usefulness (Admin)	85%
2	Segi kemanfaatan / usefulness (Dokter)	79,75%
3	Segi kemudahan (Easy of use)	89,5%
4	Informasi hasil bentuk (Format)	83%
Total		337,255

Tabel 6.  
 Nilai Kriteria Kelayakan

Bobot Nilai	Kriteria
100%	Sangat Layak
80% - 99%	Layak
70% - 79%	Lumayan Layak
60% - 69%	Tidak Layak
< 59%	Sangat Tidak Layak

Dari rata rata persentase tersebut dapat diketahui persentase ketercapaian sebagai berikut : total jumlah rata-rata persentase =  $337,25 \% / 4 = 84\%$ , persentase hasil User Acceptance 84% maka sistem pakar untuk rekomendasi pola hidup sehat bagi perisiko asam urat layak digunakan.

Tabel 7.  
Pengujian Confussion Matrix

N = 6	Aktual Positif (1)	Aktual Negatif (0)
Prediksi Positif	TP: 12	FP: 0
Prediksi Negatif	FN: 0	TN: 12

Evaluasi Pengujian Sistem Pakar untuk rekomendasi pola hidup sehat pada perisiko asam urat dengan menggunakan metode *certainty factor* ini menggunakan penilaian ketepatan (*accuracy*) terkait kecocokan objek dari sisi ketelitian (*precision*) dan jumlah perolehan (*recall/ sensitivity*). Berikut ini hasil perhitungan dari pengujian yang telah dilakukan :

$$Accuracy = (TP+TN) / (TP+FP+FN+TN)$$

$$= (12+12) / (12+0+0+12) = 12/12 = 100\%$$

$$Precision = (TP) / (TP + FP) = 12 / 12+0 = 100\%$$

$$Recall = TP / (TP + FN) = 12 / 12 +0 = 100\%$$

$$F-1 Score = (2 * Recall * Precision) / (Recall + Precision)$$

$$= 2 * 1 * 1 / 1+1 = 2/2 = 1 = 50\%$$

Berdasarkan hasil pengujian Confussion Matrix, diperoleh nilai sensitivitasnya sebesar 100%, nilai akurasi sebesar 100% dan tingkat presisi aplikasi sebesar 100%. Dari arti tersebut bisa dikatakan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan untuk diagnosa awal.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penyakit asam urat digolongkan berdasarkan gejala dan kadar asam urat dimana terdapat perbedaan antara kadar asam urat laki-laki dan kadar asam urat perempuan. Sistem yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sistem pakar berbasis website serta ditunjang dengan menggunakan metode untuk melakukan diagnosis tergolong pada jenis asam urat tipe seperti apa, sehingga dapat direkomendasikan pola hidup sehatnya.

### Asam Urat

Hasil analisis terhadap penyakit asam urat mendapatkan beberapa temuan terkait dengan gejala dan rekomendasi pola hidup sehat. Dimana terdapat 13 gejala yang menyebabkan penyakit asam urat. Penelitian terkait asam urat oleh (Astuti et al., 2018) menganalisa suatu hubungan gen dengan penyebab penyakit asamurat. Hubungan gen menjadi factor penyebab asamurat, selain hal itu peningkatan kejadian asamurat pada penelitian ini dipengaruhi karena perubahan pola makan dan gaya hidup. Bahwa pria memiliki kadar asam urat serum yang lebih tinggi, mereka lebih rentan terkena asamurat dibandingkan wanita.

Penelitian tentang pengobatan asam urat (Irdiansyah et al., 2021) menjelaskan bahwa penderita gangguan sendi di Indonesia mencapai 81% dari populasi, yang pergi ke dokter hanya 24% sedangkan yang langsung mengkonsumsi obat pereda nyeri yang di jual secara bebas hanya 71%. Angka tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara tertinggi menderita gangguan sendi apabila dibandingkan dengan negara lain. Penyakit asam urat termasuk penyakit degeneratif yang menyerang persendian, paling sering di jumpai kalangan masyarakat terutama di alami pada lansia

## **Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan suatu program komputer yang dibuat untuk melakukan pemodelan untuk menyelesaikan masalah yang dilakukan oleh seorang pakar. Manfaat dan kemampuan dari sebuah sistem pakar adalah meningkatkan sebuah keluaran hasil, dan mengefisiensikan waktu dalam melakukan pengambilan keputusan (Riadi 2017).

Pengguna pemula sistem pakar ini akan memiliki pengalaman bekerja layaknya seorang pakar karena dalam sistem terdapat fasilitas penjelas yang memiliki fungsi sebagai guru. Dimana hal tersebut dapat memberikan peningkatan terhadap kemampuan menyelesaikan sebuah permasalahan karena pada sistem pakar ini memiliki sumber pengetahuan yang berasal dari pakar (Sesunan and Darsin 2022). Sehingga dalam penelitian menggunakan sistem pakar untuk melakukan diagnosis terhadap penyakit asam urat. Sistem pakar yang digunakan dalam penelitian digunakan oleh seorang dokter baru yang belum mempunyai pengalaman yang banyak terhadap penyakit asam urat.

## **Metode Certainty Factor**

Penerapan metode certainty factor untuk sistem pakar pernah dilakukan oleh (Arifin et al., 2017) dimana diterapkan pada diagnosis hama dan penyakit pada tanaman tembakau memiliki keakuratan 99% dalam mendiagnosis tiap penyakit. Dalam menentukan nilai certainty factor menggunakan nilai MD dan nilai MB. Metode Certainty Factor ini merupakan metode keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan pada tingkat keyakinan dari seorang pakar. Perhitungan dari metode ini yaitu dengan melakukan perkalian nilai CF user dan nilai CF pakar sehingga didapatkan hasil nilai CF untuk melakukan pengambilan keputusan (Chandra, Yunus, and Sumijan 2020).

Penelitian oleh (Ningsih et al., 2022) melakukan perbandingan terhadap metode yang digunakan dalam sistem pakar yaitu metode certainty factor dan teorema bayes dimana menghasilkan perbandingan bahwa metode certainty factor memiliki keakuratan lebih baik daripada metode teorema bayes. Persamaan dari penelitian tersebut dengan penelitian sekarang sama-sama menggunakan metode certainty factor dan menganalisis penyakit asam urat. Perbedaannya dengan penelitian sekarang adalah dari jumlah gejala yang digunakan, jenis penyakit dan kaidah perhitungan metode certainty factor berbeda dalam perhitungannya.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian sistem maka dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi metode Certainty Factor pada sistem pakar untuk rekomendasi pola hidup sehat bagi perisiko asam urat maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut hasil pengujian blackbox, aplikasi memiliki fungsi-fungsi yang telah dinyatakan berhasil dijalankan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Nilai akurasi dari sistem 100% yang menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan untuk acuan diagnosa awal penyakit. Aplikasi sistem pakar memiliki rata-rata 84% dalam pengujian user acceptance test sehingga sistem layak digunakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti, W., Prayoga, D., Firmansyah, H., & Renaldi, G. (2018). Hubungan Pola Makan Dengan Terjadinya Penyakit Gout (Asam Urat) Di Desa Limran Kelurahan Pantoloan Boya Kecamatan Taweli. *Jurnal E-Biomedik*, 7(6), 134–147.
- Firdayanti, Susanti, & Setiawan, M. A. (2019). Perbedaan Jenis Kelamin Dan Usia Terhadap Kadar Asam Urat Pada Penderita Hiperurisemia. *Jurnal Medika Udayana*, 8(12), 2597–8012. <https://ojs.unud.ac.id>



- Hayadi, B. (2017). Visual Konsep Umum Sistem Pakar Berbasis Multimedia. *Riau Jurnal of Computer Jurnal*, 3(1), 17–22.
- Irdiansyah, I., Sarnani, M., & Putri, L. A. R. (2021). Pengaruh Senam Ergonomik terhadap Penurunan Kadar Asam Urat pada Penderita Gouth Arthritis di Wilayah Kerja Puskesmas Bone Rombo Kabupaten Buton Utara. *Jurnal Ilmiah Karya Kesehatan*, 01(July), 1–7. <https://stikesks-kendari.e-journal.id/JIKK/article/view/445/295>
- Jaliana, Suhadi, & Sety, L. O. M. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Asam Urat Pada Usia 20-44 Tahun Di Rsud Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2017. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(3), 472.e7-472.e10.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya) (Pertama)*. Graha Ilmu.
- Madyaningrum, E., Kusumaningrum, F., Wardani, R. K., Susilaningrum, A. R., & Ramdhani, A. (2020). Buku Saku Kader: Pengontrolan Asam Urat di Masyarakat. In Fk-Kmk Ugm. [https://hpu.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/1261/2021/02/HDSS-Sleman-\\_Buku-Saku-Kader-Pengontrolan-Asam-Urat-di-Masyarakat-\\_cetakan-II.pdf](https://hpu.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/1261/2021/02/HDSS-Sleman-_Buku-Saku-Kader-Pengontrolan-Asam-Urat-di-Masyarakat-_cetakan-II.pdf)
- Ningsih, W., Hasibuan, N. A., & Hatmi, E. (2022). *Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Urat*. 6(November), 234–241. <https://doi.org/10.30865/komik.v6i1.5687>
- Perhimpunan Reumatologi Indonesia. (2018). Rekomendasi Pedoman Diagnosis dan Pengelolaan Gout.
- Putra, R. A., & Hamdani, A. U. (2018). Guna Meningkatkan Efisiensi Pembiayaan Studi Kasus : Pt Xyz. *Jom.Fti.Budiluhur.Ac.Id*, 1(2), 412–417. <http://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/IDEALIS/article/view/1286>
- Sanjaya, M. C. (2021). Sistem Pakar Untuk Menentukan Paket Layanan Tv Kabel Dan Internet Sesuai Dengan Budget Menggunakan Metode Forward Chaining M u h a m m a d C h o i f u S a n j a y a 1 , A c h m a d Z a k k i F a l a n i . U-NET JurnalTeknikInformatika Vol. 05 No. 02 Agustus 2021 Pp: 1~8 e-ISSN: 2622-8238, p-ISSN: 2722-4287, 05(02), 1–8.
- Sigalayan, S., Adriyanto, M., Hardi, R., Informatika, J. T., & Balikpapan, K. (2018). Topsis Dalam Penentuan Pemberdayaan Masyarakat Decision Support System Using Topsis Method in.
- Singh, J., Reddy, S., & Kundukulam, J. (2011). Risk factors for gout and prevention: A systematic review of the literature. *Current Opinion in Rheumatology*, 23, 192–202. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e3283438e13>
- Wahyu Widyanto, F. (2017). Arthritis Gout Dan Perkembangannya. *Saintika Medika*, 10(2), 145. <https://doi.org/10.22219/sm.v10i2.4182>
- Arifin, M., Slamini, S., & Retnani, W. E. Y. (2017). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. *Berkala Sainstek*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.19184/bst.v5i1.5370>
- Ningsih, W., Hasibuan, N. A., & Hatmi, E. (2022). *Analisa Perbandingan Metode Certainty*

*Factor dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Urat. 6(November),  
234–241. <https://doi.org/10.30865/komik.v6i1.5687>*