

# Jurnal Flux Humaidillah Kurniadi Wardana, Teknik Elektro-UNHAS Y (Edisi Revisi ke- 2).docx *by*

---

**Submission date:** 09-Aug-2021 11:51AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1629410674

**File name:** Jurnal Flux Humaidillah Kurniadi Wardana, Teknik Elektro-UNHAS Y (Edisi Revisi ke-2).docx  
(936.13K)

**Word count:** 1432

**Character count:** 9453

## Sistem Pakar *Fuzzy* dengan Metode Sugeno Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus

Humaidillah Kurniadi Wardana<sup>1,\*</sup>, Imamatul Ummah<sup>2)</sup>, Lina Arifah Fitriyah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> <sup>2)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

<sup>3)</sup>Program Studi Pendidikan Ipa, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

Email korespondensi : bhindere.adi3@gmail.com

DOI: <https://doi.org/.....>

*Submitted; Accepted:*

**ABSTRAK**-Telah berhasil dibuat sistem pakar *fuzzy* metode Sugeno untuk mendeteksi penyakit diabetes mellitus atau tidak. Tujuan dibuatnya sistem pakar ini untuk membantu membuat suatu keputusan dengan cepat dalam mendiagnosa penyakit diabetes mellitus. Variabel 7 inputan pada himpunan *fuzzy* berasal dari laboratorium RSUD Jombang yaitu tekanan darah sistol, tekanan darah diastol, glukosa sewaktu, kolesterol total, kadar HDL, kadar LDL, dan trigliserida. Sedangkan variabel output untuk mendiagnosa penyakit diabetes mellitus meliputi normal, pre diabetes, dan diabetes. Hasil dari pengujian dengan rule 129 dan tingkat keakuratan sistem ini sebesar 68%.

**KATA KUNCI:**Sistem Pakar, *Fuzzy Sugeno*, *Diabetes Mellitus*.

**ABSTRACT**- A fuzzy expert system using the Sugeno method has been successfully created in diagnosing diabetes mellitus or not. The purpose of this expert system is to help make a decision quickly in diagnosing diabetes mellitus. The 7 input variables in the fuzzy set come from the Jombang Regional Hospital laboratory, namely systolic blood pressure, diastolic blood pressure, temporary glucose, total cholesterol, HDL levels, LDL levels, and triglycerides. While the output variables for diagnosing diabetes mellitus include normal, pre diabetes, and diabetes. The results of testing with rule 129 and the level of accuracy of this system is 68%.

**KEYWORDS:**Expert System, *Fuzzy Sugeno*, *Diabetes Mellitus*.

### PENDAHULUAN

Angka penderita penyakit diabetes mellitus dari tahun 2019 sampai dengan 2020 di kabupaten Jombang berada di keadaan yang mengawatirkan. Pada tahun 2019 penderita penyakit ini mencapai 34.466 orang dan di tahun 2020 mencapai 34.261 orang yang menderita diabetes mellitus (Subandriyah, 2019), (Subandriyah, 2020). Masih tingginya angka penderita diabetes mellitus sebagai salah satu penyakit kronis mengakibatkan menurunnya tingkat kesehatan masyarakat di suatu daerah. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mengurangi dan mencegah resiko setiap orang terdiagnosa penyakit tersebut. Cara yang bisa dilakukan

ialah diperlukannya alat bantu pendeteksian penyakit diabetes mellitus pada seseorang apakah berpotensi diabetes atau tidak.

Sistem pakar dengan *fuzzy logic* dapat dijadikan salah satu cara untuk mengambil suatu keputusan mendiagnosa penyakit diabetes mellitus atau tidak pada setiap individu. Sistem pakar dipilih karena memiliki kemampuan dan keahlian layaknya seorang dokter (pakar) yang dapat mendiagnosa penyakit di dalam tubuh pasiennya dengan melihat gejala-gejala dan keluhan yang ada pada pasien tersebut, yang selanjutnya dianalisa menggunakan *fuzzy logic* sehingga menunjukkan jenis penyakit yang diderita oleh pasien (Fiano & Purnomo, 2017),

(Pradipta et al., 2017), (Mulyono et al., 2021). Metode *fuzzy* ada 3 yaitu Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto. Metode Sugeno dipilih karena lebih akurat dan terintegrasi dibandingkan dengan metode Mamdani (Singla, 2015). Selain itu aturan *fuzzy* yang dibentuk berupa *rule IF THEN* dengan menggunakan operator *and*. Pada metode Sugeno terdapat dua macam orde yaitu orde satu berbentuk polinomial dan orde nol berbentuk konstan. Karakteristik output (konsekuen) metode ini berupa konstanta atau persamaan linier (Sitio, 2018), (Anggraini Diah Puspitaningrum & Purnomo, 2018), (Nizar et al., 2021).

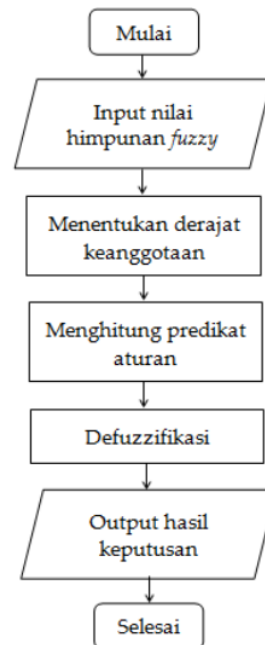
Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno diantaranya; menentukan penyakit *diabetes mellitus* dengan membangun sistem pendukung keputusan menggunakan metode Sugeno, dengan inputan dari sembilan variabel yaitu umur, glukosa darah puasa, glukosa plasma puasa, glukosa plasma tidur, glukosa darah 2 jam pp, HbA1c, HDL, trigliserida, dan insulin (Tampubolon, 2010), mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosis *diabetes mellitus* dengan *fuzzy logic* berbasis web dengan delapan variabel inputan yaitu glukosa darah puasa, glukosa plasma puasa, glukosa plasma tidur, glukosa darah 2 jam pp, kadar HbA1c, kadar HDL, kadar trigliserida, dan kadar insulin (Masykur, 2012), penelitian dengan menggunakan delapan belas variabel inputan yaitu autoimin, polydipsia, polyuria, polyphagia, keturunan, penglihatan kabur, kesemutan, berat badan menurun, obesitas, kadar gula darah tinggi, mudah lelah, penyembuhan luka lambat, kolestrol tinggi, tekanan darah tinggi, gula darah puasa terganggu, menderita *polycytic ovarial syndrome*, riwayat toleransi glukosa, riwayat penyakit jantung, penelitian lainnya untuk mendeteksi penyakit *diabetes mellitus* dengan *fuzzy* Sugeno dengan tiga variabel input yaitu gula darah puasa, gula darah 2 jam PP, dan kadar HbA1c (Tullah et al., 2019).

Oleh karena itu, dipandang perlu untuk membuat sistem pakar *fuzzy* yang dapat

mendiagnosa penyakit diabetes mellitus atau tidak pada setiap individu dengan metode Sugeno sehingga membantu memberi sebuah keputusan pada Dokter dan petugas kesehatan yang lain dalam memberi informasi pada tiap individu.

## METODE PENELITIAN

Adapun proses pada penelitian ini, menggunakan *fuzzy* Sugeno untuk mendiagnosis penyakit *diabetes mellitus*. Tahapannya seperti Gambar 1.



Gambar 1 Flow Chart Fuzzy Sugeno

Penjelasan *flow chart* pada Gambar 1 dapat dijelaskan, yaitu:

### 1. Input

Sistem pakar diagnosa penyakit diabetes mellitus menggunakan input himpunan yang berasal dari pemeriksaan laboratorium RSUD Jombang. Berupa: tekanan darah sistol, tekanan darah diastol, glukosa sewaktu, kolestrol total, kadar HDL, kadar LDL, trigliserida yang dijadikan varaibel mendiagnosa diabetes atau tidak.

2. Derajat keanggotaan  
Derajat keanggotaan diperoleh dari variabel sistem dan menjadi nilai dalam himpunan fuzzy.
3. Menghitung predikat aturan  
Aturan digunakan untuk mengatur variabel-variabel dalam himpunan fuzzy. Fungsi implikasi metode Sugeno menggunakan operasi *Min*.
4. Defuzzifikasi  
Pada tahapan ini, dilakukan penghitungan nilai rata-rata.
5. Hasil keputusan  
Sistem pakar ini menghasilkan putusan mendiagnosa penyakit diabetes mellitus atau tidak berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

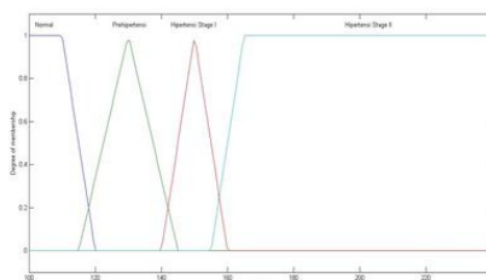
Variabel dan himpunan fuzzy Sugeno untuk mendiagnosa penyakit diabetes mellitus seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Variabel dan Himpunan Fuzzy Diagnosa DM**

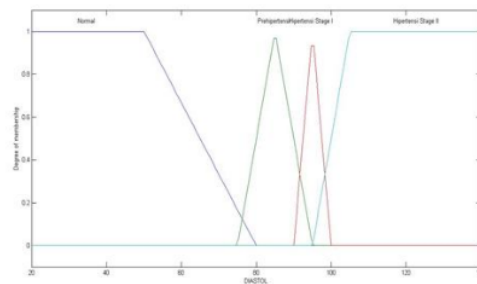
No.	Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
1.	Tekanan Darah (mmHg)	Normal	100-120
		Prehipertensi	115-145
		Hipertensi State I	140-160
		Hipertensi State II	155-240
		Normal	20-80
		Prehipertensi	75-95
		Hipertensi State I	90-100
Hipertensi State II	95-140		
2.	Glukosa Sewaktu	Normal	100-200
		Diabetes	200-300
3.	Kolesterol Total	Normal	100-200
		Agak Tinggi	190-250
		Tinggi	240-300
4.	Kadar HDL	Rendah	20-50
		Normal	45-65
		Tinggi	60-80
5.	Kadar LDL	Optimal	50-100
		Dekat	90-135

		Optimal	
		Garis Batas Tinggi	130-160
		Tinggi	155-195
		Sangat Tinggi	190-210
6.	Trigliserida	Normal	50-150
		Agak Tinggi	145-205
		Tinggi	200-500
		Sangat Tinggi	495-600

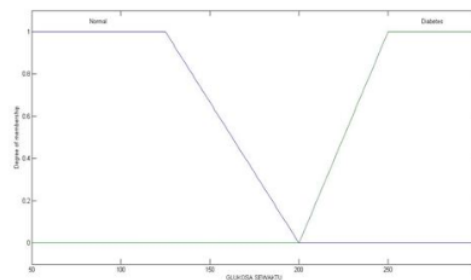
Membership function untuk 7 himpunan fuzzy diagnosa DM pada Tabel 1 diperoleh seperti Gambar 2 sampai dengan 8.



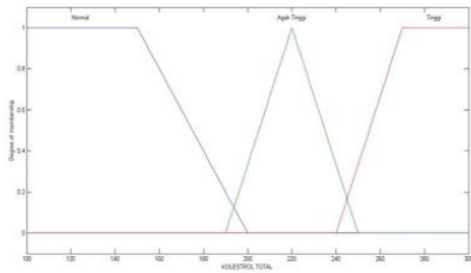
**Gambar 2 Membership Function Sistol**



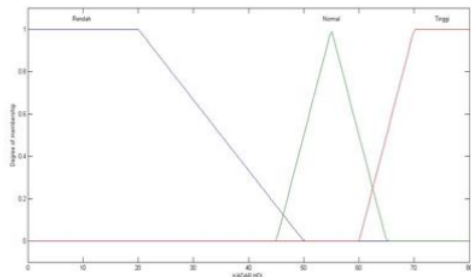
**Gambar 3 Membership Function Diastol**



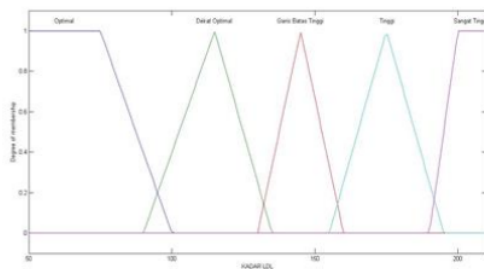
**Gambar 4 Membership Function Glukosa**



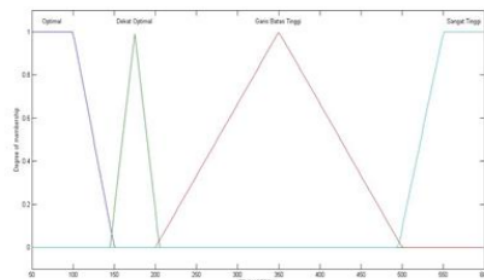
Gambar 5 Membership Function Kolesterol



Gambar 6 Membership Function Kadar HDL



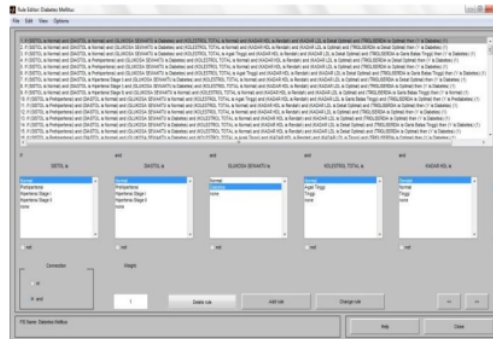
Gambar 7 Membership Function Kadar LDL



Gambar 8 Membership Function Triglisierdia

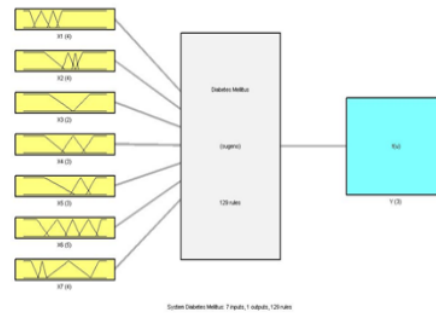
Aturan logika *fuzzy* diagnosa DM dihubungkan dengan AND untuk menghubungkan 7 masukan dan IF-THEN

aturan memetakan antara masukan dan keluaran. Aturan dibuat seperti Gambar 9.



Gambar 9 RuleEditorDiagnosa DM

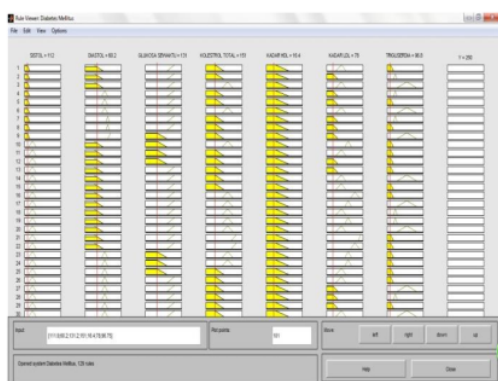
Rule yang digunakan yaitu 129 dengan output sistem menjadi 3 fuzzy set yaitu, normal, prediabetes, dan diabetes. Sistem terbentuk seperti Gambar 10.



Gambar 10 Sistem Diagnosa Diabetes Mellitus

Hasil diagnosa penyakit DM dapat dilihat pada Gambar 11. Dimana hasil keakuratan dari sistem yang dibuat sebesar 68%.





Gambar 11 Hasil Diagnosa DM

## KESIMPULAN

Disimpulkan dari penelitian ini didapatkan bahwa:

1. Telah berhasil dibuat sistem pakar fuzzy dengan metode Sugeno yang berfungsi untuk mendiagnosa penyakit diabetes mellitus.
2. Hasil pengujian yang dihasilkan dari 7 masukan berupa tekanan darah sistol, tekanan darah diastol, glukosa sewaktu, kolestrol total, kadar HDL, kadar LDL, trigliserida dan keluaran berupa keputusan diagnosa DM berupa normal, prediabetes, dan diabetes menghasilkan tingkat keakuratan 68%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan ini saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Teknik, Kaprodi Teknik Elektro Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang atas kesempatan dan fasilitas penelitian pada penulis sehingga terselesaikan juga penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraini Diah Puspitaningrum, & Purnomo, A. S. (2018). Sistem Pakar Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Menggunakan Fuzzy Inferensi (Sugeno). *Seminar Nasional Multimedia & Artificial Intelligence*, 25–34.

Fiano, D. S. I., & Purnomo, A. S. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Dengan Fuzzy Inferensi (Mamdani). *INFORMAL: Informatics Journal*, 2(2), 64–78.

Masykur, F. (2012). Implementasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 2(1), 011–017. <https://doi.org/10.21456/vol2iss1pp011-017>

Mulyono, I. U. W., Kusumawati, Y., Susanto, A., & Ulumuddin, D. I. I. (2021). E-Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Prosiding Seminar Nasional Lppm UMP*, 0(0), 515–522.

Nizar, H., Shafira, A. S., Aufaresa, J., Awliya, M. A., & Athiyah, U. (2021). Perbandingan Metode Logika Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 12(1), 37. <https://doi.org/10.36448/jsit.v12i1.1763>

Pradipta, N. T., Fauziah, F., & Darusalam, U. (2017). Perancangan Sistem Informasi Analisis Medik Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno Berbasis Data Rekam Medik Pada Penyakit Hipertensi. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 2(1), 59–67. <https://doi.org/10.35316/jimi.v2i1.445>

Singla, J. (2015). Comparative study of Mamdani-type and Sugeno-type fuzzy inference systems for diagnosis of diabetes. *2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications*, 517–522. <https://doi.org/10.1109/ICACEA.2015.7164799>

Sitio, S. L. M. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1522>

Subandriyah, Dr. drg. (2019). *Profil Kesehatan Kabupaten Jombang*. Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang.

Subandriyah, Dr. drg. (2020). *Profil Kesehatan Kabupaten Jombang*. Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang.

Tampubolon, M. V. (2010). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Diabetes Mellitus dengan Metode Sugeno*. Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

Tullah, R., Mustafa, S. M., & Rochim, A. (2019). Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic Takagi Sugeno Kang. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i2.2>

# Jurnal Flux Humaidillah Kurniadi Wardana, Teknik Elektro-UNHASY (Edisi Revisi ke-2).docx

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://smai.fti.mercubuana-yogya.ac.id">smai.fti.mercubuana-yogya.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://jurnal.poltekeskupang.ac.id">jurnal.poltekeskupang.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://journal.stmikglobal.ac.id">journal.stmikglobal.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://jurnal.poltekstpaul.ac.id">jurnal.poltekstpaul.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://jurnal.ubl.ac.id">jurnal.ubl.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://eprints.undip.ac.id">eprints.undip.ac.id</a> Internet Source	1%



10	<a href="#">dokumen.pub</a> Internet Source	1 %
11	<a href="#">infoduniailmiah.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
12	<a href="#">journals.ums.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="#">ppjp.ulm.ac.id</a> Internet Source	1 %
14	C Slamet, B Firmanda, M A Ramdhani, W Darmalaksana, E Enjang, F M Kaffah. "Android-based expert system design for drug selection using certainty factor", Journal of Physics: Conference Series, 2019 Publication	<1 %
15	<a href="#">media.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="#">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="#">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	Fathor Rozi, Indria Firdausi Lana. "Implementasi Pembelajaran Jarak Jauh (PPJ) dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa", FONDATIA, 2021 Publication	<1 %

19

journal.ibrahimy.ac.id

Internet Source

<1 %

---

20

ejournal.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

# Jurnal Flux Humaidillah Kurniadi Wardana, Teknik Elektro-UNHASY (Edisi Revisi ke-2).docx

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---