



## Peningkatan Akurasi Pada Backpropagation Dengan Teknik Grid Search Terhadap Prediksi Diabetes Mellitus

Dewi Fortuna Efendi

Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia

E-Mail : [dewif8879@gmail.com](mailto:dewif8879@gmail.com)

### Article Info

#### Article history:

Received Mar 28, 2025

Revised Apr 28, 2025

Accepted Mei 05, 2025

#### Kata Kunci:

Diabetes Mellitus  
Prediksi  
Jaringan Syaraf Tiruan  
Backpropagation  
Grid Search

#### Keywords:

Diabetes Mellitus  
Prediction  
Artificial Neural Network  
Backpropagation  
Grid Search

### ABSTRAK

Diabetes Mellitus adalah penyakit tidak menular dengan prevalensi yang terus meningkat secara global, termasuk di Indonesia. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma Backpropagation banyak digunakan untuk prediksi penyakit ini, namun performanya sangat bergantung pada pemilihan hyperparameter. Penelitian ini mengoptimalkan hyperparameter Backpropagation menggunakan teknik Grid Search pada dataset Pima Indians Diabetes. Hasil menunjukkan peningkatan akurasi dari 89,63% menjadi 90,96% setelah optimasi, serta penurunan nilai loss. Temuan ini menegaskan efektivitas Grid Search dalam meningkatkan akurasi model prediksi diabetes berbasis JST.

### ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a non-communicable disease with increasing prevalence globally, including in Indonesia. Artificial Neural Network (ANN) with Backpropagation algorithm is widely used for prediction of this disease, but its performance is highly dependent on hyperparameter selection. This research optimizes Backpropagation hyperparameters using Grid Search technique on Pima Indians Diabetes dataset. The results show an increase in accuracy from 89.63% to 90.96% after optimization, as well as a decrease in the loss value. This finding confirms the effectiveness of Grid Search in improving the accuracy of JST-based diabetes prediction models.*

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



#### Corresponding Author:

Dewi Fortuna Efendi,

Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar ,

Jl. Jend. Sudirman, Blok A. No.1,2&3, Siantar Barat, Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia..

Email: [dewif8879@gmail.com](mailto:dewif8879@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus salah satu penyakit tidak menular yang tingkat penyebarannya meningkat secara signifikan di seluruh dunia dan menjadi tantangan besar bagi sistem layanan kesehatan (Marwati & Fauzi, 2024). Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2024, sekitar 1 dari 10 orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes, dengan proyeksi jumlah penderita mencapai 853 juta orang pada tahun 2050. Di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, peningkatan kasus diabetes juga menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Di Indonesia, data IDF tahun 2024 mencatat bahwa jumlah penderita diabetes mencapai 20,4 juta jiwa, dengan prevalensi yang disesuaikan dengan umur sebesar 11,3%, lebih tinggi dari rata-rata kawasan Asia Tenggara yang sebesar 10,8%. Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) membuka peluang besar untuk mendukung sistem kesehatan, terutama dalam hal diagnosis dan prediksi penyakit. Salah satu metode *Artificial Intelligence* yang populer adalah Jaringan Syaraf

Tiruan (JST) (Puspaningrum et al., 2024), yang telah diaplikasikan di berbagai bidang termasuk bidang medis karena kemampuannya dalam mengenali pola kompleks dalam data. Algoritma *Backpropagation* pada JST secara khusus banyak digunakan untuk pelatihan model prediktif karena efektivitasnya dalam meminimalkan kesalahan *output*.

Meskipun pengguna algoritma dalam JST dengan algoritma *Backpropagation* telah terbukti efektif dalam mengklasifikasikan data medis, seperti pada prediksi diabetes menggunakan *dataset Pima Indians*. Namun, performa model sangat dipengaruhi oleh pemilihan *hyperparameter* yang tepat, seperti jumlah *neuron* pada *hidden layer*, *learning rate*, dan jumlah *epoch* (Fitriani & Setiawan, 2023). Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba mengoptimalkan parameter ini menggunakan berbagai metode. Misalnya, penelitian oleh (Puspaningrum et al, 2021) menggunakan metode *Nguyen-Widrow* untuk inisialisasi bobot dan berhasil meningkatkan akurasi prediksi hingga 100%. Namun, pendekatan ini belum secara eksplisit mengeksplorasi penggunaan teknik pencarian *hyperparameter* yang sistematis seperti *Grid Search* dalam konteks JST *Backpropagation* untuk prediksi diabetes. Selain itu, masih terdapat keterbatasan dalam studi yang mengintegrasikan *Grid Search* dengan validasi silang untuk memastikan generalisasi model yang lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan *hyperparameter* pada model JST *Backpropagation* menggunakan metode *Grid Search* guna meningkatkan akurasi prediksi penyakit diabetes. Dengan menerapkan *Grid Search*, diharapkan dapat ditemukan kombinasi *hyperparameter* yang optimal secara efisien, sehingga model yang dihasilkan memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan manual (Wardhana et al., 2024). Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan pendekatan sistematis dalam optimasi *hyperparameter* pada JST *Backpropagation* untuk prediksi diabetes, yang dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi diabetes mellitus berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan *Backpropagation*, serta mengoptimalkan akurasi dengan metode *Grid Search*.

### 2.1 Dataset

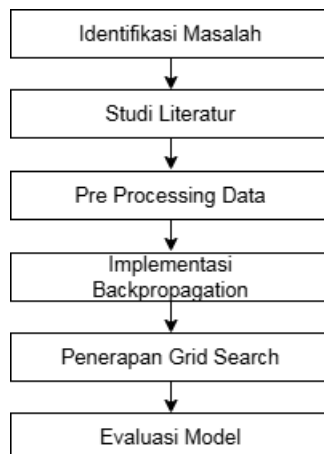
Dalam penelitian ini digunakan dataset *Diabetes Predictive Analytics* yang diperoleh dari Kaggle <https://www.kaggle.com/code/ahmadreginald/diabetes-predictive-analytics/input>. Dataset tersebut memiliki 46 atribut atau *Column* dan mencakup 1880 data.

Tabel 1. Dataset

No	PatientID	Age	Gender	Ethnicity	Socioeconomic Status	Education Level	.....	Diagnosis	Doctor In Charge
1	6000	44	0	1	2	1		1	Confidential
2	6001	51	1	0	1	2		1	Confidential
3	6002	89	1	0	1	3		0	Confidential
4	6003	21	1	1	1	2		0	Confidential
5	6004	27	1	0	1	3		0	Confidential
...									
1880	7878	85	1	0	2	2		1	Confidential

### 2.2 Tahapan Penelitian

Pada metodologi penelitian ini, terdapat sebuah tahapan penelitian yang merupakan tahapan – tahapan awal hingga tahapan akhir yang akan dilakukan. Berikut Gambar 2 Tahapan Penelitian :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar di atas berikut adalah penjelasan langkah - langkah penelitian atau tahapan penelitian yang akan dilakukan :

1. Identifikasi Masalah : mengidentifikasi rendahnya akurasi pada model *Backpropagation* standar dalam melakukan prediksi terhadap penyakit Diabetes Mellitus.
2. Studi Literatur : mempelajari teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan algoritma *Backpropagation*, teknik optimasi *hyperparameter Grid Search* Pembagian Data : membagi data menjadi data latih dan data uji.
3. *Pre Processing Data* : melakukan pembersihan data seperti penanganan nilai yang hilang, normalisasi data numerik.
4. Implementasi *Backpropagation* : membangun dan melatih model jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *Backpropagation*
5. Penerapan *Grid Search* : menerapkan teknik *Grid Search* untuk mencari kombinasi *hyperparameter*
6. Evaluasi Model : menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk menilai kinerja model.

### 2.3 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah (*hiperglikemia*) akibat gangguan pada sekresi insulin, resistensi terhadap insulin, atau kombinasi keduanya. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius seperti gangguan kardiovaskular, kerusakan ginjal, dan gangguan saraf (Eva et al., 2024). Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi DM terus meningkat setiap tahunnya, menjadikannya masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. Oleh karena itu, deteksi dini dan prediksi risiko DM sangat penting untuk pencegahan dan pengelolaan penyakit ini (Marwati & Fauzi, 2024).

### 2.4 Grid Search

*Grid Search* adalah teknik pencarian *hyperparameter* yang sistematis dengan mencoba semua kombinasi parameter yang ditentukan dalam ruang pencarian. Dalam konteks *jaringan syaraf tiruan*, *hyperparameter* seperti jumlah neuron, jumlah lapisan tersembunyi, learning rate, dan fungsi aktivasi dapat mempengaruhi kinerja model (Gunawan et al., 2021). Dengan *Grid Search*, kita dapat menemukan kombinasi *hyperparameter* yang memberikan kinerja terbaik pada data pelatihan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *Grid Search* dapat meningkatkan akurasi model prediksi diabetes .

### 2.5 Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah model komputasi yang terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia. JST terdiri dari *neuron-neuron* yang terhubung dalam lapisan-lapisan: input, tersembunyi, dan output. Setiap neuron menerima input, memrosesnya, dan menghasilkan output yang diteruskan ke *neuron* berikutnya. JST mampu mempelajari pola kompleks dalam data dan telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk prediksi penyakit seperti diabetes mellitus (Kurniawan & Pratama, 2022).

## 2.6 Backpropagation

*Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran terawasi yang digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan. Algoritma ini bekerja dengan menghitung selisih antara output yang dihasilkan oleh jaringan dan *output* yang diharapkan (*error*), kemudian menyebarkan error tersebut kembali melalui jaringan untuk memperbarui bobot koneksi antar *neuron*. Proses ini dilakukan berulang kali hingga error diminimalkan. *Backpropagation* telah terbukti efektif dalam pelatihan JST untuk berbagai tugas prediksi, termasuk diagnosis penyakit diabetes (Putra et al., 2021).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan studi awal, diketahui bahwa penggunaan algoritma Backpropagation dengan parameter default seringkali menghasilkan akurasi yang kurang optimal dalam tugas klasifikasi medis, khususnya pada prediksi penyakit Diabetes Mellitus.

### 3.2 Studi Literatur

Berdasarkan tinjauan literatur, kinerja jaringan syaraf tiruan dipengaruhi secara signifikan oleh pemilihan parameter, di antaranya *learning rate*, jumlah neuron pada lapisan tersembunyi, serta jumlah *epoch*. Studi-studi sebelumnya merekomendasikan penggunaan metode pencarian sistematis seperti *Grid Search* untuk memperoleh konfigurasi parameter yang lebih optimal.

### 3.3 Preprocessing Data

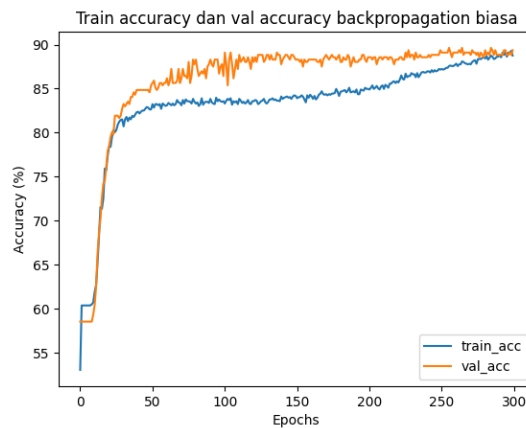
*Preprocessing* data dilakukan untuk normalisasi data menghilangkan data yang kosong. Berikut Gambar 2 Dataset yang digunakan :

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Age	1879 non-null	int64
1	Gender	1879 non-null	int64
2	Ethnicity	1879 non-null	int64
3	SocioeconomicStatus	1879 non-null	int64
4	EducationLevel	1879 non-null	int64
5	BMI	1879 non-null	float64
6	Smoking	1879 non-null	int64
7	AlcoholConsumption	1879 non-null	float64
8	PhysicalActivity	1879 non-null	float64
9	DietQuality	1879 non-null	float64
10	SleepQuality	1879 non-null	float64
11	FamilyHistoryDiabetes	1879 non-null	int64
12	GestationalDiabetes	1879 non-null	int64
13	PolycysticOvarySyndrome	1879 non-null	int64
14	PreviousPreDiabetes	1879 non-null	int64
15	Hypertension	1879 non-null	int64
16	SystolicBP	1879 non-null	int64
17	DiastolicBP	1879 non-null	int64
18	FastingBloodSugar	1879 non-null	float64
19	HbA1c	1879 non-null	float64
...			
42	HealthLiteracy	1879 non-null	float64
43	Diagnosis	1879 non-null	int64

Gambar 2. Dataset

### 3.4 Backpropagation Bias

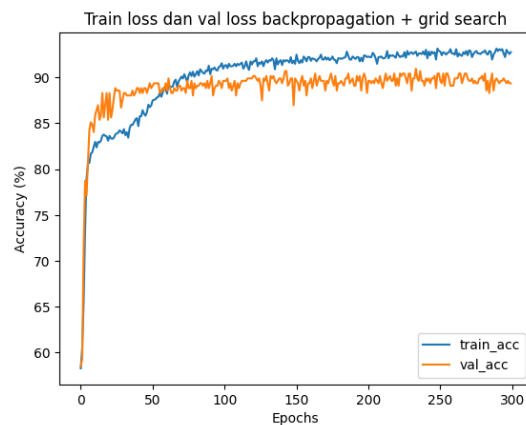
Algoritma *Backpropagation* merupakan metode pembelajaran terawasi yang paling umum digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Dalam penelitian ini, model *Backpropagation* awal dibangun tanpa menggunakan teknik optimasi khusus, melainkan dengan menetapkan nilai parameter secara manual. Hasil pelatihan model dengan parameter tersebut menunjukkan performa yang cukup baik, dengan akurasi mencapai 89,672% pada data pengujian.



Gambar 3. Backpropagation Biasa

### 3.5 Backpropagation Grid Search

Untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas model, teknik optimasi *hyperparameter Grid Search* diterapkan pada algoritma *Backpropagation*. Teknik ini secara sistematis mengevaluasi kombinasi berbagai nilai parameter, seperti *learning rate*, jumlah *neuron* pada *hidden layer*, dan jumlah *epoch*. Model *Backpropagation* yang dilatih dengan parameter hasil *Grid Search* menunjukkan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan model sebelumnya, dengan akurasi mencapai 90,957% serta peningkatan pada metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score*.



Gambar 4. Backpropagation Grid Search

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa optimasi *hyperparameter* menggunakan metode *Grid Search* dapat meningkatkan performa algoritma *Backpropagation* dalam prediksi penyakit Diabetes Mellitus. Model *Backpropagation* standar yang dibangun tanpa optimasi menghasilkan akurasi sebesar 89,627% dengan nilai *loss* sebesar 0,2956. Setelah dilakukan optimasi dengan *Grid Search*, diperoleh peningkatan akurasi menjadi 90,957% dan penurunan *loss* menjadi 0,2859, yang menunjukkan bahwa pemilihan kombinasi *hyperparameter* secara sistematis memberikan dampak signifikan terhadap kinerja model.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## REFERENCES

- Eva Y. Puspaningrum, Lailly S. Qolby, Yisti V. Via. (2024). Optimasi Jaringan Saraf Tiruan untuk Diagnosis Penyakit Diabetes Indian Pima. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 6(1), 12–20.([Jurnal Unipdu][2])
- Marwati, F., Fauzi, R. (2024). Prediksi Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation. *Jurnal Informatika Utama*, 2(1), 26–34.([jurnal.astinamandiri.com][3])
- Fitriyani, F., & Setiawan, A. (2023). Penerapan Grid Search pada Pemilihan Hyperparameter untuk Meningkatkan Akurasi JST dalam Prediksi Penyakit. *Jurnal*, 11(2), 145–151.
- Gunawan, M. I., Sugiarto, D., & Mardianto, I. (2021). Peningkatan Kinerja Akurasi Prediksi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Grid Search pada Algoritma Logistic Regression. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(1), 120–127.
- Kurniawan, A., & Pratama, H. (2022). Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Normalisasi Min-Max. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(3), 506–512.
- Putra, P. D., Sukemi, Rini, D. P. (2021). Peningkatan Akurasi Klasifikasi Backpropagation Menggunakan Artificial Bee Colony dan K-NN Pada Penyakit Jantung. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 94–101.([stmik-budidarma.ac.id][4])
- Puspaningrum, E. Y., Qolby, L. S., & Via, Y. V. (2024). Optimasi Jaringan Saraf Tiruan untuk Diagnosis Penyakit Diabetes Indian Pima. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 6(1).
- Wardhana, F. K., Jati, N. S., Seto, B. R., Wati, F. M., Yuliana, Y. A., & Kusumastuti, R. (2024). Penerapan Backpropagation Jaringan Saraf Tiruan untuk Prediksi Diabetes menggunakan dataset Pima Indians. *Prosiding Seminar Nasional Amikom Surakarta*, 2.