



ISBN : 978-602-5595-99-8

KETIKA KECERDASAN BUATAN MULAI MENGATUR TAGIHAN LISTRIK ANDA

Penulis:

Wykan Digdoyoko Adityo Nugroho
Iradiratu Diah Prahmana



Kosongkan (balik cover)

*KETIKA KECERDASAN BUATAN MULAI
MENGATUR TAGIHAN LISTRIK ANDA*

Wykan Digdoyoko Adityo Nugroho
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti



Hang Tuah University Press
2025

KETIKA KECERDASAN BUATAN MULAI MENGATUR TAGIHAN LISTRIK ANDA

ISBN: 978-602-5595-99-8

Hak Cipta 2025 pada Penulis

Hak penerbitan pada HANG TUAH UNIVERSITY PRESS. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

Penulis:

Wykan Digdoyoko Adityo Nugroho
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti

Editor:

Belly Yan Dewantara

Desain sampul:

Wykan Digdoyoko Adityo Nugroho



Penerbit:

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

Jl. Arif Rahman Hakim 150, Sukolilo, Surabaya Telp. (031)
5946261

E-mail: uht.press@hangtuah.ac.id

Anggota IKAPI

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, _____ 2025

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku referensi ini yang berjudul *"Ketika Kecerdasan Buatan Mulai Mengatur Tagihan Listrik Anda"* dapat tersusun dan diselesaikan dengan baik.

Buku ini hadir sebagai respons atas berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), khususnya *Artificial Neural Network* (ANN), yang kini mulai diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam manajemen konsumsi energi listrik di sektor rumah tangga. Di tengah tantangan global terkait efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan, pemanfaatan ANN menjadi solusi yang menjanjikan dalam memprediksi kebutuhan energi secara cerdas dan akurat.

Di era digital yang terus berkembang, kebutuhan akan efisiensi dan kecerdasan dalam mengelola energi menjadi semakin mendesak. Ketika tagihan listrik melonjak tanpa sebab yang jelas, ketika konsumsi energi terasa tak terkendali—di sanalah teknologi seperti Artificial Neural Network (ANN) hadir memberi solusi. Buku ini mencoba membuka jendela pemahaman bahwa teknologi canggih seperti ANN tidak hanya milik industri besar atau laboratorium penelitian, melainkan dapat diterapkan secara nyata dan bermanfaat di rumah-rumah kita sendiri.

Isi buku ini memadukan teori dasar, studi kasus, hingga aplikasi praktis dari penggunaan jaringan saraf tiruan dalam memprediksi dan mengelola konsumsi energi listrik. Harapannya, buku ini tidak hanya menjadi bacaan teknis, namun juga menjadi inspirasi

bahwa masa depan energi yang lebih hemat, cerdas, dan berkelanjutan bisa dimulai dari rumah—dan dari data.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan pada edisi selanjutnya. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam proses penulisan dan penerbitan buku ini, khususnya kepada Hang Tuah University Press.

Surabaya, Juli 2025

Penulis

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 KONSEP DASAR ENERGI DAN KEBUTUHAN ENERGI RUMAH TANGGA.....	1
Definisi dan Jenis Energi	1
Pola Konsumsi Energi di Perumahan.....	4
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Energi	5
Studi dan Statistik Konsumsi Energi Rumah Tangga	7
BAB 2 ARTIFICIAL NEURAL NETWORK.....	10
Sejarah dan Perkembangan Artificial Neural Network	10
Konsep Dasar Neural Network.....	19
Struktur dan Arsitektur ANN	23
Neuron dan Fungsi Aktivasi.....	24
BIAS.....	30
Arsitektur ANN	32
Algoritma Pembelajaran dalam ANN	35
Keunggulan ANN dalam Prediksi dan Pemodelan Kompleksitas	65
BAB 3 PENERAPAN ANN UNTUK PREDIKSI KEBUTUHAN ENERGI	67
Konsep Prediksi dan Forecasting	67
Dataset dan Preprocessing.....	72
Training dan Validasi Model ANN	75
Evaluasi Kinerja Model (MSE, RMSE, MAE, dll.)	79
BAB 4 TEKNIK DAN METODE IMPLEMENTASI ANN.....	82
Pengumpulan Data untuk Latihan ANN.....	84
Pemilihan Data yang Relevan untuk Prediksi Kebutuhan Energi	85
Arsitektur ANN yang Digunakan untuk Prediksi Energi.....	86
Pengaturan Parameter dalam ANN	91
Proses Pelatihan dan Validasi Model.....	92

Prediksi Online ANN	98
Analisis Hasil dan Evaluasi Kinerja Model ANN	119
BAB 5 TANTANGAN DALAM PENERAPAN ANN UNTUK PREDIKSI ENERGI.....	123
Keterbatasan Data dan Kualitas Data	123
Pemilihan Model ANN yang Tepat untuk Kasus Energi.....	124
Overfitting dan Underfitting dalam Model ANN	125
Ketidakpastian dalam Proses Prediksi Energi	126
Peran Faktor Eksternal dalam Akurasi Prediksi	127
Solusi untuk Mengatasi Tantangan Implementasi ANN	128
BAB 6 PERSPEKTIF MASA DEPAN.....	130
Implikasi terhadap Kebijakan Energi.....	130
Potensi Efisiensi dan Penghematan Energi	141
Tantangan dalam Implementasi ANN di Perumahan	142
Prospek Penggunaan AI dalam Energi Berkelanjutan	143
DAFTAR PUSTAKA	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel syaraf	19
Gambar 2. Pemodelan jaringan syaraf ke model matematik	21
Gambar 3. Fungsi ambang	26
Gambar 4. Fungsi identitas	27
Gambar 5. Fungsi sigmoid dengan beberapa parameter a ...	28
Gambar 6. Bipolar sigmoid	29
Gambar 7. Neuron dengan bias	31
Gambar 8. Jaringan umpan maju satu lapisan.....	34
Gambar 9. Jaringan umpan maju dengan satu hidden layer.	34
Gambar 10. Arsitektur jaringan perceptron	39
Gambar 11. Feedforward neural network, hubungan dari unit i ke unit j.....	41
Gambar 12. Diagram alir backpropagasi	45
Gambar 13. Jaringan Radial Basis-Function	49
Gambar 14. (a) Fungsi Basis satu dimensi. (b) Fungsi respon neuron.....	51
Gambar 15. (a) Neuron tunggal yang disederhanakan. (b) Radial Basis Function dua dimensi.....	53
Gambar 16. Jaringan basis-function dengan banyak keluaran yang ternormalisasi.....	54
Gambar 17. Matrik input dan receptive field sebelum normalisasi	60
Gambar 18. Arsitektur Neural Network.....	88
Gambar 19. Neural Network Training	90
Gambar 20. Arsitektur jaringan saraf tiruan offline	94
Gambar 21. Program Buat Dan Latih Jaringan.....	95
Gambar 22. Program Hitung MSE	96
Gambar 23. Program Ambil Bobot Dan Bias.....	97
Gambar 24. Program Simpan Ke Workspace.....	98

Gambar 25. Arsitektur jaringan saraf tiruan online.	99
Gambar 26. Hasil Pelatihan Minggu Ke-8	102
Gambar 27. Hasil Prediksi Minggu ke-9 Command Window.	106
Gambar 28. Hasil Prediksi Minggu ke-10	109
Gambar 29. Hasil Prediksi Minggu Ke-11	112
Gambar 30. Hasil Prediksi Minggu Ke-12	115
Gambar 31. Hasil Prediksi Minggu Ke-13	118
Gambar 32. Perbandingan Konsumsi Energi Harian Minggu 8– 13	121

SINOPSIS

Ketika Neural Network Mulai Mengatur Tagihan Listrik Anda membawa pembaca memasuki dunia baru di mana kecerdasan buatan bukan hanya menjadi topik futuristik, tapi telah hadir dalam kehidupan sehari-hari—khususnya dalam mengatur konsumsi listrik rumah tangga.

Dengan bahasa yang mudah dipahami dan ilustrasi dari kehidupan nyata, buku ini menjelaskan bagaimana **Artificial Neural Network (ANN)**—sebuah cabang dari kecerdasan buatan—dapat digunakan untuk **memprediksi kebutuhan energi listrik** secara cerdas dan akurat. Melalui data historis penggunaan energi, algoritma ANN mampu mengenali pola konsumsi, memperkirakan lonjakan kebutuhan, hingga membantu rumah tangga menghemat tagihan listrik mereka secara signifikan.

Pembaca akan diajak memahami:

- Bagaimana cara kerja jaringan saraf tiruan secara sederhana.
- Mengapa memprediksi konsumsi energi itu penting dalam era energi terbarukan.
- Langkah-langkah membangun sistem prediksi energi menggunakan data dari panel surya (PLTS).
- Tantangan di lapangan dan solusi teknologis yang ditawarkan.

Buku ini cocok dibaca oleh mahasiswa, peneliti muda, praktisi energi, serta siapa saja yang tertarik dengan **penerapan AI di sektor energi rumah tangga**. Inilah kisah tentang bagaimana teknologi membantu kita **berhemat, berkelanjutan, dan lebih cerdas dalam menggunakan listrik**—langsung dari dalam rumah kita sendiri.

Penerbit:
HANG TUAH UNIVERSITY PRESS
E-mail: uht.press@hangtuah.ac.id
Anggota IKAPI

