



Penulis:

David Ardiansyah
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti
Belly Yan Dewantara

LSTM UNTUK RAMALAN OUTPUT ENERGI PANEL SURYA: **SOLUSI AI DALAM ENERGI HIJAU**

Kosongkan (balik cover)

*LSTM untuk Ramalan Output Energi
Panel Surya: Solusi AI dalam Energi
Hijau*

Penulis:

David Ardiansyah
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti
Belly Yan Dewantara



Hang Tuah University Press
2025

LSTM untuk Ramalan Output Energi Panel Surya: Solusi AI dalam Energi Hijau

ISBN: 978-634-7360-00-7

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:

David Ardiansyah

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti

Belly Yan Dewantara

Editor:

Istiyo Winarno

Desain sampul:

David Ardiansyah



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan penulisan buku ini dengan lancar. Buku yang berjudul " LSTM untuk Ramalan Output Energi Panel Surya: Solusi AI dalam Energi Hijau" ini hadir sebagai sebuah referensi yang mendalam mengenai penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam memprediksi potensi energi surya untuk mendukung infrastruktur stasiun pengisian daya kendaraan listrik.

Dalam beberapa tahun terakhir, kendaraan listrik menjadi alternatif yang semakin populer dalam upaya mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada energi fosil. Salah satu tantangan utama dalam mengembangkan kendaraan listrik adalah ketersediaan stasiun pengisian daya yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi, khususnya energi terbarukan seperti energi surya. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang mampu memprediksi potensi energi surya dengan akurat, yang kemudian dapat digunakan untuk mengelola kebutuhan energi di stasiun pengisian daya secara efisien.

Buku ini akan membahas secara komprehensif konsep dasar dari Recurrent Neural Network (RNN) berbasis Long Short-Term Memory (LSTM) dan bagaimana teknologi ini dapat diterapkan untuk peramalan potensi energi surya. Dengan fokus pada penerapan praktis dalam sektor energi terbarukan dan stasiun pengisian daya kendaraan listrik, diharapkan buku ini dapat memberikan wawasan bagi peneliti, mahasiswa, dan praktisi yang tertarik untuk mengembangkan solusi berbasis teknologi kecerdasan buatan dalam konteks energi terbarukan.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar dalam memperdalam pemahaman mengenai RNN dan LSTM, serta memberi inspirasi untuk pengembangan lebih lanjut dalam

peramalan dan pengelolaan energi surya yang dapat berkontribusi pada keberlanjutan energi global di masa depan..

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Perkembangan kendaraan listrik dan kebutuhan akan stasiun pengisian daya	3
1.2 Pentingnya energi terbarukan dalam mendukung stasiun pengisian daya	5
BAB 2 ENERGI SURYA	8
2.1. Pengenalan Energi Surya.....	8
Konsep dasar energi surya.....	9
Keuntungan penggunaan energi surya untuk stasiun pengisian daya.....	9
2.2. Teknologi Panel Surya dan Prinsip Kerjanya	11
Jenis-jenis panel surya.....	12
Proses konversi energi surya menjadi energi listrik	13
2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Potensi Energi Surya .	14
Kondisi iklim dan cuaca	15
Posisi geografis dan musim.....	16
Waktu dan durasi paparan sinar matahari	17
BAB 3 PENGENALAN RECURRENT NEURAL NETWORK (RNN) ..	19
3.1. Apa itu Recurrent Neural Network (RNN)?	19
Konsep dasar RNN dan perbedaannya dengan jaringan neural feedforward	19
Kelebihan dan kekurangan RNN.....	21
3.2. Struktur dan Arsitektur RNN.....	22
Neuron dan lapisan-lapisan pada RNN	23
Mekanisme pembelajaran dalam RNN	25
3.3. Penggunaan RNN dalam Pemrosesan Data Urutan (Sequence Data)	26

Penerapan RNN dalam berbagai bidang seperti NLP, pengenalan suara, dan prediksi waktu seri	27
BAB 4 LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)	30
4.1. Konsep Long Short-Term Memory (LSTM).....	30
Masalah dalam RNN klasik: vanishing gradient problem	30
Bagaimana LSTM mengatasi masalah tersebut	31
4.2. Keunggulan LSTM dalam Pemrosesan Data Urutan.....	33
Penerapan LSTM dalam waktu seri dan peramalan	34
4.3. Perbandingan LSTM dengan RNN Tradisional dan Gated Recurrent Unit (GRU).....	35
BAB 5 PENERAPAN LSTM UNTUK PERAMALAN POTENSI ENERGI SURYA.....	37
5.1. Peramalan Energi Surya dengan LSTM.....	37
Pentingnya peramalan potensi energi surya untuk stasiun pengisian daya kendaraan listrik	37
5.2. Pengumpulan Data dan Fitur yang Dibutuhkan.....	39
Data historis cuaca, irradiance, dan faktor lingkungan lainnya	39
5.3. Implementasi Model LSTM untuk Peramalan Energi Surya	42
Arsitektur model LSTM untuk prediksi waktu seri energi surya	42
Pelatihan dan evaluasi model	46
5.4. Studi Kasus: Implementasi LSTM pada Peramalan Energi Surya di Stasiun Pengisian Daya.....	47
Contoh penerapan LSTM di lokasi tertentu dan analisis hasil peramalan.....	47
BAB 6 INOVASI TERKINI DALAM PENERAPAN LSTM UNTUK ENERGI TERBARUKAN	51
6.1. Perkembangan Teknologi Energi Surya dan Inovasi Terkini	51
6.2. Penggunaan LSTM dalam Integrasi Energi Terbarukan	52

6.3. Keterkaitan antara Sistem Penyimpanan Energi dan Peramalan Potensi Energi Surya	54
6.4. Penggunaan Deep Learning dalam Peningkatan Peramalan Energi Surya.....	56
6.5. Tren Masa Depan: LSTM dan Internet of Things (IoT) untuk Energi Surya.....	58
BAB 7 PERSPEKTIF MASA DEPAN	61
7.1. Keunggulan dan Tantangan dalam Penggunaan LSTM	61
7.2. Prospek Masa Depan Penggunaan LSTM di Sektor Energi Terbarukan.....	63
7.3. Rekomendasi untuk Penelitian dan Pengembangan Selanjutnya dalam Penerapan LSTM untuk Energi Surya	65
DAFTAR PUSTAKA	68
BIOGRAFI PENULIS.....	Error! Bookmark not defined.

SINOPSIS

Buku "LSTM untuk Ramalan Output Energi Panel Surya: Solusi AI dalam Energi Hijau" ini dirancang sebagai sumber referensi yang mendalam mengenai penerapan teknologi kecerdasan buatan, khususnya Recurrent Neural Network (RNN) berbasis Long Short-Term Memory (LSTM), dalam peramalan potensi energi surya yang sangat penting untuk pengelolaan energi di stasiun pengisian daya kendaraan listrik.

Sebagai salah satu energi terbarukan yang paling menjanjikan, energi surya memiliki potensi besar untuk mendukung stasiun pengisian daya kendaraan listrik. Namun, prediksi yang akurat terhadap potensi energi surya, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti cuaca dan waktu, menjadi tantangan tersendiri. Buku ini membahas bagaimana teknologi RNN-LSTM dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini, dengan menyoroti kemampuannya dalam memproses data urutan (time series) yang sangat relevan dalam memprediksi potensi energi surya dalam jangka panjang.

Melalui pemahaman teori dasar tentang RNN dan LSTM, buku ini menjelaskan bagaimana kedua teknologi ini bekerja dalam menganalisis dan memproses data historis energi surya, serta bagaimana mereka dapat diterapkan untuk peramalan yang lebih tepat dan efisien. Pembaca juga akan diperkenalkan dengan teknik implementasi model LSTM yang dapat digunakan untuk memprediksi potensi energi surya secara real-time, serta bagaimana model ini dapat diintegrasikan dengan sistem stasiun pengisian daya kendaraan listrik.

Selain itu, buku ini juga mencakup tantangan-tantangan yang sering dihadapi dalam penerapan LSTM untuk peramalan energi surya, seperti masalah overfitting, kualitas data, serta faktor eksternal yang dapat memengaruhi akurasi prediksi. Inovasi terbaru dalam pengembangan model LSTM untuk energi terbarukan juga dibahas secara detail, memberikan gambaran tentang potensi masa depan dalam penerapan teknologi kecerdasan buatan untuk sektor energi.

Diharapkan buku ini tidak hanya memberikan wawasan teknis yang mendalam mengenai RNN dan LSTM, tetapi juga membuka peluang bagi pengembangan solusi berbasis teknologi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam pengelolaan energi surya, khususnya untuk mendukung infrastruktur kendaraan listrik yang ramah lingkungan di masa depan.



Penerbit:

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

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

Anggota IKAPI

