



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**ANALISA ENERGI PASANG SURUT AIR LAUT
MENGUNAKAN *CONVOLUTION NEURAL NETWORK*
(*CNN*) DI PULAU LEMBAR PROVINSI NUSA TENGGARA
BARAT**

PASKALIYA SEREN WISAL

320200402022

**SKRIPSI YANG DITULIS UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN
PERSYARATAN DALAM MENDAPATKAN GELAR SARJANA**

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN

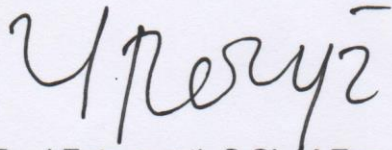
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

BOGOR, 2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Paskaliya Seren Wisal
NIM : 320200402022
Program Studi : Sarjana Elektro
Fakultas : Sains Dan Teknologi Pertahanan
Judul : Analisa Energi Pasang Surut Air Laut Menggunakan
Penelitian : *Convolution Neural Network (CNN)* Di Pulau Lembar Provinsi
Nusa Tenggara Barat

Dosen Pembimbing I,



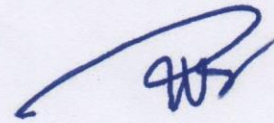
Uvi Desi Fatmawati, S.Si., M.Eng.

Penda Tk. I III/b

/NIP.199012202022032003

Tanggal: 26-07-2024

Dosen Pembimbing II,



Agus Sunardi, S.H., M.H., M.Han.,
CHRMP

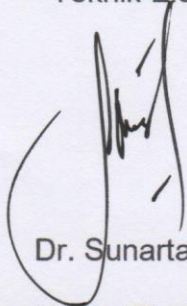
Kolonel / Mar/NRP.10418/P

Tanggal: 29/07/2024

Mengetahui,

Kepala Program Studi

Teknik Elektro,



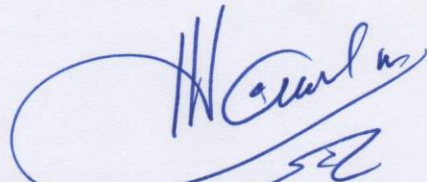
Dr. Sunarta, M.T.

Kolonel Laut (E) NRP. 12898/P

Tanggal: 26-07-2024

Dekan

Fakultas Sains & Teknologi Pertahanan,



Prof. Dr. Ir. Muhamad Asvial, M.Eng.

Pembina Utama Muda IV/c

Tanggal: 26-07-2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

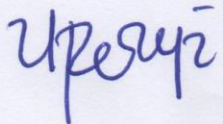
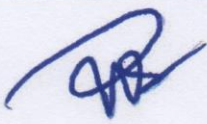
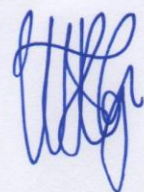
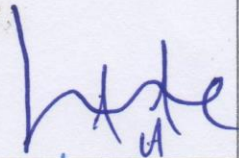
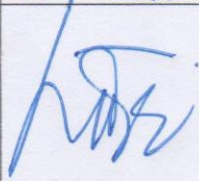
Nama : Paskaliya Seren Wisal

NIM : 320200402022

Program Studi: Teknik Elektro

Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan

Judul Skripsi : Analisa Energi Pasang Surut Air Laut Menggunakan
Convolution Neural Network (CNN) Di Pulau Lembar
Provinsi Nusa Tenggara Barat

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Pembimbing I: Uvi Desi Fatmawati, S.Si.,M.Eng. Penda Tk. I III/b /NIP.199012202022032003		26/07/24
2	Pembimbing II: Agus Sunardi, S.H., M.H., M.Han., CHRMF Kolonel / Mar/NRP.10418/P		29/07/24
3	Dosen Penguji I: Wibby Aldryani Astuti Praditasari, S.ST., M.T., M.Eng. Penata Tk. I III/b NIP. 199012272022032005		25/07/24
4	Dosen Penguji II: Iqbal Ahmad Dahlan, S.T., M.T. Penata Tk. I III/b NIP. 199007222022031001		26/07/24
5	Dosen Penguji III: Dr. H. A. Danang Rimbawa, S.Si., M.T., C.E.H., CSBA. Kolonel Laut (E) NRP. 10829/P		26/07/24

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, Juli 2024



Paskaliya Seren Wisal

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan segala pujian dan hormat kemuliaan bagi Tuhan Yesus Kristus atas berkat rahmat kasih karunia serta tuntunan-Nya yang begitu luar biasa dalam kehidupan penulis sehingga penulis dapat menuntaskan penyusunan skripsi dengan **judul “Analisa Energi Pasang Surut Air Laut Menggunakan *Convolution Neural Network (CNN)* Di Pulau Lembar Provinsi Nusa Tenggara Barat”** dengan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

(Filipi 4:6 “Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur”)

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menerima dukungan sangat besar dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, Penulis ingin mencupkan rasa terima kasih yang mendalam kepada :

1. Letnan Jederal TNI Johni Mahroza, S.I.P., M.A., M.Sc., CIQnR., Ph.D., selaku Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesi.
2. Prof. Dr. Ir. Muhamad Asvial, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberikan semangat motivasi, dan dukungan kepada penulis.
3. Wadek
4. Kolonel Laut (E) Dr. Sunarta, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi.
5. Uvi Desi Fatmawati, S.Si.,M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah mengisihkan waktu untuk memberikan bimbingan, ide,

gagasan, petunjuk serta dukungan kepada penulis sepanjang proses penelitian dan penulisan skripsi.

6. Kolonel/Mar Agus Sunardi, S.H., M.H., M.Han., CHRMP selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, nasihat, dan dukungan dalam proses penelitian penyusunan skripsi ini.
7. Wibby Aldryani Astuti Praditasari, S.ST., M.T., M.Eng. selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun kepada penulis dalam penulisan skripsi.
8. Iqbal Ahmad Dahlan, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan ilmu, saran, kritik, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi.
9. Dr. H. A. Danang Rimbawa, S.Si., M.T., C.E.H., CSBA. selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta memberikan ilmu, saran, kritik, masukan dan semangat yang luar biasa kepada penulis dalam penulisan skripsi.
10. Seluruh dosen dan staff program studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
11. Syachrul Arief, Ph.D selaku mentor yang telah membantu penulis dalam bentuk dukungan perizinan pengambilan data penelitian di Badan Informasi Geospasial dalam menyelesaikan penelitian.
12. Orang tua penulis, Norber Wisal dan Henizen Sokoy. Penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih atas semua cinta kasih dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis yang memungkinkan penulis untuk terus berusaha dan mengejar tujuan hidup penulis. Terima kasih Ayah atas dukungan tanpa batasmu engkau adalah inspirasi sejati dalam hidup penulis. Ibu terima kasih untuk cinta dan kesabaran mu yang tak terhingga dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis, keberhasilan penulis hari ini adalah hasil

didikan dan dorongan tak kenal lelah dari orang tua penulis. Terima kasih karena selalu menjadi pilar kekuatan dan penyejuk hati. Penulis bersyukur memiliki orang tua yang luar biasa. Ucapan terima kasih tak akan pernah cukup untuk mengucapkan rasa syukur penulis. Terima kaksih atas kasih sayang dan dedikasi tanpa batas karena bukan penulis yang hebat, tetapi doa orang tualah yang hebat dan luar biasa.

13. Ke empat saudara kandung penulis, Kakak Perina Imelda Wisal, Adik Alberzon Roger Wisal, Adik Makhpela Melanesia Berni Wisal dan Adik Depota Lepi sebagai motivator dan penyemangat dalam menyelesaikan pendidikan.
14. Teruntuk sahabat baik Yuprilia Rama Ria Enumbi yang senantiasa selalu menyemangati, menghibur, dan mendukung, penulis selama pendidikan terima kasih telah menjadi pendengar yang baik dan setia saat penulis ingin berbagi keluh kesah. (Amsal 17:17 “Seorang sahabat menaruh kasih setiap waktu, dan menjadi seorang saudara dalam kesukaran”)
15. Keluarga besar Korps Wilayah Indonesia Timur selaku keluarga kedua penulis di perantauan yang menjadi penyemangat dalam suka dan duka sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
16. Keluarga asuh resimen Sadewa yang selalu memotivasi dan memberikan doa kepada penulis dalam proses menulis skripsi.
17. Keluarga asuh Prodi Teknik Elektro “Volta” yang selalu mendukung dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
18. Teruntuk teman-teman seangkatan terkhusus Program Studi Teknik Elektro terima kasih karena sudah menjadi teman yang telah melalui masa pendidikan dalam suka dan duka selama 4 tahun di Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
19. Kepada kedua rekan putri Angelita Friskila Bangun & Andrea Songklanaita dari Program Studi Teknik Elektro terima kasih karena

telah senantiasa memberi dukungan, mendampingi, dan menjadi penyemangat dalam menulis skripsi.

20. Dan juga berbagai pihak lainnya yang tidak mungkin disebutkan secara individual, namun telah menyumbangkan dukungan kepada penulis sepanjang menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak ditemukan kekurangan dalam skripsi ini dan masih perlu banyak perbaikan. Dengan demikian, penulis meminta saran dan kritik dari pembaca agar dapat meningkatkan kualitas skripsi ini.

Akhir kata, Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan seumbangsiah yang signifikan untuk perkembangan ilmu pengetahuan serta berguna bagi para pemangku kepentingan dalam memajukan katahanan teknologi.

Jumat, 9 Juli 2024

Paskaliya Seren Wisal

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Paskaliya Seren Wisal
NIM : 320200402022
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Fakultas : Sains dan Teknologi Pertahanan
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisa Energi Pasang Surut Air Laut Menggunakan *Convolution Neural Network* (CNN) di Pulau Lembar Provinsi Nusa Tenggara Barat beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada tanggal : 24 Juli 2024



Paskaliya Seren Wisal
NIM: 320200402022

ABSTRAK

ANALISA ENERGI PASANG SURUT AIR LAUT MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) DI PULAU LEMBAR PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

Penelitian mengenai analisis kecepatan arus telah dilakukan di kawasan perairan pulau Lembar, Kabupaten Lombok Barat. Penggunaan analisis sebagai solusi dalam penyelesaian masalah pemenuhan kebutuhan informasi mengenai Pembangunan sumber energi Listrik ataupun tata letak pelabuhan menjadi kajian tersendiri dan menarik untuk dibahas. Simulasi kecepatan arus pasang surut dilakukan dengan menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengetahui besar kecepatan arus dilihat dari nilai akurasi pada amplitudo dengan data prediksi pasang surut air laut di Pulau Lembar, Kabupaten Lombok Barat tepatnya di sekitar Pelabuhan Bima. Hasil simulasi CNN dapat memberikan besar amplitudo yang ditunjukkan dengan nilai akurasi yang tinggi 76,84% dengan hasil analisis sebanyak 7 dengan nilai simulasi sebanyak 10 sehingga memperoleh nilai akurasi yang tinggi 76,84%.

Kata kunci : Kecepatan arus, Convolutional Neural Network (CNN), Pulau Lembar.

ABSTRACT
ANALYSIS OF TIDAL ENERGY USING CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) IN SHEET ISLAND, WEST NUSA TENGGARA PROVINCE

Research on current velocity analysis has been conducted in the waters of Lembar Island, West Lombok Regency. The use of analysis as a solution in solving the problem of meeting information needs regarding the development of electrical energy sources or port layouts is a separate and interesting study to discuss. Simulation of tidal current velocity is carried out using Convolutional Neural Network (CNN) to determine the magnitude of the current velocity seen from the accuracy value on the amplitude with tidal prediction data on Lembar Island, West Lombok Regency precisely around Bima Harbor. Simulation of tidal current velocity is carried out using Convolution Neural Network (CNN) to determine the magnitude of the current velocity seen from the accuracy value on the amplitude with tidal prediction data on Lembar Island, West Lombok Rgency precisely around Bima Harbor. CNN simulation results can provide a large amplitude shown with a high accuracy value of 76,85% with 7 analysis results with a simulation value of 10 so as to obtain ahigh accuracy value of 76,84%.

Keywords: Current speed, Convolutional Neural Network (CNN), Lembar Island.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pasang Surut.....	5
2.1.2 <i>Automatic Water Level Recorder</i> Thalimede	7
2.1.3 Arus Laut	10
2.1.4 <i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	13
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	31
2.3 Kerangka Berpikir.....	35
BAB III	39
METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Metode dan Desain Penelitian	39

3.1.1 Metode Penelitian	39
3.1.2 Desain Penelitian	40
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2.1 Tempat Penelitian	41
3.2.2 Waktu Penelitian	42
3.3 Alat dan Bahan	44
3.3.1 Laptop	44
3.4 Variabel Penelitian	44
3.4.1 Variabel Bebas	44
3.5 Populasi Dan Sampel	45
3.6 Prosedur Penelitian	45
3.6.1 Perangkat Keras	46
3.7 Metode Analisis	48
BAB IV	50
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Simulasi Model	50
4.2 Pembahasan	61
BAB V	62
KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengaruh Posisi Bulan terhadap Pasang surut bumi.	5
Gambar 2. 2 Distribusi gaya penyebab terjadinya fenomena pasang surut	6
Gambar 2. 3 Thalimedes.....	8
Gambar 2. 4 Sistem Kerja Thalimedes.....	10
Gambar 2. 5 Pembagian arus berdasarkan gaya yang di timbul kan.....	11
Gambar 2. 6 Arus Ekman Berdasarkan Kedalaman.....	12
Gambar 2. 7 Tipe-tipe pasang surut.....	13
Gambar 2. 8 Tahapan proses pada CNN.....	14
Gambar 2. 9 Operasi 'dot' antara input dengan filter.....	14
Gambar 2. 10 Grafik fungsi aktivasi pada ReLU layer.....	15
Gambar 2. 11 Perbedaan <i>max pooling</i> dengan <i>average pooling</i>	15
Gambar 2. 12 Proses reshape feature map pada flatten.....	16
Gambar 2. 13 Perbandingan <i>neural network</i> tanpa <i>dropout</i> dan setelah menggunakan Teknik <i>dropout</i>	16
Gambar 2. 14 Penggunaan <i>softmax</i> dalam proses klasifikasi.....	17
Gambar 3. 1 Metode Penelitian.....	40
Gambar 3. 2 Letak Stasiun Pasut BIG.....	41
Gambar 3. 3 Peta Lokasi Studi.....	42
Gambar 3. 4 Prosedur Penelitian.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	31
Tabel 3. 1 Tabel Waktu Penelitian	43
Tabel 4. 1 Hasil pelatihan database pada Google Colab	54