

**SKRIPSI**

**SEGMENTASI CITRA DENGAN METODE *ATTENTION U-NET* UNTUK IDENTIFIKASI LESI PNEUMONIA PADA  
CITRA RADIOGRAFI**

***IMAGE SEGMENTATION USING ATTENTION U-NET FOR  
PNEUMONIA LESION IDENTIFICATION IN CHEST  
RADIOGRAPHY***



Disusun oleh

**WULAN FEBYU HARNEDI**

**20108027**

**PROGRAM STUDI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SKRIPSI**

**SEGMENTASI CITRA DENGAN METODE *ATTENTION U-NET* UNTUK IDENTIFIKASI LESI PNEUMONIA PADA  
CITRA RADIOGRAFI**

***IMAGE SEGMENTATION USING ATTENTION U-NET FOR  
PNEUMONIA LESION IDENTIFICATION IN CHEST  
RADIOGRAPHY***



Disusun oleh

**WULAN FEBYU HARNEDI**

**20108027**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK BIOMEDIS  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SEGMENTASI CITRA DENGAN METODE *ATTENTION U-*  
*NET* UNTUK IDENTIFIKASI LESI PNEUMONIA PADA  
CITRA RADIOGRAFI**

***IMAGE SEGMENTATION USING ATTENTION U-NET FOR  
PNEUMONIA LESION IDENTIFICATION IN CHEST  
RADIOGRAPHY***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**WULAN FEBYU HARNEDI  
20108027**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.  
Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN





Segmentasi Citra Dengan Metode *Attention U-Net* Untuk Identifikasi Lesi Pneumonia  
pada Citra Radiografi

*Image Segmentation Using Attention U-Net For Pneumonia Lesion Identification In Chest  
Radiography*

Disusun oleh  
WULAN FEBYU HARNEDI  
20108027

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 20 Juni 2024

### Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama	: <u>Sevia Indah Purnama, S.S.T., M.T.</u> NIDN. 0626098903	(  )
Pembimbing Pendamping	: <u>Adanti Wido Paramadini, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0627089301	(  )
Penguji 1	: <u>Shinta Romadhona, S.T., M.T.</u> NIDN.0611068402	(  )
Penguji 2	: <u>Nur Afifah Zen, S.Si., MSi.</u> NIDN.0627129201	(  )

### Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Biomedis  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Irma Sulikmah, S.Si., M.Si  
NIDN. 0610069301

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Wulan Febyu Harnedi**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **Segmentasi Citra Dengan Metode *Attention U-Net* Untuk Identifikasi Lesi Pneumonia pada Citra Radiografi** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 12 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Wulan Febyu Harnedi)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Segmentasi Citra Dengan Metode *Attention* U-Net Untuk Identifikasi Lesi Pneumonia pada Citra Radiografi ”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Biomedis pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan dan nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
2. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik moral maupun material selama penulis membuat tugas akhir
3. Ibu Sevia Indah Purnama S.T.,M.T selaku dosen pembimbing pertama
4. Ibu Adanti Wido Paramidini S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing kedua
5. Ibu Irmayatul Hikmah S.T., M.T selaku dosen penguji Seminar Proposal sekaligus kepala Prodi S1 Teknik Biomedis
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
7. Bapak / Ibu Dosen dari prodi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
8. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T selaku kepala kelompok keahlian dari elektronika dan kendali
9. Seluruh staf dari akademik Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
10. Kepada semua pihak RSPG yang berkontribusi dalam pembuatan skripsi ini.
11. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, yaitu Ayah Febyuharnedi dan Ibu Irfani, atas segala hal yang telah mereka lakukan sehingga saya dapat mencapai titik ini.
12. Kedua adik saya (Wilfa Febrika dan Muhammad Dzaky AL Furqan) walaupun tidak ada kontribusi.

13. Kepada teman-teman yang satu kost di Kost Pink (Amell, Cicil, Priril dan Shafira) yang menemani dan ikut kontribusi dalam skripsi ini.
14. Kepada teman-teman yang telah membantu dan memberikan support dari jauh.
15. Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknik Biomedis angkatan 2020.
16. Seluruh pihak, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Purwokerto, 20 Juni 2024

(Wulan Febyu Harnedi)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>II</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>III</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>X</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XI</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN .....	4
1.5    MANFAAT .....	4
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	5
<b>BAB 2 DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.2    DASAR TEORI.....	13
2.2.1    PARU-PARU .....	13
2.2.2    PNEUMONIA.....	15
2.2.3    CITRA .....	17
2.2.4    FUNGSI AKTIVASI.....	18
2.2.5    SEGMENTASI CITRA.....	20
2.2.6    U-NET .....	21
2.2.5.1    ATTENTION U-NET .....	24
2.2.5.2    DECODER DAN ENCODER .....	26
2.2.5.3    MATRIK EVALUASI .....	27
2.2.7    PYTHON.....	30
2.2.8    JUPYTER NOTEBOOK .....	31
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
3.2    ALUR PENELITIAN .....	33
3.3    PERANCANGAN SISTEM KESELURUHAN .....	34
3.3.1    BLOK DIAGRAM .....	35
3.3.2    FLOWCHART .....	36
3.3.3    DATASET SEGMENTASI CITRA .....	37
3.4    ATTENTION UNET .....	38



<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 <i>PREPROCESSING DATA</i> .....	39
4.2 IMPLEMENTASI MODEL ATTENTION U-NET .....	42
4.3 EVALUASI AKURASI MODEL .....	45
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>51</b>
5.1 KESIMPULAN .....	51
5.2 SARAN .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Paru-Paru .....	13
Gambar 2. 2 Rontgen Dada Pneumonia Bacetria .....	15
Gambar 2. 3 Ilustrasi Model U-Net.....	22
Gambar 2. 4 Arsitektur Attention U-Net .....	24
Gambar 2. 5 <i>Encoder dan Decoder</i> .....	26
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Blok Diagram Alur Kerja Sistem .....	35
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Kerja Sistem .....	36
Gambar 4. 1 Image sebelum dirubah ke masker biner.....	40
Gambar 4. 2 Image setelah dirubah ke masker biner .....	40
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Keseluruhan <i>Training</i> dan validasi Kedua .....	48
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji ( <i>Test Data</i> ).....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Hardware</i> .....	32
Tabel 3. 2 <i>Software</i> .....	32
Tabel 4. 1 Hasil <i>Training</i> Dan Validasi Pertama .....	45
Tabel 4. 2 Hasil <i>Training</i> dan Validasi Kedua.....	47