

**SEGMENTASI CITRA MAMMOGRAFI KANKER PAYUDARA  
MENGUNAKAN ALGORITMA  
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**ANISSA RISQI APRILLIANA**

18532990

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2023**

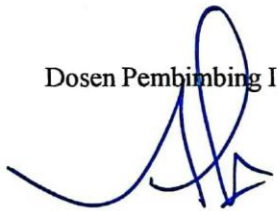
## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Anissa Risqi Apriliana  
NIM : 18532990  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Segmentasi Citra Mammografi Kanker Payudara  
Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 8 Februari 2023

Dosen Pembimbing I,



(Fauzan Masykur, S.T., M.Kom)  
NIK. 19810316 201112 13

Menyetujui

Dosen Pembimbing II,



(Angga Prasetyo, S.T., M.Kom)  
NIK. 19820819 201112 13

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T  
NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika,



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom  
NIK. 19840924 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anissa Risqi Apriliana

NIM : 18532990

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Segmentasi Citra Mammografi Kanker Payudara Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 3 Februari 2023

Mahasiswa,



Anissa Risqi Apriliana

NIM. 18532990

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Anissa Risqi Apriliana  
NIM : 18532990  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Segmentasi Citra Mammografi Kanker Payudara  
Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 30 Januari 2023

Dosen Penguji I

  
(Sugianti, S.Si., M.Kom)  
NIK. 19780505 201101 13

Dosen Penguji,

Dosen Penguji II

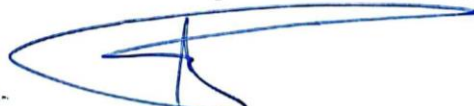
  
(Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom)  
NIK. 19920430 201808 13

Dekan Fakultas Teknik,

  
  
(Edy Kurniawan, S.T., M.T)  
NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,





Ketua Program Studi Teknik Informatika,


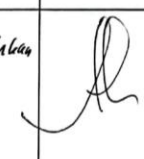




  
(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom)  
NIK. 19840924 201309 13

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**


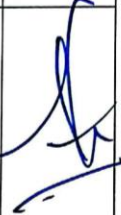
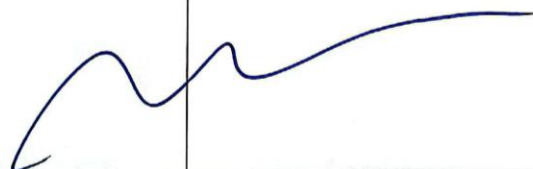
Nama : Anissa Risqi Apriliana  
 NIM : 18532990  
 Judul Skripsi : Segmentasi Citra mammografi kanker payudara  
 Menggunakan Algoritma k-means dan Convolutional New Network  
 Dosen Pembimbing I : Fauzan Masykur, ST. M. KOM

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24/03/22	Bab 1. pendahuluan.	- Rumus masalah dikusi, pres - Di batasi teks sampai ke diagnosis.	
2	28/03/22	plagiarisme	- Cek plagia - Cek. citra mamografi.	
3	05/04/22		- Cara kerja k-means - plagia	
4	11/04/22	Bab 1, 2, 3	lengkapi proposal Cover s.d Bft pustaka.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12/4		Acce Seminar proposal	
6	24/6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Source code colab ditambahkan untuk hasil</li> <li>- penelitian akurasi, presisi</li> <li>- penelitian manual</li> </ul>	
7	23/05		pelaksanaan seminar proposal	
8	1/7	Bab 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lanjutkan lingk pengujian</li> <li>- aplikasi hasil ada algo k-means.</li> </ul>	
9	25/07	Bab 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melengkapi keterangan gambar</li> <li>- perhitungan Manual</li> </ul>	
10	1/8		Penulisan dan penyelesaian gambar Desain: & peltika per selis srt66	






No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	2/8		Aoe Ujia Skripsi	
12	30/2 23	Revisi	Menganti redaksi judul menjadi "Segmentasi citra mammografi kanker payudara menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network"	
13				
14				
15				
16				

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Anissa Risqi Apriliana  
 NIM : 18532990  
 Judul Skripsi : Segmentasi citra mammografi kanker payudara menggunakan  
 : Algoritma k-means dan Convolutional Neural Network  
 Dosen Pembimbing II : Angga Prasetyo, S.T., M.kom.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24/03/22	Detail proses mammografi & pergelas Bab I	Ditambah Alur Citra mamografi deteksi data awal, proses.	
2	19/10/22	Bab. I, II, III	Acc seminar proposal	
3	2/8/22		Acc sidang skripsi	
4	30/2/23		Menganti redaksi judul menjadi "Segmentasi citra mammografi kanker payudara menggunakan Algoritma convolutional Neural Network"	



## HALAMAN MOTTO

**“Tetap Tenang Rasah Dilawan Iseh Ono Jalur Langit  
Sing Ra Ketoro Tapi Keroso “**



# SEGMENTASI CITRA MAMMOGRAFI KANKER PAYUDARA MENGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Anissa Risqi Apriliana, Fauzan Masykur, Angga Prasetyo

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : anissaapriliana9@gmail.com

---

## Abstrak

Pengamatan suatu citra mendapati kesulitan dalam mengamati citra asli atau citra mentah, karena memiliki derajat keabuan yang tinggi sehingga mengalami kesulitan mengamati dan meneliti area kanker. Dalam meneliti area kanker dapat dilakukan segmentasi untuk mengatasi nilai keabuan yang tinggi. Penggunaan metode *convolutional neural network* sebagai uji dan deteksi bahwa kanker payudara dikategorikan dalam 3 *Class*, *Benign*, *Malignant*, Normal pada citra mammografi. Citra Mammografi diambil dari 2 arah yang berbeda yaitu *MLO (MedioLateral Oblique)* dan bawah *CC (Cranio Caudal)*. Metode ini *Confusion Matrix* menggunakan skala 3 x 3. Hasil penelitian pada sistem menggunakan GoogLeNet 175 bersifat benar dan 25 bersifat salah (20 citra tidak bisa dideteksi) oleh karena itu akurasi sistem menggunakan metode ini sebesar 97 % . AlexNet 170 bersifat benar dan 30 bersifat salah (20 citra tidak bisa dideteksi) oleh karena itu akurasi menggunakan citra mammografi sebesar 94 % . Resnet 158 bersifat benar dan 42 bersifat salah (20 citra tidak bisa dideteksi) oleh karena itu akurasi menggunakan citra mammografi sebesar 87 % .

**Kata Kunci : Segmentasi Citra, Kanker Payudara, CNN**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.*

Puji syukur Alhamdulillah atas segala rahmat Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Segmentasi Citra Mammografi Kanker Payudara Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*”.

Dalam penyelesaian Skripsi ini banyak sekali pihak yang terlibat dengan membantu agar Skripsi ini menjadi lebih baik. Untuk itu saya mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Fauzan Masykur, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Angga Prasetyo, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi.
4. Ibu Sugianti, S.Si., M.Kom. selaku dosen penguji 1 dan Ibu Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom. selaku dosen penguji 2 yang memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi.
5. Bapak dan Ibu saya yang senantiasa menyisihkan do'a untuk kelancaran saya dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Teman- teman Program Studi Teknik Informatika dan satu angkatan, terimakasih atas segala bantuan dan kerjasama.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.*

Ponorogo, 6 Februari 2023

Mahasiswa,

Anissa Risqi Apriliana

NIM. 18532990

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	1ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	1v
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI .....	1x
HALAMAN MOTTO.....	x
ABSTRAK .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Citra Medis.....	7
2.2.2 Citra Mammografi .....	8
2.2.3 Segmentasi Citra.....	10
2.2.4 Google Colab .....	12

2.2.5	Algoritma <i>Convolutinal Neural Network</i> .....	13
BAB 3	METODE PENELITIAN .....	17
3.1	Study Literatur .....	18
3.2	Analisis Sistem.....	18
3.2.1	Analisis Kebutuhan Sistem .....	18
3.2.2	Analisis Data .....	18
3.3	Perancangan Sistem.....	21
3.4	Segmentasi Citra Mammografi .....	22
3.4.1	Citra Mammografi CC ( <i>Cranio Caudal</i> ) .....	22
3.4.2	Citra Mammografi MLO ( <i>Medio Lateral Oblique</i> ).....	23
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1	Persiapan Datasets.....	24
4.2	Library Phyton .....	24
4.3	Penerapan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	25
4.3.1	Pemodelan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	25
4.4	Pelatihan .....	26
4.4.1	Pelatihan GoogLeNet.....	26
4.4.2	Pelatihan AlexNet.....	27
4.4.3	Pelatihan ResNet .....	27
4.5	Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>loss</i> .....	28
4.5.1	Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>loss</i> GoogLeNet.....	28
4.5.2	Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>loss</i> AlexNet .....	28
4.5.3	Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>loss</i> ResNet.....	29
4.6	<i>Confusion Matrix</i> .....	29
4.6.1	<i>Confusion Matrix</i> Pada GoogLeNet .....	30
4.6.2	<i>Confusion Matrix</i> Pada Alexnet .....	31



4.6.3	<i>Confusion Matrix</i> Pada Resnet.....	32
4.7	Penghitungan Manual Menggunakan GoogLeNet.....	33
4.7.1	<i>Percission</i> .....	33
4.7.2	<i>Recall</i> .....	33
4.7.3	<i>F1 -Score</i> .....	33
4.7.4	<i>Accuracy</i> .....	34
4.7.5	<i>Macro Average</i> .....	34
4.7.6	<i>Weighted Average</i> .....	35
4.8	Penghitungan Manual Menggunakan AlexNet.....	36
4.8.1	<i>Percission</i> .....	36
4.8.2	<i>Recall</i> .....	36
4.8.3	<i>F1 -Score</i> .....	36
4.8.4	<i>Accuracy</i> .....	37
4.8.5	<i>Macro Average</i> .....	37
4.8.6	<i>Weighted Average</i> .....	38
4.9	Penghitungan Manual Menggunakan ResNet.....	39
4.9.1	<i>Percission</i> .....	39
4.9.2	<i>Recall</i> .....	39
4.9.3	<i>F1 -Score</i> .....	39
4.9.4	<i>Accuracy</i> .....	40
4.9.5	<i>Macro Average</i> .....	40
4.9.6	<i>Weighted Average</i> .....	41
4.10	Hasil Penghitungan Menggunakan GoogLeNet.....	42
4.10.1	Hasil Penghitungan Manual.....	42
4.10.2	Hasil Penghitungan Sistem.....	42



4.11	Hasil Penghitungan Menggunakan AlexNet.....	43
4.11.1	Hasil Penghitungan Manual .....	43
4.11.2	Hasil Penghitungan Sistem .....	43
4.11	Hasil Penghitungan Menggunakan ResNet .....	44
4.11.1	Hasil Penghitungan Manual .....	44
4.11.2	Hasil Penghitungan Sistem .....	44
4.12	Sistem Segmentasi Kanker Payudara berbasis web .....	45
4.12.1	Pengujian Sistem .....	45
4.12.2	Hasil Pengujian.....	49
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2. 2 Kebenaran <i>Positive</i> dan <i>Negative</i> .....	14
Tabel 3. 1 Kebutuhan Alat Dan Bahan .....	18
Tabel 3. 2 Kebutuhan Data.....	18
Tabel 4. 1 Hasil <i>Confusion Matrix</i> GoogLeNet .....	30
Tabel 4. 2 Hasil <i>Confusion Matrix</i> AlexNet .....	31
Tabel 4. 3 Hasil <i>Confusion Matrix</i> ResNet .....	32
Tabel 4. 4 Hasil Penghitungan Manual.....	42
Tabel 4. 5 Hasil Penghitungan Manual.....	43
Tabel 4. 6 Hasil Penghitungan Manual.....	44
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian .....	49
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian .....	50
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian .....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Multiclass confusion matrix</i> .....	15
Gambar 3. 1 Metode Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Data Citra Mammografi .....	20
Gambar 3. 3 Citra Mammografi Payudara MLO (Kanan) .....	19
Gambar 3. 4 Citra Mammografi Payudara MLO (Kiri) .....	20
Gambar 3. 5 Citra Mammografi Payudara CC (Kanan) .....	20
Gambar 3. 6 Citra Mammografi Payudara CC (Kiri) .....	20
Gambar 3. 7 Flowchart Penerapan Sistem .....	22
Gambar 3. 8 Hasil Segmentasi Citra CC .....	22
Gambar 3. 9 Hasil Segmentasi Citra MLO .....	23
Gambar 4. 1 Directory datasets .....	24
Gambar 4. 2 Library Phyton .....	24
Gambar 4. 3 Kode Pemodelan CNN .....	25
Gambar 4. 4 Kode Pelatihan .....	26
Gambar 4. 5 Pelatihan <i>Datasets</i> GoogLeNet .....	26
Gambar 4. 6 Pelatihan <i>Datases</i> AlexNet .....	27
Gambar 4. 7 Pelatihan <i>Datasets</i> ResNet .....	27
Gambar 4. 8 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> GoogLeNet .....	28
Gambar 4. 9 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> AlexNet .....	28
Gambar 4. 10 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> ResNet .....	29
Gambar 4. 11 Kode menampilkan <i>Confusion Matrix</i> .....	29
Gambar 4. 12 Hasil <i>Confusion Matrix</i> GoogLeNet .....	30
Gambar 4. 13 Hasil <i>Confusion Matrix</i> AlexNet .....	31

Gambar 4. 14 Hasil <i>Confusion Matrix</i> ResNet.....	32
Gambar 4. 15 Hasil Penghitungan Sistem .....	42
Gambar 4. 16 Hasil Penghitungan Sistem .....	43
Gambar 4. 17 Hasil Penghitungan Sistem .....	44
Gambar 4. 18 Sistem Segmentasi Kanker Payudara .....	45
Gambar 4. 19 Pengujian Normal CC .....	45
Gambar 4. 20 Pengujian Normal MLO .....	46
Gambar 4. 21 Pengujian Benign CC.....	46
Gambar 4. 22 Pengujian Benign MLO .....	47
Gambar 4. 23 Pengujian Malignant CC .....	47
Gambar 4. 24 Pengujian Malignant MLO .....	48
Gambar 4. 25 Pengujian Benign CC.....	48
Gambar 4. 26 Pengujian Normal MLO .....	49

