

**PERBANDINGAN PERFORMA KLASIFIKASI
CITRA SEL KANKER SERVIKS DENGAN MENGGUNAKAN
DEEP LEARNING MODEL DENSENET201 DAN INCEPTION-
V3**

Diajukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata-1

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Rizal Maulana Purnama Aji

20160120139

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizal Maulana Purnama Aji
NIM : 20160120139
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir “PERBANDINGAN PERFORMA KLASIFIKASI CITRA SEL KANKER SERVIKS DENGAN MENGGUNAKAN DEEP LEARNING MODEL DENSENET201 DAN INCEPTION-V3” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Juli 2023



Rizal Maulana Purnama Aji

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada ibunda dan ayahanda yang merupakan kedua orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan dan mendidik saya. Merekalah yang memotivasi, mendukung dan memberikan semangat dalam hidup ini. Membanggakan kedua orangtua adalah tujuan dari hidup saya. Tanpa mereka seperti udara tanpa oksigen. Tanpa mereka saya tidak bisa mendapatkan pengalaman hidup yang berharga. Tanpa mereka saya bukan apa-apa. Mereka adalah perwujudan terbaik yang ada di dunia ini, semoga mereka bahagia di dunia dan di akhirat dan semoga mereka bangga dengan saya.

Persembahkan tugas akhir yang kedua yaitu saudara dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan terbaik, menasehati, dan membimbing. Sehingga saya bisa selalu kuat dalam menghadapi suatu masalah selama hidup diperantauan.

Andai saya bisa membayarkan semua yang telah saya dapatkan kepada kedua orang tua, saudara, dan keluarga besar akan tetapi semua itu tidak akan pernah bisa terbayarkan oleh apapun, yang bisa saya lakukan hanya do'a yang selalu saya panjatkan dan usaha yang selalu saya lakukan agar bisa membanggakan keluarga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERBANDINGAN PERFORMA KLASIFIKASI CITRA SEL KANKER SERVIKS DENGAN MENGGUNAKAN DEEP LEARNING MODEL DENSENET201 DAN INCEPTION-V3” dengan lancar dan sebaik baiknya.

Proses penulisan laporan berlangsung lancar berkat bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik dalam proses persiapan, penyusunan hingga terselesaikannya laporan ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, ketenangan dan segala nikmatNya.
2. Kepada ibunda penulis Sri Sutarni dan ayahanda penulis Suparjo yang senantiasa tanpa lelah memberi dukungan moril maupun materil kepada penulis, serta atas segala do'a yang selalu beliau panjatkan.
3. Kepada Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu bermurah hati membantu mahasiswa-mahasiswanya.
4. Kepada Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan tanpa lelah selalu meluangkan waktunya bagi penulis, dan senantiasa membatu penulis mengarahkan penulis untuk menjadi lebih baik.
5. Kepada Dosen dan Staff Akademik Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah membantu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.
6. Keluarga Besar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih untuk kenangan dan suka duka yang tak terlupakan selama di bangku perkuliahan.

7. Kepada saudari Wikan Tyassari selaku tutor penulis selama melakukan penelitian.
8. Kepada teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi serta do'a.
9. Kepada saudari Iwestri Sri Winarni selaku calon Istri yang selalu menemani dikala susah dan senang.
10. Kepada adik saya Paramita Rasendriya dan Yudha Aditya yang selalu memberikan support serta doa
11. Kepada Ibu Sri Artiningsih ibunda dari Iwestri, yang selalu memberikan doa, dukungann dan motivasi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses pengerjaan tugas akhir ini masih terdapat keterbatasan ilmu dan peristiwa yang tidak di inginkan. Oleh karena itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut, serta kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk terus menyempurnakan tatanan pengetahuan penulis. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan.

Yogyakarta, 18 Juli 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	28
2.2.1 Kanker Serviks	28

2.2.2	Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA).....	28
2.2.3	Pemeriksaan Pap Smear	29
2.2.4	Pemeriksaan HPV	29
2.2.5	Pemeriksaan Kolposkopi.....	30
2.2.6	Pemeriksaan Biospi Serviks	31
2.2.7	Pengolahan Citra Digital	31
2.2.8	Citra Warna	32
2.2.9	<i>Deep Learning</i>	33
2.2.10	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	34
2.2.11	DenseNet201	36
2.2.12	Inception v-3	37
2.2.13	<i>K-Fold Cross-Validation</i>	38
2.2.14	<i>Confusion Matrixs</i>	40
BAB III METODE PENELITIAN		42
3.1	Alat dan Bahann	42
3.1.1	Alat.....	42
3.1.2	Bahan.....	42
3.1.3	Alur Tahap Penelitian	43
3.1.4	Studi Literatur	43
3.1.5	Pengumpulan data	44
3.1.6	Perencanaan Sistem.....	44
3.1.7	<i>Pre-processing</i>	45
3.1.8	Proses <i>Training Pretrained Models</i>	47
3.1.9	Hasil Analisis	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		55

4.1	Hasil <i>Pre-processing</i>	55
4.1.1	Labeling Citra.....	55
4.1.2	<i>Resize</i> Citra.....	56
4.2	Hasil Proses Latihan.....	57
4.2.1	DenseNet201.....	58
4.2.2	Inception V3.....	64
4.2.3	Perbandingan Pretrained Models.....	72
4.3	Hasil Proses Pengujian.....	74
4.3.1	DenseNet201.....	74
4.3.2	Inception V3.....	78
4.3.3	Perbandingan Hasil Testing Rata-rata Perkelas Berdasarkan <i>Performance Matrixs</i>	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. warna RGB	33
Gambar 2. 2. Arsitektur CNN	36
Gambar 2. 3. DenseNet201	37
Gambar 2. 4. Inception v3	38
Gambar 3. 1. Alur Penelitian.....	43
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem Pengujian.....	44
Gambar 3. 3 Preprocessing	45
Gambar 3. 4 Matlab <i>Code Resizing</i>	47
Gambar 4. 1 Legend Grafik DenseNet201.....	63
Gambar 4. 2 Legend Grafik DenseNet201.....	70
Gambar 4.4Grafik Perbandingan Hasil Rata-rata <i>Accuracy</i> masing-masing <i>Pretrained Models</i>	81
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Hasil rata-rata <i>Precicion</i> untuk masing-masing <i>Pretrained Models</i>	81
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Hasil rata-rata <i>Recall</i> untuk masing-masing <i>Pretrained Models</i>	82
Gambar 4. 8 Perbandingan Hasil rata-rata <i>F-Score</i> untuk masing-masing <i>Pretrained Models</i>	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terkait	10
Tabel 2. 2. <i>K-Fold Cross Validation</i>	40
Tabel 2. 3. <i>Confusion matrix</i>	41
Tabel 2. 4. Rumus Perhitung <i>Confusion matrix</i>	41
Tabel 3. 4 Alur <i>Training</i>	48
Tabel 3. 6 Alur <i>Testing</i>	51
Tabel 3. 7 <i>Confusion Matrixs 3x3</i>	54
Tabel 4. 1 Hasil Labeling	55
Tabel 4. 2 Hasil Resize Citra	57
Tabel 4. 5 Hasil Training DenseNet201	63
Tabel 4. 6 Grafik Training Inception V3	64
Tabel 4. 8 Hasil Training Inception V3	70
Tabel 4. 12 Perbandingan Akurasi Hasil Training	72
Tabel 4. 13 Perbandingan Running Time Hasil Training	73
Tabel 4. 14 Hasil Testing DenseNet201	74
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Confusion Matrix DenseNet201	77
Tabel 4. 16 Hasil Testing Inception V3	78