

**AUGMENTASI MORFOLOGI SPERMA MENGGUNAKAN
WASSERSTEIN GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORK (WGAN)
DAN OPTIMALISASI CITRA MENGGUNAKAN FAST SUPER
RESOLUTION CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (FSRCNN)**

PRAKTIK KERJA LAPANGAN



OLEH :

HAJJAR AYU CAHYANI KUSWARDHANI

NPM. 21083010044

CHRISTINA HALIM

NPM. 21083010124

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PRAKTIK KERJA LAPANGAN

(Semester: 6 TA: 2023/2024)

**Judul : AUGMENTASI MORFOLOGI SPERMA MENGGUNAKAN
WASSERSTEIN GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORK
(WGAN) DAN OPTIMALISASI CITRA MENGGUNAKAN
FAST SUPER RESOLUTION CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (FSRCNN)**

**Oleh : 1. HAJJAR AYU CAHYANI K. NPM. 21083010044
2. CHRISTINA HALIM NPM. 21083010124**

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan



Irma Dwi Kusuma, S.E., M.M

Dosen Pembimbing 1



Trimono, S.Si., M.Si.

NIP : 199509082022031003

Dosen Pembimbing 2



Aviolla Terza Damalia, S.Si., M.Stat.

NIP : 199408022022032015

Mengetahui,

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie,
MT.**

NPT : 196811261994032001

**Koordinator Program Studi
Sains Data**



**Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya,
ST., MT., IPU**

NIP : 198012052005011002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami naikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada kegiatan Magang Mandiri di PT. iGS Indonesia Groups dapat diselesaikan dengan baik. Laporan PKL ini ditulis sebagai bukti konkrit terkait dengan kegiatan yang dilakukan penulis selama melakukan kegiatan Magang Mandiri selama 1 (satu) semester dan sebagai salah satu hasil akhir dari kegiatan Magang Mandiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, tetapi Penulis sudah berusaha sebaik mungkin dan Penulis sangat mengharapkan adanya saran serta kritik yang membangun dari semua pihak. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah sabar membantu Penulis.

Semoga laporan ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kegiatan yang telah dilakukan selama Praktik Kerja Lapangan. Meskipun belum mencapai kesempurnaan, Penulis berharap dapat memberikan kontribusi positif dan mendukung peningkatan kinerja perusahaan. Penulis yakin bahwa setiap pengalaman adalah peluang untuk belajar dan berkembang. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan laporan ini dengan harapan dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi Penulis, tetapi juga bagi pembaca yang memerlukan wawasan baru.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala Puji dan Syukur kami naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan dalam kegiatan Magang Mandiri yang berjudul “ Augmentasi Morfologi Sperma Menggunakan Generative Adversarial Networks (GANs) “. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu diantaranya :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, mendorong, dan memberikan motivasi.
2. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr.Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU selaku Koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat. dan Bapak Trimono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing MBKM.
6. Bapak Tresna Maulana Fahrudin S.ST., M.T selaku Koordinator Program MBKM Program Studi Sains Data
7. Tim PT. iGS Indonesia dan teman-teman magang yang lain atas kesempatan dan bimbingan serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani program Magang Mandiri

Penulis menyadari bahwa laporan memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas ketidaksempurnaan penulisan dalam laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis sangat terbuka terhadap saran, kritikan, dan masukan. Sekian dan terimakasih.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMAKASIH	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Praktek Kerja Lapangan	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat atau Kegunaan	3
1.4.1 Untuk Penulis	3
1.4.2 Untuk Universitas.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM TEMPAT PKL	5
2.1 Latar Belakang Instansi	5
2.2 Visi dan Misi.....	5
2.3 Struktur Organisasi	5
2.4 Ruang Lingkup Kegiatan/Usaha.....	7
BAB III PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN.....	8
3.1 Waktu dan Tempat PKL	8
3.2 Pembahasan	10
3.2.1 Tinjauan Pustaka	10
3.2.2 Pembahasan PKL	14
BAB IV PENUTUP	36
4.1 Kesimpulan	36
4.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Pembagian Tugas.....	8
Tabel 3.2 Logbook Kegiatan.....	9
Tabel 3.3 Tabel MHSMA	17
Tabel 3.4 Hasil Rotasi Gambar	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT. IGS Indonesia.....	5
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan	6
Gambar 3.1 GUI LabelImg	10
Gambar 3.2 Logo Google Colaboratory	10
Gambar 3.3 Logo Google Drive	11
Gambar 3.4 Kamera Mikroskop OptiLab	11
Gambar 3.5 Workflow WGAN.....	12
Gambar 3.6 Logo Kaggle.....	13
Gambar 3.7 Visualisasi Layer FSRCNN	13
Gambar 3.8 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	14
Gambar 3.9 Contoh Gambar sebagai Data Primer.....	16
Gambar 3.10 Hasil Refleksi Horizontal.....	18
Gambar 3.11 Hasil Refleksi Vertikal.....	18
Gambar 3.12 Diagram Blok WGAN	19
Gambar 3.13 Visualisasi Layer Model Generator	20
Gambar 3.14 Grafik Loss Training pada WGAN	23
Gambar 3.15 Gambar Sintetis dari WGAN	24
Gambar 3.16 Hasil Interpolasi Nearest Neighbour.....	25
Gambar 3.17 Hasil Interpolasi Bilinear	25
Gambar 3.18 Hasil Interpolasi Bicubic.....	26
Gambar 3.19 Workflow Interpolasi	26
Gambar 3.20 Diagram Alir Proses Splitting Video Into Frames	28
Gambar 3.21 Hasil Splitting Video.....	28
Gambar 3.22 Hasil Perbaikan Kualitas Citra	33
Gambar 3.23 Tampilan Anotasi Menggunakan LabelImg	34
Gambar 3.24 File XML Hasil Anotasi.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Surat Penerimaan
2. Lampiran Dokumentasi Kegiatan PKL

Judul : Augmentasi Morfologi Sperma Menggunakan Wasserstein Generative Adversarial Network (WGAN) Dan Optimalisasi Citra Menggunakan Fast Super Resolution Convolutional Neural Network (FSRCNN)

Studi Kasus : PT. iGS Indonesia Groups

Penulis : 1. Hajjar Ayu Cahyani K. (NPM. 21083010044)
2. Christina Halim (NPM. 21083010124)

Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si (NIP. 199509082022031003)
2. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat (NIP. 199408022022032015)

Abstrak

PT. IGS Indonesia adalah perusahaan teknologi yang bergerak di bidang pendidikan tinggi dan konsultan IT. Dalam kerjasamanya dengan Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Mohamad Saleh Probolinggo, mereka mengembangkan Medical AI: Sperm Quants untuk mengatasi ketidakefisienan analisis sperma manual yang memakan waktu lama dan terbatasnya sumber daya manusia. Penelitian ini berfokus pada analisis kualitas sperma, terutama dalam aspek morfologi, dengan tujuan mengembangkan alat otomatisasi yang dapat meningkatkan efisiensi waktu serta tenaga kerja dan membantu pasangan yang mengalami masalah kesuburan. Kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya data untuk membangun model yang akurat, sehingga penelitian ini mengadopsi algoritma Wasserstein Generative Adversarial Networks (WGAN) untuk meningkatkan jumlah dataset sperma.

Metode penelitian dimulai dengan pengambilan data primer dari RSUD Probolinggo yang kemudian diolah menggunakan WGAN untuk menghasilkan citra yang lebih variatif dan realistis. Namun citra masih memiliki kualitas yang buruk sehingga algoritma FSRCNN (Fast Super-Resolution Convolutional Neural Network) digunakan untuk optimalisasi citra dengan meningkatkan resolusi dan mengurangi derau. Kombinasi teknik augmentasi WGAN dan optimalisasi citra menggunakan FSRCNN diharapkan dapat menghasilkan citra morfologi sperma yang lebih bervariasi dan berkualitas tinggi, meningkatkan akurasi model analisis sperma, dan berkontribusi signifikan dalam diagnostik dan penelitian infertilitas.

Kata Kunci: Kualitas Sperma, Morfologi Sperma, Augmentasi Data, Wasserstein Generative Adversarial Networks, FSRCNN.

Title : *Sperm Morphology Augmentation Using Wasserstein Generative Adversarial Network (Wgan) And Image Optimization Using Fast Super-Resolution Convolutional Neural Network (Fsrcnn)*

Study Case : PT. iGS Indonesia Groups

Author : 1. Hajjar Ayu Cahyani K. (NPM. 21083010044)
2. Christina Halim (NPM. 21083010124)

Mentor : 1. Trimono, S.Si., M.Si (NIP. 199509082022031003)
2. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat (NIP. 199408022022032015)

Abstract

PT. IGS Indonesia is a technology company specializing in higher education and IT consultancy. In collaboration with Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Mohamad Saleh Probolinggo, they are developing Medical AI: Sperm Quants to address the inefficiencies of manual sperm analysis, which is time-consuming and limited by available human resources. This research focuses on analyzing sperm quality, particularly morphology, with the goal of developing an automated tool that can improve efficiency in terms of time and labor, and assist couples facing fertility issues. The primary challenge encountered is the lack of data to build an accurate model, thus this research adopts the Wasserstein Generative Adversarial Networks (WGAN) algorithm to increase the sperm dataset.

The research methodology begins with the collection of primary data from RSUD Probolinggo, which is then processed using WGAN to generate more varied and realistic images. However, the images often have poor quality, so the Fast Super-Resolution Convolutional Neural Network (FSRCNN) algorithm is used for image optimization by enhancing resolution and reducing noise. The combination of WGAN augmentation techniques and FSRCNN image optimization is expected to produce more varied and high-quality sperm morphology images, improve the accuracy of the sperm analysis model, and make a significant contribution to infertility diagnosis and research.

Keywords: *Sperm quality, Sperm Morphology, Data Augmentation, Wasserstein Generative Adversarial Networks, FSRCNN.*