

# **TUGAS AKHIR**

## **EVALUASI KUALITAS CITRA ULTRASONOGRAFI JANIN MENGUNAKAN UNSUPERVISED IMAGE-TO-IMAGE TRANSLATION NETWORKS**



**Oleh:**

**Atikah**

**1462000163**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KUALITAS CITRA ULTRASONOGRAFI JANIN**  
**MENGGUNAKAN UNSUPERVISED IMAGE-TO-IMAGE**  
**TRANSLATION NETWORKS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :  
Atikah  
1462000163

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
2024

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

FINAL PROJECT

EVALUATION OF FETAL ULTRASOUND IMAGE QUALITY  
USING UNSUPERVISED IMAGE-TO-IMAGE TRANSLATION  
NETWORKS

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :  
Atikah  
1462000163

INFORMATICS DEPARTMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUTUS 1945 SURABAYA  
2024

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

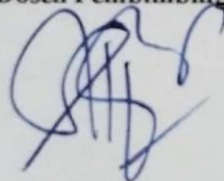
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

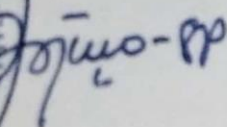
**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Atikah  
**NBI** : 1462000163  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : EVALUASI KUALITAS CITRA ULTRASONOGRAFI  
JANIN MENGGUNAKAN UNSUPERVISED IMAGE-TO-  
IMAGE TRANSLATION NETWORKS

**Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing 1**

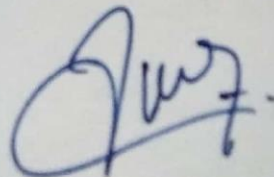


**Dr. Eajar Astuti Hermawati, S.Kom.,  
M.Kom.**  
NPP. 20460.00.0512



**Dr. Ir. Sajiyo, ST., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.**  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



**Aidil Primasetya Armin S.ST., M.T.**  
NPP. 20460.16.0700

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN

## PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Atikah  
NBI : 1462000163  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kualitas Citra Ultrasonografi Janin Menggunakan  
Unsupervised Image-to-Image Translation Networks

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1946 Surabaya untuk 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.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 19 Juli 2024



*Halaman ini sengaja dikosongkan*



UNIVERSITAS  
**17 AGUSTUS 1945**  
SURABAYA

**BADAN PERPUSTAKAAN**

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TLP. 031 593 1800 (EX 311)

EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atikah  
NIM : 1462000163  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**Evaluasi Kualitas Citra Ultrasonografi Janin Menggunakan Unsupervised Image-To-Image Translation Networks**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalti- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 18 Juli 2024

Yang Menyatakan



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “EVALUASI KUALITAS CITRA ULTRASONOGRAFI JANIN MENGGUNAKAN UNSUPERVISED IMAGE-TO-IMAGE TRANSLATION NETWORKS” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Selama penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak dalam berbagai bentuk. Terima kasih yang sangat mendalam penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T selaku ketua program studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Ibu Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah banyak sekali membantu penulis dengan inspirasi, materi perkuliahan yang menjadi topik utama tugas akhir ini, saran-saran hingga koreksi yang sangat berarti.
3. Bapak Fridy Mandita, S.Kom., M.Sc selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat dan saran di setiap sesi perwalian serta mendorong penulis untuk mengambil mata kuliah Penulisan Ilmiah di semester tujuh.
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah bermurah hati membagi ilmunya kepada penulis sehingga penulis mudah menentukan minat pada topik tugas akhir.
5. Orang tua penulis, Moh Syamsuri dan Rina Nurhayati serta kakak penulis Fitriyah, Rahmat Hidayat, Syarif Hidayat, Yufi Hariyani, dan keponakan penulisan yang telah mendoakan, memberi dukungan, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Andy yulianto yang senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis, memberi dukungan, motivasi, dan menemani penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
7. Teman seperjuangan dan sahabat saya Lujeng, Vivi, Kanita, Nabila, Sri yang selalu memberi motivasi, bantuan, dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
8. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah mendoakan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ucapkan terima kasih.

Akhir kata, Penulis berharap hasil dari tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 19 Juni 2024

Penulis

## **ABSTRAK**

Nama : Atikah Program

Studi : Informatika

Judul : Evaluasi Kualitas Citra Ultrasonografi Janin Menggunakan Unsupervised  
Image-to-Image Translation Networks

Mengevaluasi dan meningkatkan kualitas citra ultrasonografi (USG) janin menggunakan metode Unsupervised Image-to-Image Translation Networks. Citra USG janin seringkali dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti posisi janin, kualitas alat USG, dan kondisi ibu hamil, yang dapat mengurangi kejelasan dan kualitas visual citra. Dengan memanfaatkan teknik jaringan saraf tiruan tanpa pengawasan (unsupervised), penelitian ini mengembangkan model yang dapat memperbaiki kualitas citra USG secara otomatis. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan citra asli dan citra hasil perbaikan menggunakan beberapa matrik kualitas citra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil

**Katas kunci** : Citra Ultrasonografi, UNIT, Evaluasi Citra

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Name : Atikah  
Department : Informatics  
Title : Evaluation Of Fetal Ultrasound Image Quality Using  
Unsupervised Image-To-Image Translation Networks

Evaluate and improve the quality of fetal ultrasound (USG) images using method Unsupervised Image-to-Image Translation Networks. Fetal ultrasound images are often influenced by various factors such as the position of the fetus, the quality of the ultrasound equipment, and the condition of the pregnant woman, which can reduce the clarity and visual quality of the image. By utilizing unsupervised artificial neural network techniques, this research develops a model that can improve the quality of ultrasound images automatically. Evaluation is carried out by comparing the original image and the repaired image using several image quality metrics. The results of this study indicate that the use of Unsupervised Image-to-Image Translation Networks is not effective in improving the quality of fetal ultrasound images. Inconsistent metric values require further development in the evaluation approach used.

**Keywords :** Ultrasound Image, UNIT, Evaluation Image

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL.. .....</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN.....</b>	<b>xxiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>3</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	3
2.2 Dasar Teori.....	4
2.2.1 Ultrasonografi .....	5
2.2.2 Noise Reduction .....	5
2.2.3 Image Quality Assessment .....	5
2.2.4 Unsupervised Image-to-Image Translation Networks .....	6
2.2.5 Generative Adversarial Network (GAN).....	7
2.2.6 Evaluasi Citra .....	9
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Hipotesis .....	13
3.2 Bahan dan Perangkat Penelitian .....	13
3.3 Objek Penelitian.....	13
3.4 Tahapan Penelitian.....	14
3.4.1 Tahap Pengambilan Dataset .....	15
3.4.2 Tahap Praprocess .....	15

3.4.3 Tahap Training .....	16
3.4.4 Tahap Testing .....	16
3.4.5 Tahap Evaluasi Citra .....	16
3.5 Skenario Pengujian .....	16
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>17</b>
4.1 Tahap Pengambilan Dataset .....	17
4.2 Tahap Pra-Pemrosesan Data.....	18
4.3 Tahap Training Data .....	25
4.4 Tahap Testing .....	28
4.5 Tahap Evaluasi Citra .....	39
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Shared latent space assumption .....	6
Gambar 2. 2 UNIT framework .....	6
Gambar 2. 3 Model jaringan generator .....	7
Gambar 2. 4 Jaringan model discriminator .....	8
Gambar 3. 1 Citra fetal head.....	14
Gambar 3. 2 Tahapan penelitian.....	15
Gambar 4. 1 Citra fetal ultrasound citra asli.....	17
Gambar 4. 2 Citra fetal ultrasound citra yang ditingkatkan .....	17
Gambar 4. 3 Output create data store UNIT .....	18
Gambar 4. 4 Source code create data store UNIT.....	19
Gambar 4. 5 Hasil output preproses augment data .....	20
Gambar 4. 6 Source code preproses augment untuk mentraining data .....	21
Gambar 4. 7 Output membuat jaringan generator.....	22
Gambar 4. 8 Output jaringan discriminator low dose .....	23
Gambar 4. 9 Output jaringan discriminator high dose .....	24
Gambar 4. 10 Source code create networks.....	25
Gambar 4. 11 Potongan source code training UNIT .....	27
Gambar 4. 12 Source code generate image.....	39
Gambar 4. 13 Source code evaluasi citra.....	71

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 4. 1 Hasil Training.....	26
Tabel 4. 3 Hasil Testing Dataset Pertama.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Testing Dataset Kedua .....	29
Tabel 4. 5 Hasil Testing Dataset Ketiga .....	30
Tabel 4. 6 Hasil Testing Dataset Keempat .....	31
Tabel 4. 6 Hasil Testing Dataset Keempat .....	31
Tabel 4. 7 Hasil Testing Dataset Kelima .....	32
Tabel 4. 8 Hasil Testing Dataset Keenam .....	33
Tabel 4. 9 Hasil Testing Dataset Ketujuh .....	34
Tabel 4. 10 Hasil Testing Dataset Kedelapan .....	35
Tabel 4. 11 Hasil Testing Dataset Kesembilan .....	36
Tabel 4. 12 Hasil Testing Dataset Kesepuluh.....	37
Tabel 4. 13 Hasil Evaluasi Citra menggunakan Parameter 26 .....	40
Tabel 4. 14 Hasil Evaluasi Citra menggunakan Parameter 100 .....	41
Tabel 4. 15 Hasil Evaluasi Citra menggunakan Parameter 1000 .....	43
Tabel 4. 16 Hasil Evaluasi Citra menggunakan Parameter 2000 .....	45
Tabel 4. 17 Hasil Evaluasi Citra menggunakan Parameter 5000 .....	46
Tabel 4. 18 Hasil Evaluasi Model Citra Pertama.....	48
Tabel 4. 19 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	49
Tabel 4. 20 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	50
Tabel 4. 21 Hasil Evaluasi Citra Kedua.....	50
Tabel 4. 22 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	51
Tabel 4. 23 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	52
Tabel 4. 24 Hasil Evaluasi Citra Ketiga .....	52
Tabel 4. 25 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	53
Tabel 4. 26 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	54
Tabel 4. 27 Hasil Evaluasi Citra Keempat.....	54
Tabel 4. 28 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	55
Tabel 4. 29 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	56
Tabel 4. 30 Hasil Evaluasi Citra Kelima .....	56
Tabel 4. 31 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	57
Tabel 4. 32 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	58
Tabel 4. 33 Hasil Evaluasi Citra Keenam.....	58
Tabel 4. 34 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	59
Tabel 4. 35 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	60
Tabel 4. 36 Hasil Evaluasi Citra Ketujuh .....	60
Tabel 4. 37 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi .....	61

Tabel 4. 38 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	62
Tabel 4. 39 Hasil Evaluasi Citra Kedelapan .....	62
Tabel 4. 40 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi.....	63
Tabel 4. 41 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	64
Tabel 4. 42 Hasil Evaluasi Citra Sembilan .....	64
Tabel 4. 43 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi.....	65
Tabel 4. 44 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	66
Tabel 4. 45 Hasil Evaluasi Citra Kesepuluh .....	66
Tabel 4. 46 Deteksi Tepi dengan Nilai Tertinggi.....	67
Tabel 4. 47 Deteksi Tepi dengan Nilai Terendah .....	68
Tabel 4. 48 Rata-rata nilai matrik.....	68
Tabel 4. 49 Nilai tertinggi untuk setiap parameter.....	69
Tabel 4. 50 Nilai terendah untuk setiap parameter .....	70

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Training Loss .....	8
Persamaan 2.1 Image Recontruction Streams .....	8
Persamaan 2. 3 Image Translation Streams .....	9
Persamaan 2. 4 Cycle Reconstruction Streams .....	9
Persamaan 2. 5 Mean Squares Error .....	9
Persamaan 2. 6 Root Squared Error .....	10
Persamaan 2. 7 Peak Signal to Noise Ratio .....	10
Persamaan 2. 8 Structural Similatiry Index Measure .....	10
Persamaan 2. 9 Perbandingan Intensitas Pixel.....	10
Persamaan 2. 10 Perbandingan Konstras .....	11
Persamaan 2. 11 Perbandingan Struktrur.....	11
Persamaan 2. 12 Pratt's Figure of Merit .....	11

*Halaman ini sengaja dikosongkan*