

**Implementasi Model Arsitektur *VGG-19* Dalam Mengklasifikasi
Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan *Pap Smear***

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Leta Anindya Riyadi
(202010370311231)

Bidang Minat
Data Science

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**Implementasi Model Arsitektur VGG-19 Dalam Mengklasifikasi
Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan Pap Smear**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**



Menyetujui,

Malang, 21 Oktober 2024

Dosen Pembimbing 1



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

NIP. 10814100544PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi Model Arsitektur VGG-19 Dalam Mengklasifikasi Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan Pap Smear

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

LETA ANINDYA RIYADI

202010370311231

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 21 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom.,

M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

Dosen Penguji 2



Setio Basuki MT., Ph.D.

NIP. 10809070477PNS.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : LETA ANINDYA RIYADI

NIM : 202010370311231

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Model Arsitektur VGG-19 Dalam Mengklasifikasi Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan Pap Smear”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Malang, 21 Oktober 2024
Saya yang bertanda tangan di bawah ini
membuat Pernyataan



LETA ANINDYA RIYADI

Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

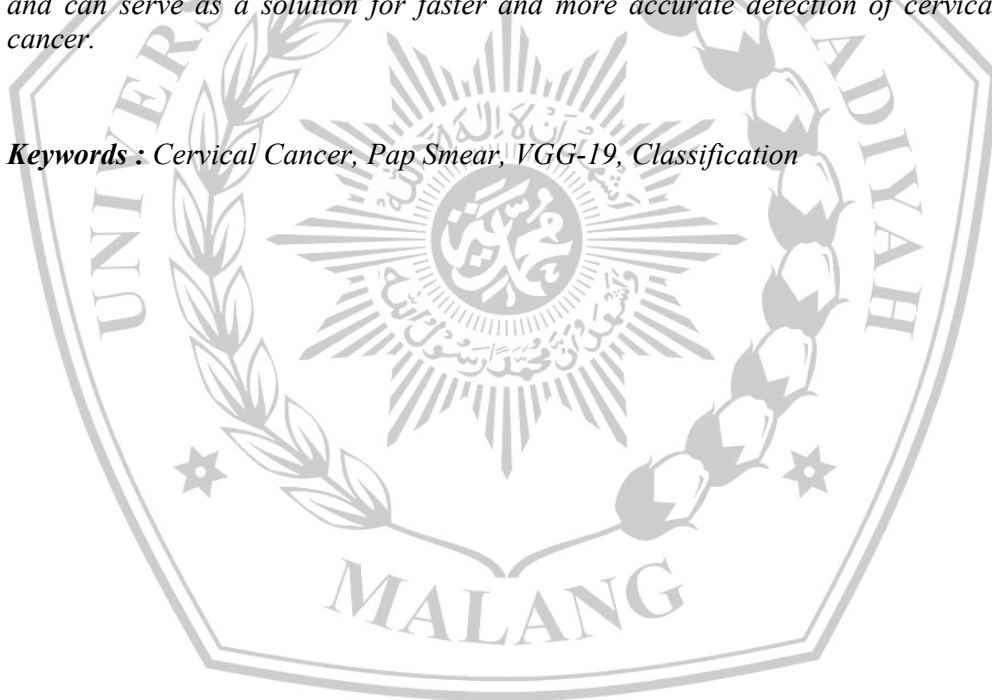
Kanker serviks adalah salah satu jenis kanker yang mengancam Kesehatan Wanita diseluruh dunia, termasuk di Indonesia. Infeksi Human Papillomavirus (HPV), menjadi penyebab utama kanker serviks, yang seringkali tidak terdeteksi pada tahap awal. Penelitian ini menggunakan model arsitektur VGG-19 untuk membantu dalam klasifikasi kanker serviks karena interpretasi manual visual dari gambar pap smear memiliki keterbatasan, seperti kemungkinan kesalahan dan waktu yang lama. Dalam penelitian ini model VGG-19 telah dioptimalkan dengan augmentasi data. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari situs Kaggle dengan judul “Cervical Cancer largest dataset (SipakMed)” dengan jumlah 4049 gambar yang dibagi menjadi data train, validation, test dengan perbandingan 80:10:10. Augmentasi data dilakukan untuk meningkatkan keberagaman dan kualitas dataset. Evaluasi model menunjukkan bahwa akurasi klasifikasi mencapai 92% dengan precision, recall, dan F1-score yang cukup tinggi pada beberapa kelas. Berdasarkan hasil tersebut, metode arsitektur VGG-19 dapat membantu klasifikasi gambar pap smear dengan baik dan dapat menjadi solusi untuk deteksi kanker serviks yang lebih cepat dan akurat.

Kata kunci : Kanker serviks, Pap smear, VGG-19, Klasifikasi.

ABSTRACT

Cervical cancer is one type of cancer that threatens women's health worldwide, including in Indonesia. Human Papillomavirus (HPV) infection is the leading cause of cervical cancer, which is often undetected in its early stages. This research uses the VGG-19 architecture model to assist in the classification of cervical cancer, as manual visual interpretation of pap smear images has limitations, such as the possibility of errors and the lengthy time required. In this study, the VGG-19 model has been optimized using transfer learning techniques. The dataset used in this research was obtained from the Kaggle site titled "Cervical Cancer Largest dataset ("SipakMed)" consisting of 4049 images, which are divided into training, validation, and test data in a ratio of 80:10:10. Data augmentation is performed to enhance the diversity and quality of the dataset. The model evaluation shows that the classification accuracy reaches 92% with high precision, recall, and F1-score in several classes. Based on the results, the VGG-19 architecture method can effectively assist in the classification of pap smear images and can serve as a solution for faster and more accurate detection of cervical cancer.

Keywords : *Cervical Cancer, Pap Smear, VGG-19, Classification*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT, tanpa rahmat, hidayah, dan karunia-Nya saya takkan mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua saya tercinta Ayah Agus Riyadi dan ibu Endah Purwati, yang dengan penuh kasih sayang dan keikhlasan telah mendidik, membimbing, dan mendukung saya dalam setiap langkah kehidupan ini. Tanpa doa dan restu kalian, saya tidak akan bisa mencapai titik ini.
3. Saudara penulis, Leona Nafiista Riyadi terimakasih telah memberikan semangat dan doa selama ini.
4. Bapak Ir. Yufis Azhar, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing utama, yang dengan penuh kesabaran dan ketelitian telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak/ Ibu dosen Informatika, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
6. Sahabat saya Ardhita, Ertha, Namirah, Irham, Elna, Maudy, Akram, Aqif, Faruq yang telah menemani dan memberikan semangat, baik dalam suka maupun duka, selama awal perkuliahan sampai saat ini. Terimakasih atas kebersamaan, dukungan, dan bantuan yang kalian berikan, yang menjadi penyemangat tersendiri dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan selama masa studi dan proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih banyak.
8. Terakhir, untuk diri saya sendiri. Leta anindya Riyadi sebagai bentuk apresiasi atas setiap perjuangan, kesabaran, dan tekad yang telah saya lalui selama proses pendidikan ini. Terimakasih kepada diri saya sendiri karena telah berani bermimpi dan bekerja keras mewujudkannya. Semoga perjalanan ini membuktikan bahwa segala usaha, doa, dan keyakinan tidak pernah sia – sia.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya yang tiada henti-hentinya tercurah kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Implementasi Model Arsitektur VGG-19 Dalam Mengklasifikasi Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan Pap Smear**”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju era penuh cahaya ilmu pengetahuan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dan pengembangan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang klasifikasi data dan Kesehatan.

Malang, 24 September 2024

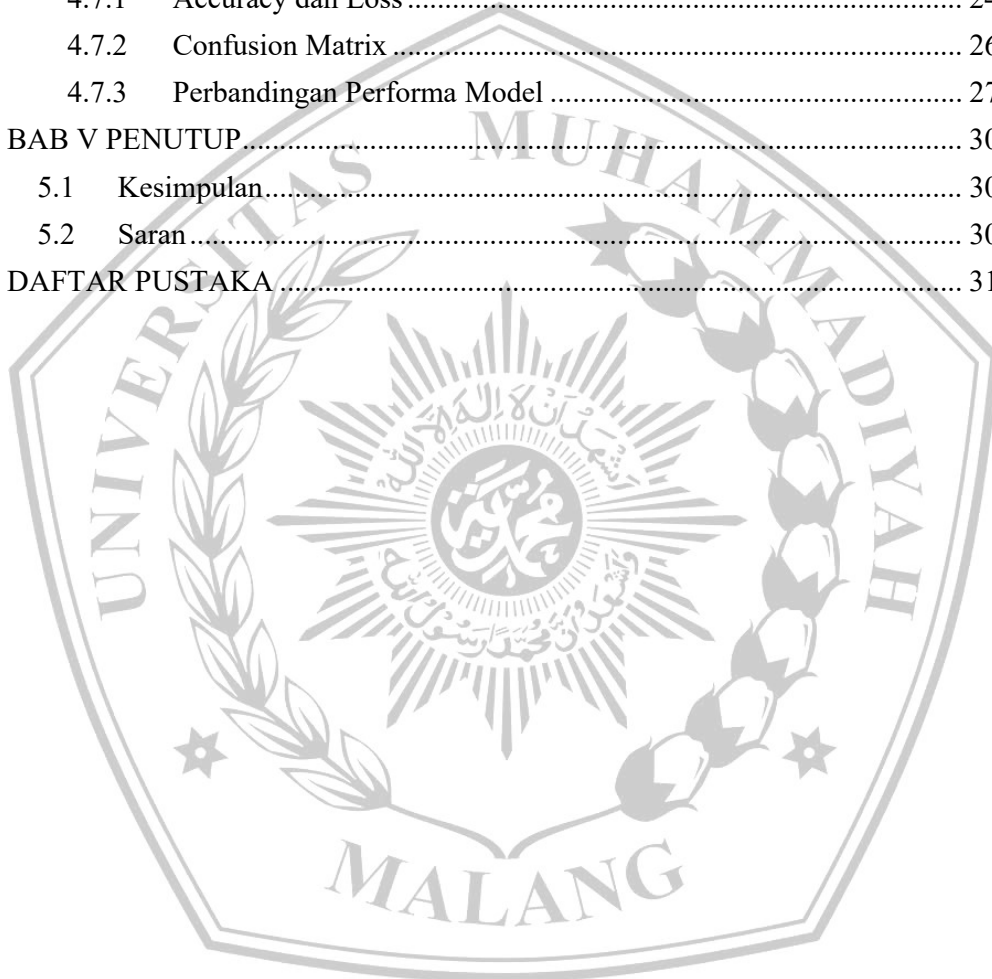


Leta Anindya Riyadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Kanker Serviks	7
2.3 Pap Smear.....	8
2.4 Augmentasi Data	8
2.5 Transfer Larning.....	9
2.6 VGG – 19	9
2.7 Uji Klasifikasi.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Rancangan Penelitian	12
3.2 Dataset	12
3.3 Preprocessing.....	14
3.4 Augmentasi Data	14
3.5 Model VGG-19.....	15
3.6 Uji Klasifikasi.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18

4.1	Library dan Package	18
4.2	Load Dataset.....	18
4.3	Splitting Data.....	19
4.4	Augmentasi Data	20
4.5	Implementasi Model.....	22
4.6	Pelatihan Model.....	23
4.7	Evaluasi Model.....	24
4.7.1	Accuracy dan Loss	24
4.7.2	Confusion Matrix	26
4.7.3	Perbandingan Performa Model	27
BAB V PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Model VGG-19 [19].....	9
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	12
Gambar 3. 2 a)im_Dyskeratotic, b)im_Koilocytotic, c)im_Metaplastic, d)im_Parabasal, e)im_Superficial-Intermediate	13
Gambar 3. 3 Arsitektur Model VGG-19 [19].....	15
Gambar 4. 1 Library dan Package	18
Gambar 4. 2 Menghubungkan Google Colab dengan Google Drive	19
Gambar 4. 3 Splitting Dataset	19
Gambar 4. 4 Augmentasi Data	20
Gambar 4. 5 Persiapan dataset.....	21
Gambar 4. 6 Dataset hasil augmentasi.....	22
Gambar 4. 7 Implementasi Model.....	22
Gambar 4. 8 Pelatihan Model.....	23
Gambar 4. 9 Grafik Model Accuracy dan loss VGG19	25
Gambar 4. 10 Confusion Matrix.....	26
Gambar 4. 11 Classification Report VGG-19	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Pengujian Klasifikasi.....	10
Tabel 3. 1 Pengujian Klasifikasi.....	16
Tabel 4. 1 Hyperparameter model.....	24
Tabel 4. 2 Perbandingan Performa Model.....	29



DAFTAR PUSTAKA

- [1] MINARNO, A. E., MANDIRI, M. H. C., & ALFARIZY, M. R. (2021). Klasifikasi COVID-19 menggunakan Filter Gabor dan CNN dengan Hyperparameter Tuning. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 493.
- [2] Lasniari, S., Jasril, J., Sanjaya, S., Yanto, F., & Affandes, M. (2022). Klasifikasi Citra Daging Babi dan Daging Sapi Menggunakan Deep Learning Arsitektur ResNet-50 dengan Augmentasi Citra. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(4), 450-457.
- [3] Ariono, H. W., & Maryam, S. (2022). *Sistem Pakar Pengklasifikasi Stadium Kanker Serviks Berbasis Mobile Menggunakan Metode Decision Tree* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [4] Dharma, A., Manalu, P., Sinaga, G. S., Siringoringo, R., Palangai, I. S., & Setiawan, K. (2020). Deteksi Pola Pasien Kanker Serviks dengan Algoritma Extra Trees dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem*
- [5] Arbain, D., Sriyanto, S., & Triloka, J. (2023, August). Perbandingan Kinerja Algoritma K-Medoids Dan K-Means Untuk Klasifikasi Penyakit Kanker Serviks. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, pp. 118-131).
- [6] Fauzi, H., Surya, G., Magdalena, R., Harsono, A. B., & Azhar, T. N. (2021). Sistem Deteksi Pra-Kanker Serviks dengan Pengolahan Citra Hasil Inspeksi Visual Asam Asetat. *Techno. Com*, 20(2), 290-299.
- [7] Wijaya, R. S. D., Suksmono, A. B., & Mengko, T. L. (2021). Segmentasi citra kanker serviks menggunakan markov random field dan algoritma K-means. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 139-147.
- [8] Hardatin, R., Muslimah, M. N., & Hasanah, S. N. (2021). Perbandingan Arsitektur ResNet50 dan ResNet101 dalam Klasifikasi Kanker Serviks pada Citra Pap Smear. *Faktor Exacta*, 14(3), 160-167.
- [9] Minarno, A. E., Mandiri, M. H. C., & Alfarizy, M. R. (2021). Klasifikasi COVID-19 menggunakan Filter Gabor dan CNN dengan Hyperparameter

- Tuning. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 493.
- [10] Shinta, R. (2023). Klasifikasi Citra Penyakit Daun Tanaman Padi Menggunakan CNN dengan Arsitektur VGG-19. *Klasifikasi Citra Penyakit Daun Tanaman Padi Menggunakan CNN dengan Arsitektur VGG-19*, 9(01), 37-45.
- [11] N. D. Girsang, "Literature Study of Convolutional Neural Network Algorithm for Batik Classification," *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.47709/brilliance.v1i1.1069
- [12] C. F. G. Dos Santos and J. P. Papa, "Avoiding Overfitting: A Survey on Regularization Methods for Convolutional Neural Networks," *ACM Comput. Surv.*, vol. 54, no. 10 s, 2022, doi: 10.1145/3510413.
- [13] Nusantoro, J., Afrianto, F. F., Labibah, W. S., Sari, Z., & Azhar, Y. (2022). Detection of Covid-19 on X-Ray Image of Human Chest Using CNN and Transfer Learning. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(3), 430-441.
- [14] Yohannes, Y., Udjulawa, D., & Febbiola, F. (2021). Klasifikasi Lukisan Karya Van Gogh Menggunakan Convolutional Neural Network-Support Vector Machine. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1).
- [15] Suwiyoga, K. (2007). Kanker serviks: penyakit keganasan fatal yang dapat dicegah. *Indonesian Journal of Obstetrics and Gynecology*.
- [16] Bella Dwi Mardiana, Wahyu Budi Utomo, Ulfah Nur Oktaviana, Galih Wasis Wicaksono, and Agus Eko Minarno, "Herbal Leaves Classification Based on Leaf Image Using CNN Architecture Model VGG16," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 20–26, Feb. 2023, doi: 10.29207/resti.v7i1.4550.
- [17] Alya, R. F., Wibowo, M., & Paradise, P. (2023). Classification of batik motif using transfer learning on convolutional neural network (CNN). *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(1), 161-170.
- [18] Andrian, S., Salim, E. S., Bindan, H., Pranoto, E., & Dharma, A. (2020). Analisa Metode Random Forest Tree dan K-Nearest Neighbor dalam

- Mendeteksi Kanker Serviks. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 3(2), 97-101.
- [19] Latifah, L., Nurachmah, E., & Hiryadi, H. (2020). Faktor yang berkontribusi terhadap motivasi menjalani pemeriksaan pap smear pasien kanker serviks di poli kandungan. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, 5(1), 90-99.
- [20] W. G. Pamungkas, M. I. P. Wardhana, Z. Sari, and Y. Azhar, "Leaf Image Identification: CNN with EfficientNet-B0 and ResNet-50 Used to Classified Corn Disease," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 326–333, Mar. 2023, doi: 10.29207/resti.v7i2.4736.
- [21] Ulfah Nur Oktaviana, Ricky Hendrawan, Alfian Dwi Khoirul Annas, and Galih Wasis Wicaksono, "Klasifikasi Penyakit Padi berdasarkan Citra Daun Menggunakan Model Terlatih Resnet101," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1216–1222, Dec. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3607.
- [22] Sholik, M., & Fatichah, C. (2017). Klasifikasi Sel Serviks Pada Citra Pap Smear berdasarkan Fitur Bentuk Deskriptor Regional dan Fitur Tekstur Uniform Rotated Local Binary Pattern. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(2), 214.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Leta Anindya Riyadi
 NIM : 202010370311231
 Judul TA : Implementasi Model Arsitektur VGG-19 Dalam Mengklasifikasi
 Kanker Serviks Melalui Citra Pemeriksaan *Pap Smear*

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

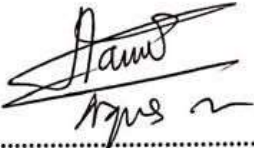
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	0 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	9 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	2 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	2 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	0 %

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)


 (.....)



Kampus I
 Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 253 (Hunting)
 F. +62 341 460 435

Kampus II
 Jl. Bendungan Sutani No 188 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 148 (Hunting)
 F. +62 341 582 060

Kampus III
 Jl. Raya Tlogomas No 248 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 484 318 (Hunting)
 F. +62 341 460 435
 E. webmaster@umm.ac.id