

Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana

Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Muhammad Rizal Ashari
(201710370311293)

Bidang Minat

Sains Data

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Prodi Informatika Universitas Muhammdiyah Malang

Disusun Oleh :
Muhammad Rizal Ashari
201710370311293

Malang, 14 November 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Zamah Sari, S.T, M.T

NIP. 0708087701


Didih Rizki Chandranegara, S.Kom.,
M.Kom.

NIP. 0702109201

LEMBAR PENGESAHAN

Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh :

Muhammad Rizal Ashari

201710370311293

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 14 November 2023

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom.

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Hardianto Wibowo S.Kom, MT.

NIP. 10816120592PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Muhammad Rizal Ashari

NIM : 201710370311293

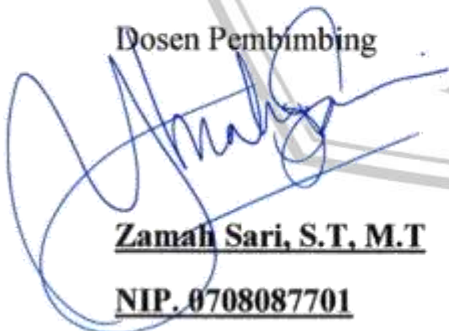
FAK./JUR. : Prodi Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning**” 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



Zamah Sari, S.T, M.T
NIP. 0708087701

Malang, 25 September 2023

Y.  taan



Muhammad Rizal Ashari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul. **“Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning”**. Saya ingin mengucapkan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada semua individu dan lembaga yang telah membantu dan memberikan dukungan dan inspirasi dalam proses penulisan Tugas Akhir ini. Tanpa bantuan mereka, penelitian ini tidak akan menjadi kenyataan. Berikut adalah beberapa orang dan entitas yang ingin saya persembahkan :

1. Bapak Zamah Sari S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Didih Rizki Chandranegara, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu serta memberikan arahan kepada penulis.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak/Ibu Ketua Jurusan Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang
4. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan motivasi. Terimakasih juga atas kesabaran mereka selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Terimakasih juga untuk teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta motivasi yang sangat membangun.
6. Terimakasih kepada rekan-rekan Informatika angkatan 2017 selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Malang yang sudah memberikan kenangan dan cerita selama masa perkuliahan.
7. Terimakasih kepada wanita yang telah menemani hingga saat ini, yang selalu sabar serta selalu memberikan semangat dan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagaimana mestinya.
8. Serta terimakasih kepada pihak yang belum disebutkan, terimakasih banyak.

Tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dari semua pihak yang disebutkan di atas. Penulis juga menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan serta kesalahan dalam penulisan. Terimakasih atas kontribusi dan cinta yang telah anda berikan. Semoga ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi penulis maupun pihak lainnya

Malang, 26 September 2023



Muhammad Rizal Ashari

ABSTRAK

Kulit merupakan salah satu komponen penting pada tubuh manusia yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari paparan langsung dari sinar matahari atau ultraviolet. Salah satu sumber vitamin bagi tubuh manusia adalah sinar matahari, selain itu sinar matahari mempunyai banyak manfaat bagi tubuh manusia, akan tetapi sinar matahari yang berlebihan juga dapat menyebabkan kerusakan sel pada kulit, hingga menimbulkan kanker kulit. Kanker kulit merupakan salah satu penyakit yang diakibatkan karena paparan sinar ultraviolet yang berlebihan. Penyakit kanker kulit terjadi dan berkembang pada lapisan kulit bagian atas dan efeknya dapat dilihat dengan mata manusia dengan ditandai dengan perubahan pada kulit seperti munculnya benjolan pada kulit atau berbentuk seperti tahi-lalat dengan ukuran dan bentuk yang tidak normal. Akan tetapi, masih banyak orang yang belum mengerti gejala atau bentuk dari penyakit kanker kulit ini dan sering diabaikan. Metode Deep learning adalah metode pembelajaran mesin yang banyak dipakai saat ini pada pengenalan gambar. Sekarang sudah banyak penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu metode klasifikasi yang memiliki hasil yang akurat dan cepat terutama pada kasus kanker kulit yang berbasis machine learning. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Deep learning dengan menggunakan model DenseNet121, dengan menggunakan jumlah data sebanyak 3297 citra. Hasil dari percobaan yang telah dilakukan, menghasilkan akurasi paling tinggi sebesar 89.69% yang didapatkan dari hasil training menggunakan model DenseNet121.

Kata Kunci : Kanker, Kulit, DeepLearning, DenseNet121

ABSTRACT

Skin is one of the important components in the human body that serves to protect the body from direct exposure to sunlight or ultraviolet. One source of vitamins for the human body is sunlight, in addition to sunlight has many benefits for the human body, but excessive sunlight can also cause cell damage to the skin, to cause skin cancer. Skin cancer is one of the diseases caused by excessive exposure to ultraviolet cyanar. Skin cancer occurs and develops in the upper layers of the skin and its effects can be seen with the human eye by characterized by changes in the skin such as the appearance of lumps on the skin or shaped like tahilalat with abnormal size and shape. However, there are still many people who do not understand the symptoms or forms of this skin cancer and are often ignored. Deep learning methods are machine learning methods that are widely used today in image recognition. Now there are many studies that aim to produce a classification method that has accurate and fast results, especially in cases of skin cancer based on machine learning. The method used in this study is Deep learning using DenseNet121 model, using the amount of data as many as 3297 images. The results of the experiments that have been conducted, produce the highest accuracy sebesar 89.69% obtained from the results of training using the DenseNet121 model

Keywords : Cancer, Skin, DeepLearning, DenseNet121



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1. Studi Literatur	4
2.2. Convolution Neural Network	4
2.3. Input Layer	5
2.4. Convolutional Layer	5
2.5. Activation Layer	6
2.6. Pooling Layer	6
2.7. Fully Connected Layer	7
2.8. Transfer Learning	7
2.9. Augmentasi Data	7
2.10. Hyper Parameter	8
2.11. Machine Learning	8
2.12. DenseNet	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	10
3.1. Lingkungan kerja	10
3.2. Rancangan Penelitian	10
3.3. Pengumpulan Dataset	11
3.4. Skenario Pengujian	12

BAB 4 IMPLENETASI DAN PENGUJIAN	13
4.1 Implementasi.....	13
4.2 Import Library.....	13
4.3 Load Dataset	14
4.4 Augmentasi Data.....	14
4.5 Implementasi Model DenseNet121.....	15
4.6 Pengujian.....	15
4.7 Evaluasi.....	17
BAB 5 KESIMPULAN	19
5.3 Kesimpulan	19
5.4 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Model CNN	5
Gambar 2. 2 Arsitektur Input Layer	5
Gambar 2. 3 Arsitektur Convolutional Layer	6
Gambar 2. 4 Model Activation Layer	6
Gambar 2. 5 Arsitektur Pooling Layer	7
Gambar 2. 6 Contoh Hasil Augmentasi Data	8
Gambar 2. 7 Arsitektur Hyper Parameter	8
Gambar 3. 1 Arsitektur Rancangan Penelitian	10
Gambar 3. 2 Dataset Kelas Benign	11
Gambar 3. 3 Dataset Kelas Malignant.....	11
Gambar 4. 1 Library yang digunakan untuk pembangunan sistem klasifikasi kanker kulit ..	13
Gambar 4. 2 Load dataset, pengambilan data dari google drive	14
Gambar 4. 3 Augmentasi data	14
Gambar 4. 4 Implementasi Model DenseNet121	15
Gambar 4. 5 Classification Report	15
Gambar 4. 6 Confusion Matrix.....	16
Gambar 4. 7 Accuracy dan Loss Plot.....	16



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i>	4
Tabel 4.1 Perbandingan hasil skenario sebelumnya dan skenario yang diajukan.....	17



DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Kim and E. Giovannucci, *Vitamin d status and cancer incidence, survival, and mortality*, vol. 1268. 2020.
- [2] N. Zhang, Y. X. Cai, Y. Y. Wang, Y. T. Tian, X. L. Wang, and B. Badami, "Skin cancer diagnosis based on optimized convolutional neural network," *Artif. Intell. Med.*, vol. 102, p. 101756, 2020, doi: 10.1016/j.artmed.2019.101756.
- [3] S. Sigurdsson, P. A. Philipsen, L. K. Hansen, J. Larsen, M. Gniadecka, and H. Christian Wulf, "Detection of skin cancer by classification of Raman spectra," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 51, no. 10, pp. 1784–1793, 2004, doi: 10.1109/TBME.2004.831538.
- [4] E. Jana, R. Subban, and S. Saraswathi, "Research on Skin Cancer Cell Detection Using Image Processing," *2017 IEEE Int. Conf. Comput. Intell. Comput. Res. ICCIC 2017*, 2018, doi: 10.1109/ICCIC.2017.8524554.
- [5] S. Jiang, H. Li, and Z. Jin, "A Visually Interpretable Deep Learning Framework for Histopathological Image-Based Skin Cancer Diagnosis," *IEEE J. Biomed. Heal. Informatics*, vol. 25, no. 5, pp. 1483–1494, 2021, doi: 10.1109/JBHI.2021.3052044.
- [6] S. R. Silpa and C. V., "a Review on Skin Cancer," *Int. Res. J. Pharm.*, vol. 4, no. 8, pp. 83–88, 2013, doi: 10.7897/2230-8407.04814.
- [7] R. AGUSTINA, R. MAGDALENA, and N. K. C. PRATIWI, "Klasifikasi Kanker Kulit menggunakan Metode Convolutional Neural Network dengan Arsitektur VGG-16," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 2, p. 446, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i2.446.
- [8] Q. Abbas, M. Emre Celebi, I. F. Garcia, and W. Ahmad, "Melanoma recognition framework based on expert definition of ABCD for dermoscopic images," *Ski. Res. Technol.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2013, doi: 10.1111/j.1600-0846.2012.00614.x.
- [9] P. Kharazmi, M. I. Aljasser, H. Lui, Z. J. Wang, and T. K. Lee, "Automated Detection and Segmentation of Vascular Structures of Skin Lesions Seen in Dermoscopy, with an Application to Basal Cell Carcinoma Classification," *IEEE J. Biomed. Heal. Informatics*, vol. 21, no. 6, pp. 1675–1684, 2017, doi: 10.1109/JBHI.2016.2637342.
- [10] A. Adegun and S. Viriri, *Deep learning techniques for skin lesion analysis and melanoma cancer detection: a survey of state-of-the-art*, vol. 54, no. 2. Springer Netherlands, 2021.
- [11] A. H. Shahin, A. Kamal, and M. A. Elattar, "Deep Ensemble Learning for Skin Lesion Classification from Dermoscopic Images," *2018 9th Cairo Int. Biomed. Eng. Conf. CIBEC 2018 - Proc.*, pp. 150–153, 2019, doi: 10.1109/CIBEC.2018.8641815.
- [12] A. Esteva *et al.*, "Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks," *Nature*, vol. 542, no. 7639, pp. 115–118, 2017, doi: 10.1038/nature21056.
- [13] M. A. Kassem, K. M. Hosny, and M. M. Fouad, "Skin Lesions Classification into Eight Classes for ISIC 2019 Using Deep Convolutional Neural Network and Transfer learning," 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3003890.
- [14] R. Kasmi and K. Mokrani, "Classification of malignant melanoma and benign skin

- lesions: Implementation of automatic ABCD rule,” *IET Image Process.*, vol. 10, no. 6, pp. 448–455, 2016, doi: 10.1049/iet-ipr.2015.0385.
- [15] H. Swanson, “Flavonoids, inflammation and cancer,” *Flavonoids, Inflamm. Cancer*, vol. 7, no. 2, pp. 1–212, 2015, doi: 10.1142/9488.
- [16] U. O. Dorj, K. K. Lee, J. Y. Choi, and M. Lee, “The skin cancer classification using deep convolutional neural network,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 77, no. 8, pp. 9909–9924, 2018, doi: 10.1007/s11042-018-5714-1.
- [17] M. Faruk, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. I. Lamongan, “Telematika Klasifikasi Kanker Kulit Berdasarkan Fitur Tekstur , Fitur Warna Citra Menggunakan SVM dan KNN,” *Telematika*, vol. 13, no. 2, pp. 100–109, 2020.
- [18] R. Yohannes and M. E. Al Rivan, “Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM,” *J. Algoritm.*, vol. 2, no. 2, pp. 133–144, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v2i2.2363.
- [19] U. N. A. Putri, *Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Model VGG-16, InceptionV3, dan ResNet50*, Putri, Ulf. Malang: Putri, Ulfi Nanda Anisa, 2021.
- [20] H. R. Mhaske and D. A. Phalke, “Melanoma skin cancer detection and classification based on supervised and unsupervised learning,” *2013 Int. Conf. Circuits, Control. Commun. CCUBE 2013*, pp. 1–5, 2013, doi: 10.1109/CCUBE.2013.6718539.
- [21] K. Mridha and M. Uddin, “An Interpretable Skin Cancer Classification Using Optimized Convolutional Neural Network for a Smart Healthcare System,” *IEEE Access*, vol. 11, no. April, pp. 41003–41018, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3269694.
- [22] N. Abuared, A. Panthakkan, M. Al-Saad, S. A. Amin, and W. Mansoor, “Skin Cancer Classification Model Based on VGG 19 and Transfer Learning,” *2020 3rd Int. Conf. Signal Process. Inf. Secur. ICSPIS 2020*, pp. 19–22, 2020, doi: 10.1109/ICSPIS51252.2020.9340143.
- [23] H.-S. Ham, H.-S. Lee, J.-W. Chae, H. C. Cho, and H.-C. Cho, “Improvement of Gastroscopy Classification Performance Through Image Augmentation Using a Gradient-Weighted Class Activation Map,” *IEEE Access*, vol. 10, no. September, pp. 99361–99369, 2022, doi: 10.1109/access.2022.3207839.
- [24] P. Sedigh, R. Sadeghian, and M. T. Masouleh, “Generating Synthetic Medical Images by Using GAN to Improve CNN Performance in Skin Cancer Classification,” *ICRoM 2019 - 7th Int. Conf. Robot. Mechatronics*, no. ICRoM, pp. 497–502, 2019, doi: 10.1109/ICRoM48714.2019.9071823.
- [25] A. Naeem, M. S. Farooq, A. Khelifi, and A. Abid, “Malignant Melanoma Classification Using Deep Learning : Datasets , Performance Measurements , Challenges and Opportunities,” vol. XX, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3001507.
- [26] G. Huang, Z. Liu, L. Van Der Maaten, and K. Q. Weinberger, “Densely connected convolutional networks,” *Proc. - 30th IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognition, CVPR 2017*, vol. 2017-Janua, pp. 2261–2269, 2017, doi: 10.1109/CVPR.2017.243.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 247, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Rizal Ashari
 NIM : 201710370311293
 Judul TA : Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode DeepLearning

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	21%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	16%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	5%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Zamah Sari, S.T.,M.T
NIP. 0708087701

*) Hasil cek plagiarism bisa diisikkan oleh salah satu pembimbing