



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

FORM PENGAJUAN JUDUL



Nama : Muhammad Iqbal Manalu

NIM : 201402011

Judul diajukan oleh* : ☐ Dosen
☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tuliskan dua bidang) : Data Science and Intelligent System

Uji Kelayakan Judul** : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Calon Dosen Pembimbing I: Rossy Nurhasanah S.Kom., M.Kom.
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing I)

Calon Dosen Pembimbing II: Ivan Jaya S.Si., M.Kom.

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Medan, Februari 2024

Ka. Laboratorium Penelitian,

* Centang salah satu atau keduanya

** Pilih salah satu

(Fanindia Purnamasari S.TI., M.IT)

NIP. 198908172019032023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN

*Semua kolom di bawah ini diisi oleh mahasiswa yang sudah mendapat judul

Judul / Topik Skripsi	Implementasi Model AlexNet Pada Arsitektur Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Kadar Kolesterol Total Melalui Citra Iris Mata
Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu	<p>Latar Belakang</p> <p>Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyakit sebagai penyebab angka kematian utama setiap tahunnya (Putri & Anita, 2020). Badan Kesehatan Dunia (WHO) mencatat angka kematian yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskular (termasuk penyakit jantung koroner, hipertensi, dan stroke) mencapai 7,9% di seluruh dunia pada tahun 2022. Salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskular adalah kadar kolesterol berlebih yang berada di dalam darah (Siddik <i>et al.</i>, 2019). Kolesterol merupakan suatu lemak yang terdapat di dalam aliran darah yang diperlukan untuk pembentukan hormon dan sel baru (Elisabet <i>et al.</i>, 2020). Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah melebihi normal (hiperkolesterolemia) dapat membentuk endapan pada dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan penyempitan dan tersumbatnya pembuluh darah (Putri & Anita, 2020).</p> <p>Pada manusia terdapat tiga jenis kolesterol yaitu kolesterol total, HDL (<i>High Density Lipoprotein</i>) atau kolesterol baik, dan LDL (<i>Low Density Lipoprotein</i>) atau kolesterol jahat. Kolesterol total adalah kadar gabungan antara jumlah kolesterol baik, kolesterol jahat, dan trigliserida dalam setiap desiliter darah. Kadar kolesterol total normal pada manusia adalah < 200 mg/dL, dikategorikan ABA (Ambang Batas Atas) jika kadar kolesterol mencapai 200-239 mg/dL, dan dikategorikan tinggi jika kadar kolesterol > 240 mg/dL (Susanti & Ikhwan, 2022). Dilansir dari pernyataan Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan pada 2022, penderita kolesterol di Indonesia mencapai 28% dari total jumlah penduduk. Untuk mencegah semakin tingginya presentase dari faktor tersebut maka diperlukan sebuah tindakan mengetahui kadar kolesterol sedini mungkin dan berkala dalam mencegah penyakit kardiovaskular (Waluya <i>et al.</i>, 2019).</p> <p>Pada umumnya, proses pengecekan kadar kolesterol masih dilakukan dengan teknik mengambil sampel darah pasien. Pada proses tersebut terdapat kekurangan yaitu</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

menyebabkan luka dan rasa nyeri pada bagian tubuh pasien yang tertusuk jarum (Nurhusni *et al.*, 2021). Seiring dengan perkembangan zaman, dalam bidang kesehatan terdapat salah satu cara alternatif untuk mendeteksi kolesterol total yaitu dengan mengamati pola yang terbentuk pada iris mata atau yang dikenal dengan iridology. Untuk menghindari kesalahan diagnosa, dapat memanfaatkan pemrosesan citra pada iris mata menggunakan perangkat lunak untuk mendeteksi secara cepat, efisien, dan akurat (Saputra *et al.*, 2017). Citra iris mata dapat diperoleh melalui pemotretan khusus pada mata. Citra hasil pemotretan kemudian diolah menggunakan teknik *machine learning* untuk menghasilkan polanya (Hasanah, 2022). Salah satu algoritma yang populer untuk klasifikasi citra saat ini adalah Convolutional Neural Network (CNN). CNN memiliki tahapan untuk melakukan ekstraksi pada citra secara otomatis (Naufal *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa berbagai algoritma pembelajaran mesin dapat digunakan untuk mengklasifikasikan kadar kolesterol berdasarkan citra iris mata, dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Bonowati *et al.* (2019) pernah menggunakan CNN untuk melakukan identifikasi kolesterol. Penelitian ini menggunakan model terlatih Inception V3 dengan hasil akurasi penelitian tersebut adalah sebesar 97,45%. Namun penelitian tersebut hanya menunjukkan apakah memiliki kolesterol normal atau tinggi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Daniel *et al.* (2020) mengusulkan sistem deteksi kolesterol yang menggunakan pengolahan citra iris mata dengan menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Support Vector Machine (SVM). GLCM berfungsi sebagai metode ekstraksi fitur pada gambar, sedangkan SVM berfungsi sebagai pengklasifikasi fitur. Penelitian ini menggunakan tiga kelas. Yang pertama adalah non kolestrol, risiko kolesterol, dan kolesterol tinggi. Dengan waktu komputasi rata-rata 0,0696 detik, diperoleh tingkat akurasi sebesar 94,67%.

Siddik *et al.* (2019) merancang sistem yang dapat mendeteksi kadar kolesterol seseorang melalui gambar mata dengan menggunakan teknik iridologi dan pemrosesan gambar. Histogram of Oriented Gradients (HOG) dan Artificial Neural Network (ANN) digunakan untuk klasifikasi dan metode ekstaksi ciri. Dengan akurasi 93% dan waktu komputasi 0,0862 detik, sistem dapat mendeteksi kadar kolesterol dalam tiga kategori, yaitu normal, berisiko tinggi, dan kolesterol tinggi.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Elisabet *et al.* (2020) juga membangun sistem yang mampu mendeteksi kolesterol melalui citra iris mata dan mengklasifikasikan kedalam tiga kelas. Jumlah citra iris mata yang digunakan sebanyak 120 citra dengan 60 data latih dan 60 data uji. Hasil yang diperoleh yaitu tingkat akurasi tertinggi 91.66 % dan waktu komputasi rata-rata 0.3362 s dengan parameter uji orde satu, radius (r) = 1, resize piksel 768×768 , ROI = 64, epoch 1000 dan hidden layer 10.

Pada tahun 2021, Hapsari *et al.* mengusulkan sistem untuk mengidentifikasi dua kelainan penyakit sekaligus dengan algoritma 3D-GLCM yang outputnya berupa identifikasi deteksi dini pada salah satu dari empat kemungkinan cluster yaitu DM (Diabetes Mellitus), HC (hypercholesterolemia), DM dan HC, atau normal. Dan telah dilakukan identifikasi dengan 3D-GLCM dengan membandingkan tingkat keabuan 16, 32, 64, dan 256. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin banyak tingkat keabuan yang terdapat pada citra maka nilai sensitivitas dan akurasi semakin tinggi. Penelitian ini terbatas pada jumlah dataset yang tersedia. Salah satu kelemahan dari gambar iris mata yang diambil selama pengambilan data adalah bahwa kelopak mata responden menutupi iris mata yang diambil jika bentuk mata responden kecil atau sipit.

Salah satu model arsitektur CNN yang dapat digunakan untuk citra mata adalah Alexnet. Model tersebut pernah digunakan oleh Cahya *et al.* (2021) untuk klasifikasi penyakit mata yaitu katarak, glaukoma dan *retina disease*. Hasil penelitian klasifikasi penyakit mata yang menggunakan CNN adalah akurasi 98.37%.

Balashanmugam *et al.* (2022) juga pernah menggunakan Alexnet untuk pengenalan dan klasifikasi iris mata. Penelitian yang diusulkan mengklasifikasikan iris dengan akurasi 99,1% dengan skor F1 0,995. Penelitian Amini & Ameri (2020) mengusulkan penggunaan arsitektur Alexnet untuk deteksi Arcus Senilis (AS) yang merupakan gejala kolesterol. Peneliti juga membandingkan dengan CNN dan VGG16. Hasilnya Alexnet unggul dengan akurasi 100%.

Alaslani & Elrefaei (2018) juga melakukan penelitian menggunakan AlexNet dan memadukan dengan SVM untuk mengenal citra iris mata, Peneliti melakukan uji coba pada beberapa dataset public, seperti dataset IITD, data CASIA-Iris-V1, CASIA-Iris-thousand, dan CASIA-Iris-V3 Interval. Hasil uji coba penelitian ini menghasilkan rata-rata akurasi yang sangat baik, yaitu diatas 95%.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

Pada tahun 2020, Omran *et al.* juga menggunakan AlexNet untuk pengenalan citra iris mata. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk membandingkan kemampuan tiga model *deep learning*, antara lain: AlexNet, VGG16, dan VGG19, dalam mengenali citra iris mata yang telah diberikan noise. Hasilnya menunjukkan AlexNet unggul dengan akurasi 100% dibandingkan VGG16 dan VGG19 yang masing-masing memperoleh akurasi 97,88% dan 97,5%.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dibahas di atas, maka penulis mengangkat penelitian dengan judul **Implementasi Model AlexNet Pada Arsitektur Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Kadar Kolesterol Total Melalui Citra Iris Mata**. Perbedaan dengan penelitian terdahulu yang telah dibahas diatas, yaitu pada penelitian ini akan menggunakan AlexNet yang akan di-*tuning* untuk melakukan klasifikasi. Berbeda dengan penelitian Ameni & Ameri (2020) yang hanya mendeteksi kolesterol, output penelitian ini akan menunjukkan kadar kolesterol total dengan 3 *class* klasifikasi, yaitu normal, beresiko kolesterol, dan kolesterol tinggi.

Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Tahun
1	Melvin Daniel, Jangkung Raharjo, and Koredianto Usman	<i>Iris-based Image Processing for Cholesterol Level Detection using Gray Level Co-Occurrence Matrix and Support Vector Machine</i>	2020
2	Citra Banowati, Astri Novianty, Casi Setianingsih	<i>Cholesterol Level Detection Based on Iris Recognition Using Convolutional Neural Network Method</i>	2019
3	Muhammad Arsyad Siddik, Ledya Novamizanti, I Nyoman Apraz Ramatryana	Deteksi Level Kolesterol melalui Citra Mata Berbasis HOG dan ANN	2019



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	4	Agata Elisabet, Ir. Rita Magdalena, Dr. Ir. Jangkung Raharjo	Deteksi Kolesterol Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Metode Local Binary Pattern Dan Klasifikasi Jaringan Saraf Tiruan	2020
	5	Rinci Kembang Hapsari, Miswanto Miswanto , Riries Rulaningtyas, Herry Suprajitno	<i>Identification of Diabetes Mellitus and High Cholesterol Based on Iris Image</i>	2021
	6	Fani Nurona Cahya, Nila Hardi, Dwiza Riana, Sri Hadianti	Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)	2021
	7	Thiyaneswaran Balashanmugam, Kumarganesh Sengottaiyan, Martin Sagayam Kulandairaj, Hien Dang	<i>An Effective Model For The Iris Regional Characteristics And Classification Using Deep Learning Alex Network</i>	2022
	8	Amini, Ameri	<i>A Deep Learning Approach to Automatic Recognition of Arcus Senilis</i>	2020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	9	Maram.G Alaslani & Lamiaa A. Elrefaei	<i>Convolutional Neural Network Based Feature Extraction For Iris Recognition</i>	2018
	10	Eman M. Omran, Randa F. Soliman, Maryam Mostafa Salah, Sameh A. Napoleon, El- Sayed M. El- Rabaie, Mustafa M. AbdeElnaby, Nabil A. Ismail, Ayman A. Eisa, & Fathi abd El-samie	<i>Noisy Iris Recognition Based on Deep Neural Network</i>	2020
Rumusan Masalah	<p>Presentase penderita kolesterol di Indonesia cukuplah besar sehingga diperlukan tindakan untuk mengetahui kadar kolesterol sedini mungkin agar dapat mencegah terserangnya penyakit kardiovaskular. Namun pemeriksaan kolesterol saat ini masih banyak dilakukan dengan pengambilan darah yang sehingga menyebabkan rasa nyeri tertusuk jarum, serta membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kadar kolesterol dengan cepat dan akurat.</p>			



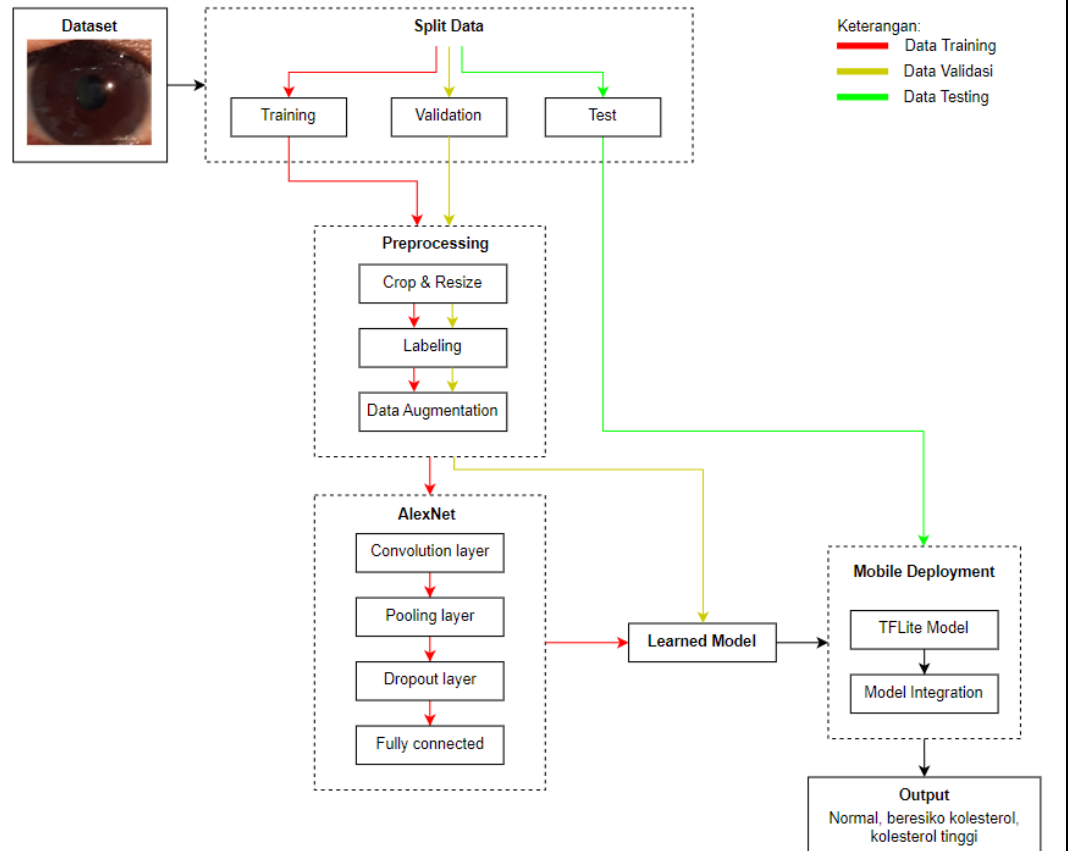
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Metodologi



1. Input Dataset

Data mata penderita kolesterol dan non kolesterol akan dikumpulkan dalam format gambar untuk diproses ke tahap selanjutnya.

2. Split data

Data yang telah dikumpulkan sebelumnya akan dibagi menjadi data training, validation, test.

3. Pra-pemrosesan Data

Gambar yang telah di split, selanjutnya diproses seperti, crop, labeling dan augmentasi seperti flip dan zoom.

4. Pelatihan Model

Tahap ini merupakan tahap membangun arsitektur model menggunakan AlexNet dan melatih model dengan data training.

5. Evaluasi Model

Model yang telah dibuat akan dievaluasi menggunakan data validasi yang belum pernah digunakan saat pelatihan.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	<p>6. Deployment</p> <p>Model yang disimpan akan dikonversi menjadi TensorFlow Lite dan diimplementasikan ke dalam aplikasi Mobile. Kemudian hasil akan diuji menggunakan data testing</p> <p>7. Output</p> <p>Hasil keluarnya adalah normal, beresiko kolesterol, dan kolesterol tinggi.</p>
Referensi	<p>Alaslani, M. G., & Elrefaei, L. A. (2018). Convolutional Neural Network Based Feature Extraction For Iris Recognition. <i>International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)</i>, 10(2), 65-78, doi: 10.5121/ijcsit.2018.10206</p> <p>Amini N., & Ameri A., (2020) A Deep Learning Approach to Automatic Recognition of Arcus Senilis. <i>Journal of Biomedical Physics and Engineering</i>, 10(4), 507-512, doi:10.31661/jbpe.v0i0.2003-1080</p> <p>Balashanmugam, T., Sengottaiyan, K., Kulandairaj, M. S., & Dang, H. (2022). An Effective Model For The Iris Regional Characteristics And Classification Using Deep Learning Alex Network. <i>IET Image Processing</i>, 17(1), 227-238, https://doi.org/10.1049/ipr2.12630</p> <p>Banowati, C., Novianty, A., & Setianingsih, C. (2019). Cholesterol Level</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Detection Based on Iris Recognition Using Convolutional Neural Network Method. *2019 IEEE Conference on Sustainable Utilization and Development in Engineering and Technologies (CSUDET)*, 116-121, <https://doi.org/10.1109/CSUDET47057.2019.9214690>

Cahya, F. N., Hardi, N., Riana, D., & Hadiani, S. (2021). Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), 618-626, doi:10.32520/stmsi.v10i3.1248

Daniel, M., Raharjo, J., & Usman, K. (2020). Iris-based Image Processing for Cholesterol Level Detection using Gray Level Co-Occurrence Matrix and Support Vector Machine. *Eng. J.*, 24(5), 135-144, <https://doi.org/10.4186/ej.2020.24.5.135>

Elisabet, A., Magdalena, R., & Raharjo, J. (2020). Deteksi Kolesterol Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Metode Local Binary Pattern dan Klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan. *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3548-3555.

Hapsari, R. K., Miswanto, M., Rulaningtyas, R., & Suprajitno, H. (2021). Identification of Diabetes Mellitus and High Cholesterol Based on Iris Image. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(10), 151-160.

Hasanah, R. L. (2022). Deteksi Hiperkolesterolemia Melalui Iris Mata Menggunakan Image Processing dengan Metode K-Means Clustering dan Gray Level CoOccurrence Matrix (GLCM). *PRISMA FISIKA*, 10(3), 332-337.

Naufal, M. F., Huda, S., Budilaksono, A., Yustisia, W. A., Arius, A. A., Miranti, F. A., & Prayoga, F. A. T. (2021). Klasifikasi Citra Game Batu Kertas Gunting Menggunakan Convolutional Neural Network. *Techno.Com: Jurnal Teknologi Informasi*, 20(1), 166-174. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i1.4273>.

Nurhusni, S. A., Adam, R. I., & Carudin. 2021. Klasifikasi Kadar Kolesterol Menggunakan Ekstraksi Ciri Moment Invariant dan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). *ournal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 5(02), 169-175.

Omran, E. M., Soliman, R. F., Salah, M. M., Napoleon, S. A., El-Rabaie, E. M.,



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

- AbdeElnaby, M. M., Ismail, N. A., Eisa, A. A., & El-samie, F. A. (2020). Noisy Iris Recognition Based on Deep Neural Network. *Menoufia J. of Electronic Engineering Research (MJEER)*, 29(2), 64-69.
- Putri, M. S., & Anita, D. C. (2020). Literature Review Kadar Kolesterol dan Kadar Gula Darah dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner. Universitas 'Aisyiyah.
- Siddik, M. A., Novamizanti, L., & Ramatryana, I. N. A. (2019). Deteksi Level Kolesterol melalui Citra Mata Berbasis HOG dan ANN. *ELKOMIKA*, 7(2), 284-296.
- Susanti, N., & Ikhwan (2022). Deteksi Dini Kadar Gula Darah Sewaktu, Kolesterol Total dan Asam Urat pada Masyarakat Kecamatan Deli Tua. *Shihatuna: Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 12-22.
- Waluya, D. P., Suhartono, E., & Safitri, I. (2019). Deteksi Kolesterol Menggunakan Citra Mata Berbasis Local Binary Pattern (LBP) Dan Support Vector Machine (SVM). *e-Proceeding of Engineering*, 6(2), 3814-3821.

Medan, Februari 2024
Mahasiswa yang mengajukan,

(Muhammad Iqbal Manalu)
NIM. 201402011