



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI SI 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 : AFDONI PRABAWA SAID

NIM : 201402118

Judul diajukan oleh* : ☐ Dosen
☒ Mahasiswa

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

Uji Kelayakan Judul : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Dosen Pembimbing I:
Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT

Dosen Pembimbing II:
Marischa Elveny, S.TI, M.Kom.

Paraf Dosen Pembimbing I

Medan, 17 Mei 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	KLASIFIKASI REAL-TIME KAIN ULOS SIMALUNGUN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN TEKNIK AUGMENTASI DATA
Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu	<p>Latar Belakang</p> <p>Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, kaya akan keragaman alam, suku, dan budaya, dengan setiap suku bangsa yang memiliki bahasa dan adat istiadat unik yang mendefinisikan identitas mereka (Antara & Yogantari, 2018). Warisan kebudayaan ini termasuk ide, gagasan, benda, serta nilai-nilai luhur yang terus dipelihara dan dikembangkan dari generasi ke generasi. Di Sumatera Utara, khususnya di wilayah Kabupaten Simalungun, kekayaan budaya ini sangat kental terasa, dan masyarakat setempat terus memelihara adat istiadat yang telah diwarisi dari nenek moyang mereka, termasuk dalam pembuatan dan penggunaan kain tenun ulos atau kain ulos Batak Simalungun (Purba & Sumantri, 2020).</p> <p>Kain ulos tidak hanya dianggap sebagai pakaian tetapi juga memiliki makna simbolis penting dalam kehidupan sehari-hari dan upacara adat, menyimpan nilai-nilai yang mendalam dalam setiap motif yang ditunen. Tradisionalnya, kain ulos digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai pelindung tubuh dan kini lebih sering digunakan dalam acara adat (Damanik, 2019). Terdapat banyak jenis Ulos di Sumatera Utara dengan makna, fungsi, dan penggunaan yang berbeda-beda. Namun, motifnya yang seringkali mirip membuat orang awam sulit membedakan jenis dan kegunaannya. Hal ini biasanya diatasi dengan menanyakan langsung kepada penenun atau orang tua yang paham tentang Ulos. Namun, cara ini memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan.</p> <p>Dalam penelitian ini, menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang merupakan salah satu jenis dari metode deep learning yang sanggup untuk melaksanakan proses pembelajaran mandiri dalam klasifikasi, pengenalan objek, ekstraksi objek yang dapat diaplikasikan pada citra yang memiliki resolusi tinggi (Zhang et al, 2018). CNN bekerja dengan cara mengotomatisasi ekstraksi fitur dari gambar melalui serangkaian lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected yang mengidentifikasi pola dan karakteristik spesifik dari objek dalam gambar. MobileNetV3, varian dari CNN yang digunakan dalam penelitian ini, dirancang khusus untuk aplikasi mobile dengan efisiensi tinggi dan performa optimal meskipun menggunakan sumber daya yang terbatas. MobileNetV3 memanfaatkan teknik seperti depthwise separable convolutions dan squeeze-and-excitation modules yang meningkatkan akurasi model sembari mempertahankan kecepatan inferensi yang tinggi. Pada intinya MobileNetV3 merupakan arsitektur yang efisien dan ringan yang dapat digunakan pada perangkat mobile (Chu et al., 2020).</p> <p>Selain itu, untuk mengatasi masalah keterbatasan data visual dan meningkatkan kinerja model, diterapkan teknik augmentasi data. Augmentasi Data adalah solusi untuk masalah keterbatasan data dengan meningkatkan ukuran dan kualitas dataset pelatihan, sehingga memungkinkan pembangunan</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>

model Deep Learning yang lebih baik (Shorten & Khoshgoftaar, 2019). Proses tersebut diantaranya transformasi seperti rotasi, pemotongan, perubahan skala, flip horizontal, dan penyesuaian kecerahan. Teknik ini membantu meningkatkan variasi dalam dataset tanpa perlu mengumpulkan lebih banyak data asli, yang pada gilirannya membantu model menjadi lebih robust dan mampu mengenali pola dengan lebih baik. Dengan menggunakan teknik augmentasi, model MobileNetV3 dapat dilatih dengan lebih efektif, mengurangi risiko overfitting, dan meningkatkan akurasi klasifikasi kain ulos Simalungun.

Penelitian mengenai klasifikasi ulos Batak Simalungun di Sumatera Utara telah dilakukan oleh Nardianti Dewi Girsang, seorang mahasiswa dari Fakultas Teknik Universitas Medan Area, pada tahun 2022. Penelitian ini mengklasifikasikan ulos ke dalam 9 kategori menggunakan algoritma CNN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Optimizer Adam memiliki akurasi tertinggi, sedangkan Optimizer Adadelta memiliki akurasi terendah. Model yang digunakan mencapai akurasi sebesar 96,11% dengan nilai loss sebesar 0,127. Dari hasil Confusion Matrix, didapatkan nilai precision sebesar 9%, recall sebesar 96%, dan f1 score sebesar 96%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma CNN cukup efektif untuk mengidentifikasi ulos Simalungun dengan menggunakan Optimizer Adam, meskipun belum diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web, desktop, atau mobile.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Saha D, Mangukia M, Manickavasagan A. pada tahun 2023 yang terbit di *Applied Science* dengan judul *Real-Time Deployment of MobileNetV3 Model in Edge Computing Devices Using RGB Color Images for Varietal Classification of Chickpea* mengenai klasifikasi varietas kacang chickpea. Penelitian ini menggunakan model berbasis gambar RGB untuk mempertimbangkan fitur morfologi biji chickpea, dengan mengumpulkan 550 gambar per varietas untuk empat varietas chickpea (CDC-Alma, CDC-Consul, CDC-Cory, dan CDC-Orion) menggunakan kamera RGB industri dan kamera ponsel. Penelitian ini menggunakan tiga model CNN berbasis transfer learning dievaluasi, yaitu NasNet-A (mobile), MobileNetV3 (small), dan EfficientNetB0. Hasil pengujian menunjukkan akurasi klasifikasi sebesar 97%, 99%, dan 98% untuk model NasNet-A, MobileNetV3, dan EfficientNetB0 secara berturut-turut. Model MobileNetV3 dipilih untuk implementasi lebih lanjut pada perangkat Android dan Raspberry Pi 4 karena akurasi tinggi dan arsitekturnya yang ringan, dengan akurasi klasifikasi 100% pada kedua platform tersebut. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model CNN dengan pendekatan transfer learning efektif untuk mengklasifikasikan varietas chickpea, dengan model MobileNetV3 menunjukkan performa terbaik dan cocok untuk diterapkan di aplikasi smartphone dan perangkat IoT di daerah pedesaan tanpa jaringan seluler.

Penelitian yang dilakukan oleh Huang L, Pan W, Zhang Y, Qian L, Gao N, Wu Y. Pada tahun 2020 dengan judul *Data Augmentation for Deep Learning-Based Radio Modulation Classification* ini mengkaji metode augmentasi data radio untuk klasifikasi modulasi berbasis deep learning, yang mengatasi masalah overfitting akibat kurangnya data pelatihan. Tiga metode augmentasi yang diuji adalah rotasi, flip, dan noise Gaussian, diterapkan pada fase pelatihan dan inferensi model deep learning. Hasilnya menunjukkan bahwa ketiga metode tersebut meningkatkan akurasi klasifikasi, dengan metode rotasi memiliki performa terbaik, diikuti oleh flip, dan kemudian noise Gaussian. Kombinasi augmentasi



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>rotasi dan flip memberikan akurasi lebih tinggi dibandingkan baseline dengan 100% dataset pelatihan tanpa augmentasi, meskipun hanya menggunakan 12,5% dari dataset awal. Selain itu, augmentasi data memungkinkan klasifikasi kategori modulasi radio menggunakan sampel yang lebih pendek, yang menyederhanakan model deep learning dan mempercepat waktu respons klasifikasi.</p> <p>Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan teknologi machine learning, khususnya Convolutional Neural Networks (CNN) baik yang dikombinasikan dengan data augmentasi ataupun tidak, untuk klasifikasi pola tekstil, modulasi radio dan bahkan deteksi secara <i>Real-Time</i> buncis dengan <i>MobileNetV3</i>. Namun, dari hasil penelitian tersebut masih terdapat keterbatasan dalam penelitian khusus pada kain ulos Batak Simalungun sampai pada implementasi aplikasi deteksi secara <i>Real-Time</i>, hal ini terjadi karena keterbatasan data visual yang tersedia yang diperlukan untuk melatih model secara efektif. Penelitian ini mengusulkan penggunaan teknik data augmentasi untuk mengatasi keterbatasan data visual dan mengembangkan sebuah model CNN yang dapat mengklasifikasikan kedalam 13 jenis kain ulos Batak Simalungun. Model ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman dan apresiasi terhadap warisan budaya ini tetapi juga mengintegrasikannya dalam bentuk aplikasi mobile yang dapat mengkategorikan secara <i>Real-Time</i> agar membantu masyarakat, terutama generasi muda, untuk mengenali dan memahami nilai-nilai budaya yang terkandung dalam kain ulos ini dengan lebih mudah dan akurat. Oleh karena itu penulis mengusulkan untuk melakukan penelitian yang berjudul “KLASIFIKASI REAL-TIME KAIN ULOS SIMALUNGUN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN TEKNIK AUGMENTASI DATA”.</p>
Rumusan Masalah	<p>Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa isu penting yang memerlukan penanganan melalui penelitian ini. Pertama, kendati kain ulos memiliki makna dan fungsi penting dalam budaya Simalungun, kesamaan motif antar jenis kain seringkali menyebabkan kesulitan dalam pengidentifikasian dan penggunaannya secara tepat dalam praktik. Kedua, kendala dalam membedakan jenis ulos ini dapat menimbulkan kekeliruan dalam pengartian dan aplikasi nilai-nilai budaya yang terkandung dalam kain tersebut. Ketiga, keterbatasan data visual untuk pelatihan model pengenalan pola menggunakan teknologi machine learning seperti CNN menjadi tantangan tersendiri, mengingat pentingnya akurasi dalam pengklasifikasian jenis kain ulos.</p> <p>Oleh karena itu, masalah utama yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sebuah sistem klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk jenis-jenis kain ulos Batak Simalungun menggunakan algoritma CNN yang diperkuat dengan teknik data augmentasi. Sistem ini perlu dirancang agar dapat diimplementasikan dalam aplikasi mobile yang <i>user friendly</i> dan bisa mendeteksi secara <i>Real-Time</i>, sehingga memudahkan pengguna, terutama generasi muda, untuk mengenal dan memahami warisan budaya khusus pada bagian ulos. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk menjawab bagaimana teknologi dapat berkontribusi dalam pelestarian dan pengenalan budaya tekstil tradisional Indonesia melalui pengembangan teknologi yang inovatif dan adaptif.</p>



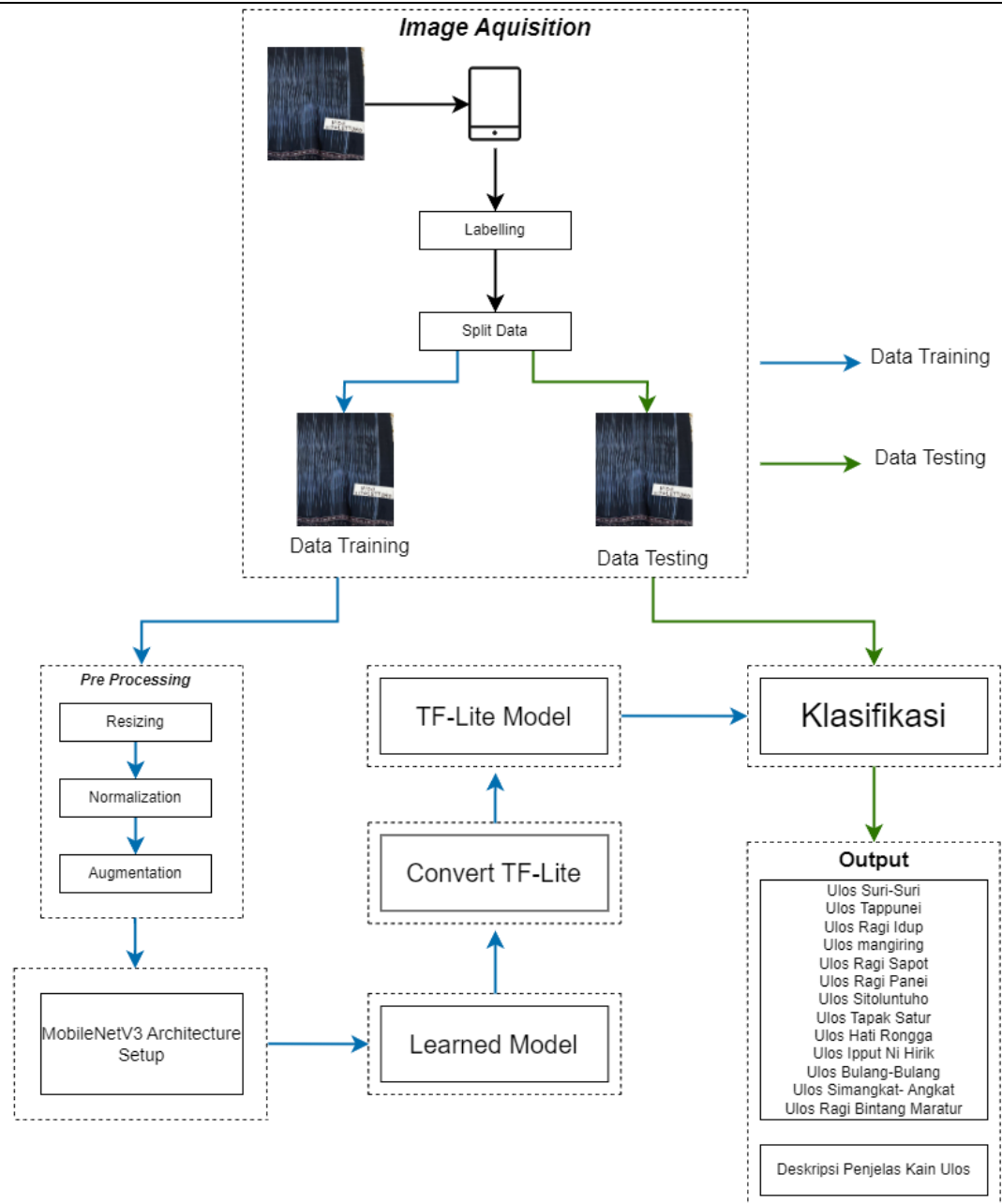
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

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



Tahapan Penelitian :

1. Pengumpulan Data:

- Pengambilan Gambar: Menggunakan kamera smartphone untuk mengambil gambar kain ulos Batak Simalungun. Gambar diambil dalam kondisi pencahayaan dan orientasi yang konsisten untuk mengurangi bias.
- Annotasi Data: Setiap gambar diberi label sesuai dengan 13 jenis kain ulos yang ada. Proses anotasi dilakukan oleh tokoh adat untuk memastikan akurasi label.
- Keterangan Data: Dataset terdiri dari 1950 gambar dari 13 kategori ulos, dengan masing-masing kategori memiliki 150 gambar. Data ini dibagi menjadi 120 gambar untuk pelatihan dan 30 gambar untuk pengujian. Format file yang digunakan adalah jpg/jpeg, dengan gambar diambil menggunakan kamera Infinix Note 40 dengan jarak pengambilan citra Ulos tidak lebih dari satu meter(50 cm).



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>2. Prapemrosesan Data:</p> <ul style="list-style-type: none">• Penyesuaian Ukuran Gambar: Mengubah ukuran semua gambar ke dimensi yang seragam, yaitu 224x224 piksel, yang cocok untuk input model MobileNetV3.• Normalisasi: Mengonversi nilai piksel gambar ke dalam skala 01 untuk memudahkan proses pelatihan.• Augmentasi Data: Menerapkan teknik augmentasi data seperti rotasi, pemotongan, perubahan skala, flip horizontal, dan perubahan kecerahan untuk meningkatkan variasi dalam dataset dan menghindari overfitting. <p>3. Pemilihan Model dan Pelatihan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Pemilihan Arsitektur CNN: Menggunakan arsitektur MobileNetV3 yang ringan dan efisien untuk perangkat mobile.• Konfigurasi Model: Menggunakan framework TensorFlow untuk membangun model. MobileNetV3 akan digunakan sebagai dasar, dengan beberapa lapisan tambahan untuk menyesuaikan dengan jumlah kategori kain ulos (13 jenis).• Proses Pelatihan: Melakukan pelatihan model dengan menggunakan data training yang telah diaugmentasi. Optimizer Adam akan digunakan, dengan loss function categorical crossentropy. Pelatihan dilakukan dengan memantau metrik akurasi dan loss. <p>4. Evaluasi Model:</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengujian Model: Menggunakan data testing untuk mengevaluasi kinerja model. Menghitung metrik akurasi, precision, recall, f1 score, dan confusion matrix.• Validasi Kinerja: Melakukan validasi kinerja model dengan teknik crossvalidation untuk memastikan model tidak overfitting dan memiliki generalisasi yang baik. <p>5. Implementasi pada Aplikasi Mobile:</p> <ul style="list-style-type: none">• Integrasi Model ke dalam Aplikasi Android: Mengkonversi model ke TensorFlow Lite untuk dapat dijalankan pada perangkat mobile. Mengembangkan aplikasi mobile yang userfriendly menggunakan Android Studio.• Pengujian Aplikasi: Melakukan pengujian fungsionalitas aplikasi pada beberapa perangkat mobile Android untuk memastikan aplikasi berjalan lancar dan akurat dalam mengklasifikasikan kain ulos.
Referensi	<p>Antara, M., & Yogantari, M. V. (2018). Keragaman Budaya Indonesia Sumber Inspirasi Inovasi Industri Kreatif. Senada , 292301.</p> <p>Chu, X., Zhang, B., & Xu, R. (2020). Moga: Searching beyond mobilenetv3. ICASSP 2020-2020 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 4042–4046.</p> <p>Damanik, E. L. (2019). Ulos, Soja Dan Tolugbalanga: Narasi Foto Penampilan Elitis Pada Busana Tradisional Simalungun. Jurnal Masyarakat & Budaya, 4158.</p> <p>Huang, L., Pan, W., Zhang, Y., et al. (2020). Data augmentation for deep learning-based radio modulation classification. IEEE Access, 8, 1498-1506. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2960775</p> <p>Purba, E. C., & Sumantri, P. (2020). Perubahan Upacara Kematian Sayur Matua Dalam Etnis Simalungun Di Desa Sondi Raya. Jurnal Pendidikan Sejarah, 101110.</p> <p>Saha, D., Mangukia, M., & Manickavasagan, A. (2023). Real-time deployment of MobileNetV3 model in edge computing devices using RGB color images for varietal classification of chickpea. Applied Sciences (Switzerland), 13(13). https://doi.org/10.3390/app13137804</p> <p>Shorten, C., & Khoshgoftaar, T. (2019). A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning. Journal of Big Data, 6(1). https://doi.org/10.1186/s40537-019-0197-0</p> <p>Girsang, N. D. (2022). Klasifikasi Jenis Ulos Simalungun Sumatera Utara Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. Skripsi, [Universitas Medan Area].</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI SI 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>

Medan, 17 Mei 2024
Mahasiswa yang mengajukan,

(AFDONI PRABAWA SAID)

201402118