

**Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)
Menggunakan Arsitektur Mobilenet.**



Disusun oleh:

Alfian Rudiyanto 202010370311160

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Menggunakan Arsitektur MobileNet

TUGAS AKHIR

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

Menyetujui,

Malang, 16 Juli 2024

Dosen Pembimbing 1



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.
NIP. 10814100544PNS.

LEMBAR PENGESAHAN
PENGENALAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)
MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENET
TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh :

ALFIAN RUDIYANTO

202010370311160

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 16 Juli 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



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

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ALFIAN RUDIYANTO

NIM : 202010370311160

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“PENGENALAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENET”** 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



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

Malang, 16 Juli 2024
Yang Membuat Pernyataan



ALFIAN RUDIYANTO

ABSTRAK

Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau lebih dikenal dengan SIBI merupakan Bahasa resmi yang digunakan penyandang tuli dalam berkomunikasi. Namun, permasalahan muncul karena sebagian besar orang tidak memahami bahasa isyarat. Untuk itu diperlukan perantara alternatif yang dapat menjadi penerjemah antara penyandang tuli dengan masyarakat biasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan SIBI menggunakan metode Convolution Neural Network dengan *MobileNetV2*, *MobileNetV3 small*, dan *MobileNetV3 Large*. Akan tetapi permasalahan lain muncul ketika memiliki dataset yang sedikit. Karena itu diperlukan augmentasi data sehingga dataset menjadi lebih banyak. Dengan penambahan augmentasi data, maka model akan lebih *robust* dan tidak rentang akan *overfitting*. Penelitian ini akan membandingkan kinerja antara *MobileNet* bila menerapkan augmentasi data.

Kata Kunci: Bahasa Isyarat, *MobileNet*, Augmentasi data



ABSTRACT

The Indonesian Sign Language System or better known as SIBI is the official language used by deaf people in communication. However, problems arise because most people do not understand sign language. For this reason, an alternative intermediary is needed that can be a translator between deaf people and ordinary people. This research aims to classify SIBI using the Convolution Neural Network method with MobileNetV2, MobileNetV3 small, and MobileNetV3 Large. However, other problems arise when having a small dataset. Therefore, data augmentation is needed so that the dataset becomes more. With the addition of data augmentation, the model will be more robust and will not range overfitting. This research will compare the performance between MobileNet when applying data augmentation.

Keywords: Sign Language, MobileNet, Data Augmentation



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (Sibi) Menggunakan Arsitektur Mobilenet.**”, sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.

Saya menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa ada dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, membantu dan memberikan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak/Ibu Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Kepada kedua Ayah dan Ibu saya serta keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, finansial hingga motivasi, dan terima kasih juga atas kesabaran yang diberikan sepanjang proses pengerjaan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
5. Terimakasih juga untuk teman-teman serta sahabat yang telah memberikan dukungan berupa bantuan, semangat hingga motivasi selama proses penelitian ini.
6. Terimakasih kepada rekan-rekan Informatika Angkatan 2020 yang sudah memberikan banyak memori serta dukungan selama menempuh Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Malang.
7. Tak luput terimakasih juga penulis ucapkan kepada pihak yang belum dapat disebutkan.

Tanpa pihak-pihak tersebut penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud dengan mudah dan terselesaikan dengan baik. Penulis juga menyadari bahwa penulisan pada penelitian untuk tugas akhir ini masih dapat dibilang jauh dari kata sangat baik dan masih memiliki beberapa kekurangan didalamnya. Penulis sangat berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat baik terhadap pihak-pihak lain di kedepannya.

Malang, 16 Juli 2024
Penyusun,



Alfian Rudiyanto
NIM: 202010370311160

DAFTAR ISI

Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Menggunakan Arsitektur Mobilenet.....	1
LEMBAR PERNYATAAN.....	2
LEMBAR PERSETUJUAN	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
KATA PENGANTAR	5
ABSTRAK.....	6
ABSTRACT.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL.....	12
BAB I.....	13
PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Tujuan Penelitian	14
1.4 Cakupan Masalah.....	15
BAB II.....	16
TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Penelitian Terdahulu.....	16
2.2 Bahasa Isyarat	17
2.3 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.....	17
2.4 Pengenalan Gambar	18
2.5 <i>Deep Learning</i>	18
2.6 <i>Transfer Learning</i>	19
2.7 <i>MobileNet</i>	19
2.7.1 <i>Depthwise separable Convolutional</i>	20
2.7.2 <i>Rectified Linear Units (ReLU)</i>	20

2.7.3	<i>Batch Normalization</i>	21
2.7.4	<i>Adam Optimizer</i>	21
BAB III		22
METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Identifikasi Masalah.....	23
3.2	Pengumpulan Dataset.....	23
3.3	Data Augmentasi.....	23
3.4	Pembagian Dataset.....	24
3.5	Bangun Arsitektur Model.....	24
3.5.1	<i>Convolution Layer</i>	25
3.5.2	<i>Pooling</i>	26
3.5.3	<i>Fully Connected Layer</i>	26
3.6	Evaluasi Model	26
BAB IV		28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Load Dataset	28
4.2	Augmentasi Data.....	28
4.2.1	<i>Rotation</i>	29
4.2.2	<i>Shear</i>	29
4.2.3	<i>Flip</i>	30
4.3	<i>Plotting Sample Image</i>	31
4.4	Pembagian Dataset.....	31
4.5	<i>PreProcessing</i>	32
4.6	Bangun Arsitektur Model.....	33
4.7	Pelatihan Model	34
4.8	Evaluasi Model	34
4.8.1	Perbandingan dengan Visualisasi Plot.....	35
4.8.2	Skor Akurasi dan Skor Loss.....	37
4.8.3	Skor Presisi, Recall, dan F1	37

4.8.4	<i>Confusion Matrix</i>	38
4.8.5	Perbandingan Waktu <i>Compile</i>	39
4.9	Prediksi Hasil	40
BAB V		42
KESIMPULAN.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pendoman SIBI	16
Gambar 2.2 Arsitektur MobileNet	18
Gambar 2.3 Lapisan Operasi Depthwise dan Piontwise	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Dataset Huruf C.....	21
Gambar 3.3 Dataset Huruf E.....	21
Gambar 3.4 Dataset Huruf A	21
Gambar 3.5 Struktur Lapisan Convolution MobileNet.....	23
Gambar 4.1 Kode resize dan convert grayscale.....	26
Gambar 4.2 Kode Perhitungan untuk rotation	27
Gambar 4.3 Perbedaan Gambar asli (a) dan setelah rotation (b)	27
Gambar 4.4 Kode Perhitungan untuk shear	28
Gambar 4.5 Perbedaan Gambar asli (a) dan setelah shear (b)	28
Gambar 4.6 Kode Augmentasi flip	29
Gambar 4.7 Perbedaan Gambar asli (a) dan setelah flip (b)	29
Gambar 4.8 Plotting Image hasil Augmentasi	29
Gambar 4.9 Kode Pembagian Dataset	30
Gambar 4.10 Kode Setup Gambar	31
Gambar 4.11 Kode Program Arsitektur MobileNet.....	32
Gambar 4.12 Kode Program Pelatihan Model	32
Gambar 4.13 Hasil Plot Akurasi MobileNet.....	33
Gambar 4.14 Hasil Plot Loss MobileNet.....	34
Gambar 4.15 Kode Program dan hasil Evaluate dari MobileNetV2.....	35
Gambar 4.16 Confusion Matrix pada MobileNetV2.....	36
Gambar 4.17 Confusion Matrix pada MobileNetV3 Large	37
Gambar 4.18 Confusion Matrix pada MobileNetV3 Small	37
Gambar 4.19 Kode untuk Prediksi Gambar di data test.....	38
Gambar 4.20 Hasil Prediksi Model.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 4.1 Perbandingan Classification Report.....	35
Tabel 4.2 Perbandingan waktu compile.....	38



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurmansyah, A., Rhamadhani, N. R., Alfarissy, S., Hakim, N., Agustin, A., & Hamidah, S. (n.d.). Permasalahan Komunikasi Yang Kerap Terjadi Pada Penyandang Disabilitas. *Bahasa Dan Budaya*, 2(2). <https://doi.org/10.55606/jpbb.v2i2.1515>
- [2] Farnell, B. M., & Davies Brenier, L. (2021). Sign Language. In Jackson Jr John L (Ed.), *Oxford Bibliographies in Anthropology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199766567-0285>
- [3] Goud, V., Gupta, R., Suresh Babu, A., Das, D., Kulkarni, G., & Swathi, K. (2021). Oral health status and treatment needs among deaf, mute and visually impaired children of Gulbarga district – A population based cross sectional study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(10), 3664. https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_291_21
- [4] Rauf Yulian, S. (n.d.). Pengenalan Bahasa Isyarat Huruf Abjad Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ). In *Suhartono Jurnal Masyarakat Informatika* (Vol. 8, Issue 1).
- [5] Kusters, A. (2021). International sign and American sign language as different types of global deaf lingua francas. In *Sign Language Studies* (Vol. 21, Issue 4, pp. 391–426). Gallaudet University Press. <https://doi.org/10.1353/sls.2021.0005>
- [6] Sosialisasi Jurnal Hasil Pemikiran, J., Pengembangan Keilmuan Sosiologi Pendidikan Vol, dan, Aisyah Muhammad Amin, N., Pribadi, F., & Kunci, K. (n.d.). *Urgensi Bahasa Isyarat dalam Pendidikan Formal sebagai Media Komunikasi dan Transmisi Informasi Penyandang Disabilitas Rungu dan Wicara*.
- [7] Chen, A., Li, C., Rahaman, M. M., Yao, Y., Chen, H., Yang, H., Zhao, P., Hu, W., Liu, W., Zou, S., Xu, N., & Grzegorzec, M. (2023). A Comprehensive Comparative Study of Deep Learning Methods for Noisy Sperm Image Classification: from Convolutional Neural Network to Visual Transformer. *Intelligent Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.imed.2023.04.001>
- [8] Hemalatha, B., Karthik, B., Krishna Reddy, C. v., & Latha, A. (2022). Deep learning approach for segmentation and classification of blood cells using enhanced CNN. *Measurement: Sensors*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100582>
- [9] Rafly Alwanda, M., Putra, R., Ramadhan, K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. In *Jurnal Algoritme* (Vol. 1, Issue 1).

- [10] Thira, I. J., Riana, D., Ilhami, A. N., Rizky, B., Dwinanda, S., & Choerunisya, H. (n.d.). *Pengenalan Alfabet Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Menggunakan Convolutional Neural Network*. www.github.com.
- [11] Edel, G., & Kapustin, V. (2022). Exploring of the MobileNet V1 and MobileNet V2 models on NVIDIA Jetson Nano microcomputer. *Journal of Physics: Conference Series*, 2291(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2291/1/012008>.
- [12] Prasetyo, E., Purbaningtyas, R., Adityo, R. D., Suciati, N., & Faticah, C. (2022). Combining MobileNetV1 and Depthwise Separable convolution bottleneck with Expansion for classifying the freshness of fish eyes. *Information Processing in Agriculture*, 9(4), 485–496. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2022.01.002>
- [13] Wahyu Farosa, A., Studi Magister Desain, P., Desain, J., & Seni Rupa dan Desain, F. (n.d.). PERANCANGAN MOBILE APPS KAMUS SEBAGAI MEDIA DOKUMENTASI BAHASA ISYARAT KHAS BANDUNG DENGAN PERAGA ANIMASI 3D. *Jurnal Seni Rupa*, 12.
- [14] Sharada, K., Alghamdi, W., Karthika, K., Alawadi, A. H., Nozima, G., & Vijayan, V. (2023). Deep Learning Techniques for Image Recognition and Object Detection. *E3S Web of Conferences*, 399. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339904032>
- [15] Ali, A. H., Yaseen, M. G., Aljanabi, M., Abed, S. A., & GPT, C. (2023). Transfer Learning: A New Promising Techniques. *Mesopotamian Journal of Big Data*, 29–30. <https://doi.org/10.58496/mjbd/2023/004>
- [16] Sulistya, Y. I., Br Bangun, E. T., & Tyas, D. A. (2023). CNN Ensemble Learning Method for Transfer learning: A Review. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 15(1), 45–63. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v15i1.1541.45-63>
- [17] A. G. Howard, M. Zhu, B. Chen, D. Kalenichenko, W. Wang, T. Weyand, M. Andreetto, and H. Adam, “MobileNets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications,” Apr. 2017. arXiv:1704.04861. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1704.04861>



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

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

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Alfian Rudiyanto
 NIM : 202010370311160
 Judul TA : Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (Sibi) Menggunakan
 Arsitektur Mobilenet

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 %	3 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	15 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	2 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	4 %

* 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. Bendung 1 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 253 (Hunting)
 F. +62 341 460 435

Kampus II
 Jl. Bendungan Sultani No.168 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 149 (Hunting)
 F. +62 341 582 000

Kampus III
 Jl. Raya Tlogomas No.248 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 464 318 (Hunting)
 F. +62 341 460 435
 E. webmaster@umm.ac.id