

# BAB VI

## PENUTUP

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai *Face Mask Detector* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* yang dilakukan oleh penulis dengan mengimplementasikan arsitektur *MobileNetV2* dan jumlah dataset sebanyak 1100 citra yang terbagi menjadi 2 kelas, penulis menyimpulkan ada tiga hal yang dijadikan sebagai kesimpulan dalam penelitian, yaitu:

- a. Implementasi model CNN dengan arsitektur *MobileNetV2* berhasil dilakukan. Pada penelitian ini, penulis menggunakan bagian *Convolutional base* dari arsitektur *MobileNetV2* dan bagian *Classifier* sesuai dengan kebutuhan. Proses percobaan dilakukan sebanyak 5 kali terhadap *dataset* dengan jumlah *epoch* sebagai faktor pembeda untuk setiap percobaan.
- b. Tingkat akurasi yang terbaik dari model yang telah dibangun merupakan hasil dari model pada percobaan 5 yang menghasilkan *training accuracy* sebesar 0.9987 dan *validation accuracy* sebesar 1.000. Pada proses *testing*, klasifikasi label *NoMask* memperoleh rata-rata akurasi sebesar 0.963531562 dan *WithMask* memperoleh rata-rata akurasi sebesar 0.982656159.
- c. Implementasi model yang telah dibangun untuk sistem video *real-time* dan sistem berbasis *Arduino* berhasil dilakukan. Dalam membangun sistem berbasis video *real-time*, penulis menggunakan aplikasi *Spyder* dengan mengimplementasikan model untuk deteksi objek wajah dan masker. Sedangkan pada sistem berbasis *Arduino*, penulis menggunakan aplikasi IDE *Arduino* untuk memprogram jalannya beberapa komponen pada *prototype* yang telah dirancang. Dalam proses pengujian sistem, penulis mendapat akurasi rata-rata lebih dari 85% di beberapa kasus pada kondisi yang ideal dan tidak ideal.

## 6.2. Saran

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis mengenai *Face Mask Detector* Menggunakan *Convolutional Neural Network*, terdapat beberapa saran untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya, yaitu:

- a. Diharapkan untuk mencoba menggunakan arsitektur CNN lainnya selain arsitektur *MobileNetV2*, yaitu *VGGNet*, *AlexNet*, *GoogLeNet*, *ResNet*, dan lain-lain.
- b. Diharapkan untuk mencoba menambahkan kuantitas citra sebagai dataset utama yang digunakan. Sebaiknya, ukuran dan *ratio* pada citra bervariasi supaya model yang dibangun dapat melakukan proses klasifikasi dengan tepat dan akurat terhadap kondisi yang belum pernah dilihat oleh model.
- c. Diharapkan untuk mencoba menambahkan beberapa komponen pada *prototype* yang dapat membuat *prototype* menjadi lebih handal dalam melakukan berbagai tugas dalam kondisi tertentu. Beberapa komponen tersebut, antara lain komponen sensor jarak, sensor deteksi suhu, dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Wang, P. W. Horby, F. G. Hayden, and G. F. Gao, “A novel coronavirus outbreak of global health concern,” *Lancet*, vol. 395, no. 10223, pp. 470–473, 2020.
- [2] S. Lalmuanawma, J. Hussain, and L. Chhakchhuak, “Applications of machine learning and artificial intelligence for Covid-19 (SARS-CoV-2) pandemic: A review,” *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 139, 2020.
- [3] Pemerintah Indonesia, “Keputusan Presiden (Keppres) Nomor 11 Tahun 2020 tentang Penetapan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat Covid-19.,” *Pemerintah Indonesia.*, no. 031003, pp. 1–2, 2020.
- [4] M. Didactic, “Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19),” *Math Didact. J. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 3, pp. 1–214, 2018.
- [5] Team Innovative Electronics, “Komunikasi antar IC dengan IIC”, [Online]. Available: <http://www.innovativeelectronics.com/files/> [Accessed Des. 22, 2020]
- [6] A. H. Kurniawan and M. Rivai, “Sistem Stabilisasi Naman Menggunakan IMU Sensor Dan Arduino Nano,” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [7] M. Suari, “Pemanfatan Arduino Nano dalam Perancangan Media Pembelajaran Fisika,” *Nat. Sci. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 474–480, 2017.
- [8] A. C. Müller and S. Guido, “Introduction to Machine Learning with Python,” *A Guide for Data Scientist*, 1<sup>st</sup> ed. Sebastopol: O’Reilly Media, Inc., pp 1 – 5, 2017.
- [9] D. Kriesel, “A Brief Introduction to Neural Networks”, [http://www.dkriesel.com/en/science/neural\\_networks](http://www.dkriesel.com/en/science/neural_networks) [accessed Oct. 25, 2020]
- [10] K. P. Danukusumo, Pranowo and M. Maslim, “Indonesia ancient temple classification using convolutional neural network,” *2017 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCREC)*, Yogyakarta, pp. 50-54, 2017.

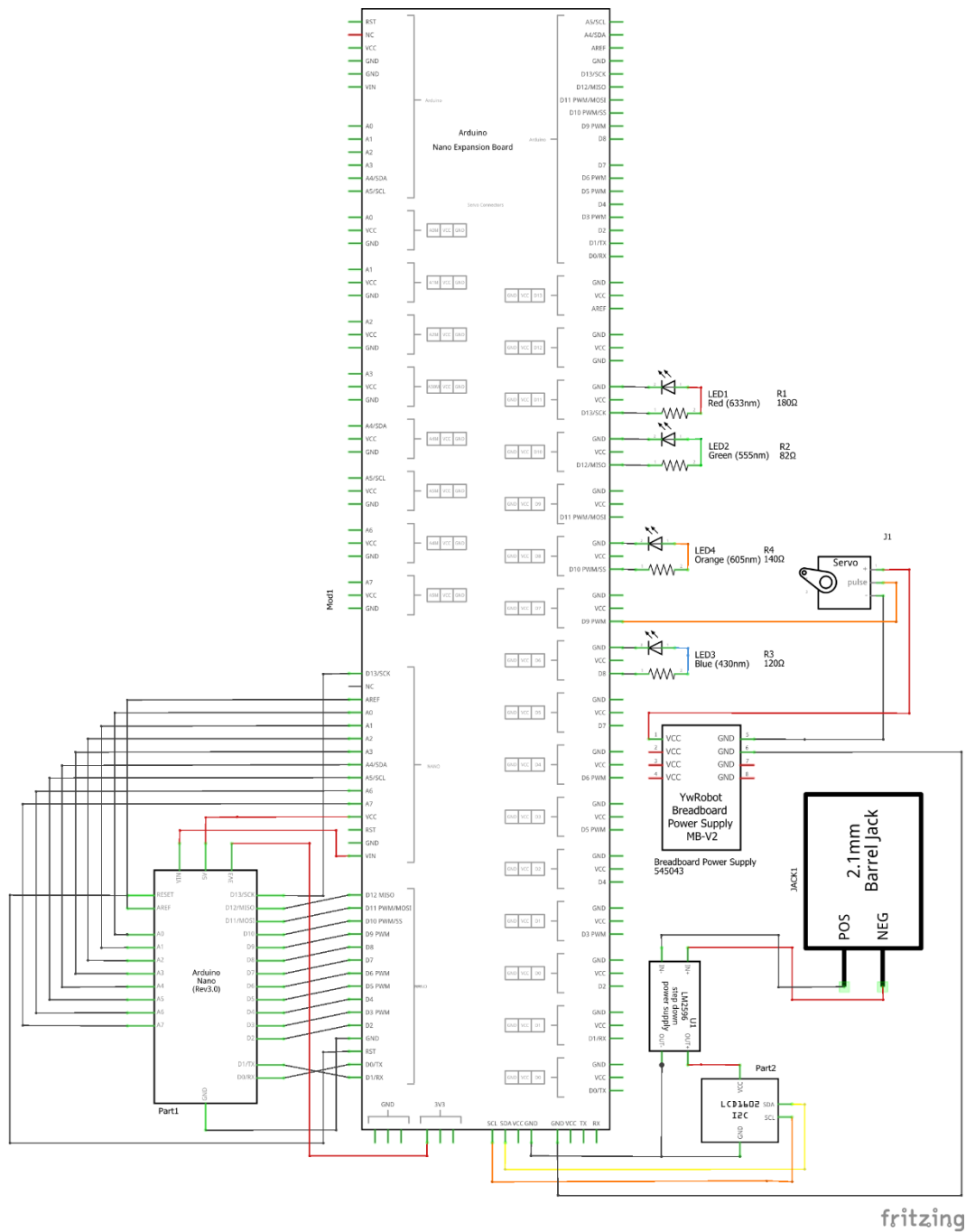
- [11] W. Sugiarto, Y. Kristian, and E. R. Setyaningsih, “Estimasi Arah Tatapan Mata Menggunakan Ensemble Convolutional Neural Network,” *Teknika*, vol. 7, no. 2, pp. 94–101, 2018.
- [12] A. Krizhevsky, I. Sutskever and G. E. Hinton, “ImageNet Classification with Deep Convolutional,” *Advances in Neural Information Processing Systems*, pp. 1097-1105, 2012.
- [13] M. Zufar and B. Setiyono, “Convolutional Neural Networks Untuk Pengenalan Wajah Secara Real-time,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, p. 128862, 2016.
- [14] Y. Hong and J. Kim, “Art painting identification using convolutional neural network,” *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 12, no. 4, pp. 532–539, 2017.
- [15] A. Peryanto, A. Yudhana, and R. Umar, “Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network,” *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 138–147, 2019.
- [16] M. Arsal, B. Agus Wardijono, and D. Anggraini, “Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [17] R. Andrian, S. Anwar, M. A. Muhammad, and A. Junaidi, “Identifikasi Kupu-Kupu Menggunakan Ekstraksi Fitur Deteksi Tepi (Edge Detection) dan Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN),” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 234–243, 2019.
- [18] A. R. Pratama, M. Mustajib, and A. Nugroho, “Deteksi Citra Uang Kertas dengan Fitur RGB Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 163–172, 2020.
- [19] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, “KBBI”, [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/video> [Accessed Oct. 25, 2020].
- [20] M. Rizki Samsul Ariefin, C. Suhery, and Y. Brianorman, “Sistem Real-Time Untuk Manajemen Mobil Antarkota Menggunakan Node Js Berbasis Tcp/Ip,” *Sist. Real-Time Untuk Manaj. Mob. Antarkota Menggunakan Node Js Berbas. Tcp/Ip*, vol. 02, no. 1, pp. 10–18, 2014.

- [21] A. Géron, “Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow,” *Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent System*, 1<sup>st</sup> ed. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., pp 4, 2017.
- [22] A. Géron, “Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow,” *Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent System*, 1<sup>st</sup> ed. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., pp 7 – 14, 2017.
- [23] Y. Lecun, Y. Bengio, and G. Hinton, “Deep learning,” *Nature*, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015.
- [24] Mathworks, “What Is Deep Learning”, [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/discovery/deep-learning.html> [Accessed Oct. 16, 2020].
- [25] K. Smeda, “Understand The Architecture of CNN”, 2019. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/understand-the-architecture-of-cnn-90a25e244c7> [Accessed April. 5, 2021].
- [26] N. Sofia, “Convolutional Neural Network”, [Online]. Available: <https://medium.com> [Accessed April. 5, 2021].
- [27] Mathworks, “Convolutional Neural Networks”, [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/discovery/deep-learning.html> [Accessed April. 5, 2021].
- [28] A. G. Howard *et al.*, “MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks For Mobile Vision Applications,” *arXiv*, 2017.
- [29] C. Wang, “A Basic Introduction to Separable Convolutions”, [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/> [Accessed April. 5, 2021].
- [30] M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov, and L. C. Chen, “MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks,” *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, pp. 4510–4520, 2018.
- [31] Y. Li, Z. Han, H. Xu, L. Liu, X. Li, and K. Zhang, “YOLOv3-lite: A Lightweight Crack Detection Network for Aircraft Structure Based on Depthwise Separable Convolutions,” *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 18, 2019.
- [32] H. Abdurrohman, R. Dini, and A. P. Muharram, “Evaluasi Performa Metode Deep Learning Untuk Klasifikasi Citra Lesi Kulit the Ham10000,”

- pp. 63–68, 2019.
- [33] F. Pargent, “A Benchmark Experiment on How to Encode Categorical Features in Predictive Modeling,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 12, 2019.
- [34] Dansbecker, “Using Categorical Data with One Hot Encoding”, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/dansbecker/using-categorical-data-with-one-hot-encoding> [Accessed April. 6, 2021].
- [35] Y. Gultom, A. M. Arymurthy, and R. J. Masikome, “Batik Classification using Deep Convolutional Network Transfer Learning,” *J. Ilmu Komput. dan Inf.*, vol. 11, no. 2, p. 59, 2018.
- [36] M. Hussain, J. J. Bird, and D. R. Faria, “A study on CNN transfer learning for image classification,” *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 840, pp. 191–202, 2019.
- [37] C. Shorten and T. M. Khoshgoftaar, “A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning,” *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [38] M. F. Fibrianda and A. Bhawiyuga, “Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 9, pp. 3112–3123, 2018.
- [39] Nugroho, “Confusion Matrix untuk Evaluasi Model pada Supervised learning”, [Online]. Available: <https://medium.com/@ksnugroho/confusion-matrix-untuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f> [Accessed May. 16, 2021].
- [40] Pemerintah Indonesia, “Keputusan Menteri Nomor HK.01.07/MENKES/382/2020 tentang Protokol Kesehatan Bagi Masyarakat Di Tempat dan Fasilitas Umum dalam Rangka Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (COVID- 19).,” *Pemerintah Indonesia.*, pp. 1–65, 2020.
- [41] Keras, “MobileNet and MobileNetV2”, [Online]. Available: <https://keras.io/api/applications/mobilenet> [Accessed Apri. 21, 2021].

[42] Tensorflow, “TensorFlow Core v2.4.1”, [Online]. Available: [https://www.tensorflow.org/api\\_docs/python/](https://www.tensorflow.org/api_docs/python/) [Accessed April 21, 2021].

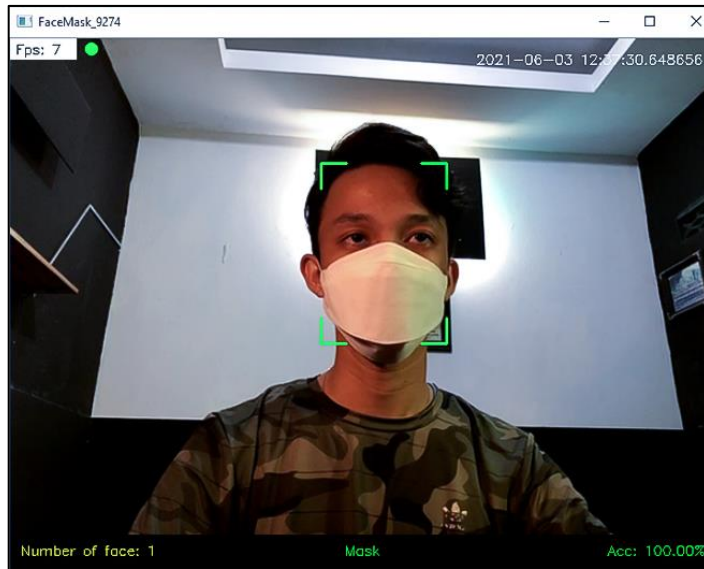
# LAMPIRAN



fritzing

Gambar L 1. Rangkaian *Schematic* Komponen pada *Prototype*.

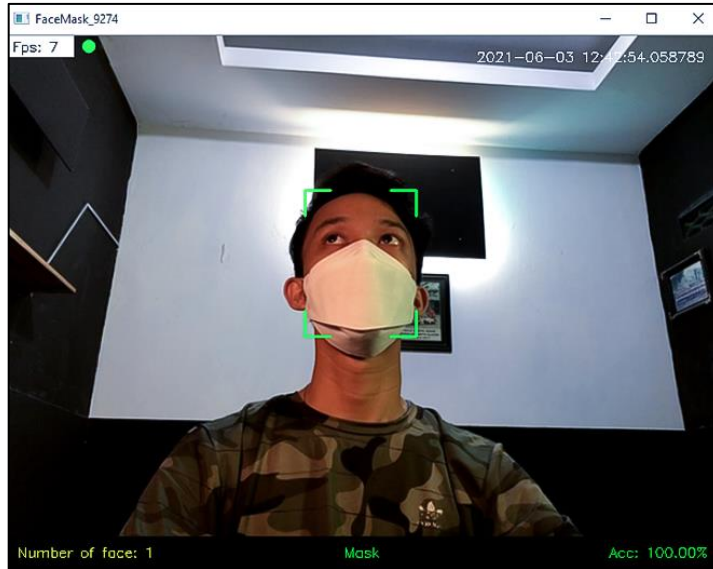




**Gambar L 2. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Wajah Menghadap Depan.**



**Gambar L 3. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Wajah Menghadap Kanan dan Kiri.**



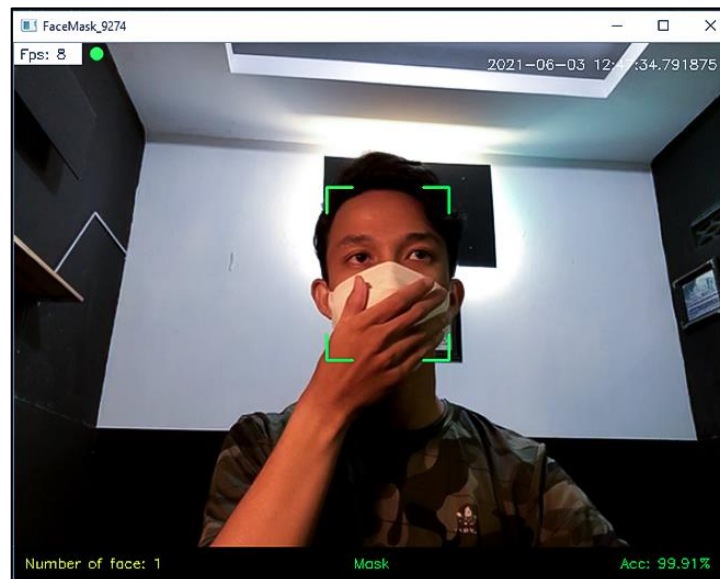
**Gambar L 4. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Wajah Menghadap Atas.**



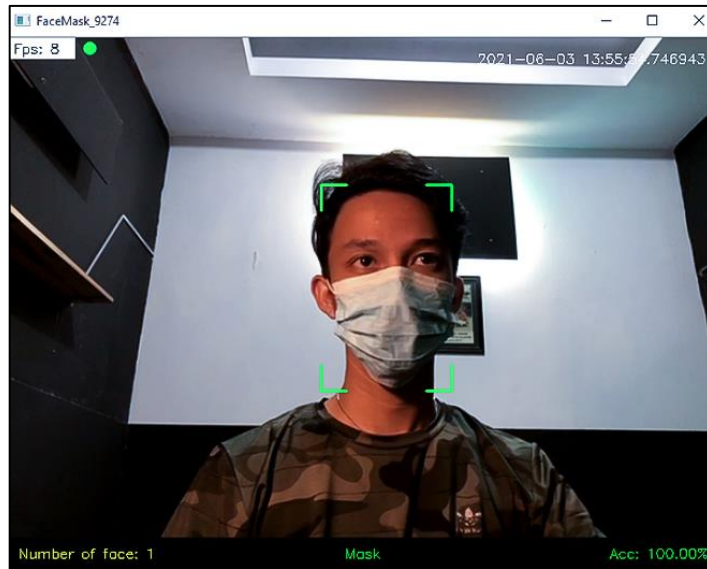
**Gambar L 5. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Cahaya Cukup.**



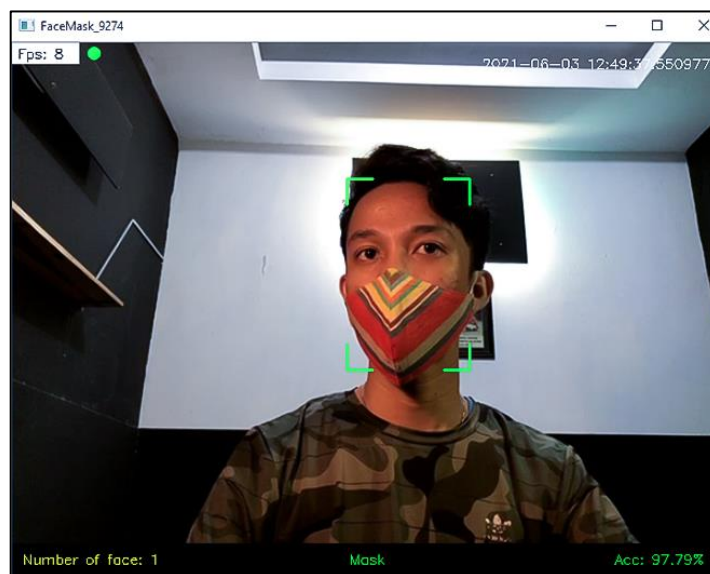
**Gambar L 6. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Cahaya Kurang.**



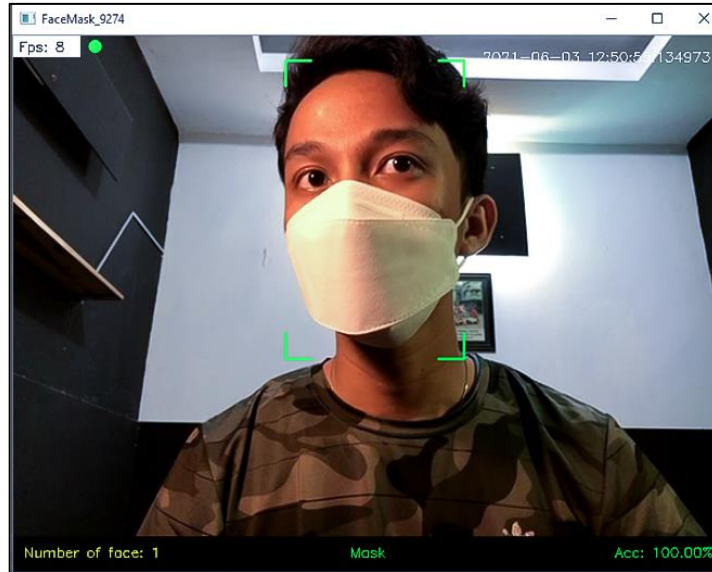
**Gambar L 7. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Tangan Menutup Masker.**



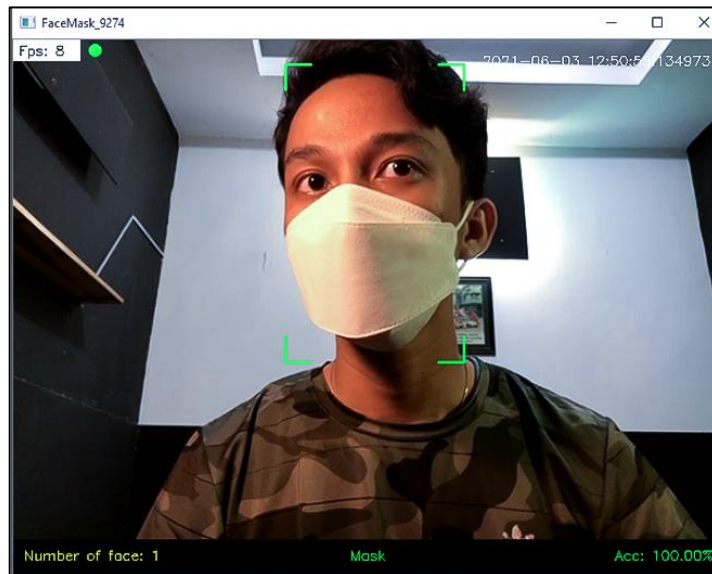
**Gambar L 8. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Memakai Masker Medis.**



**Gambar L 9. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Memakai Masker Kain.**

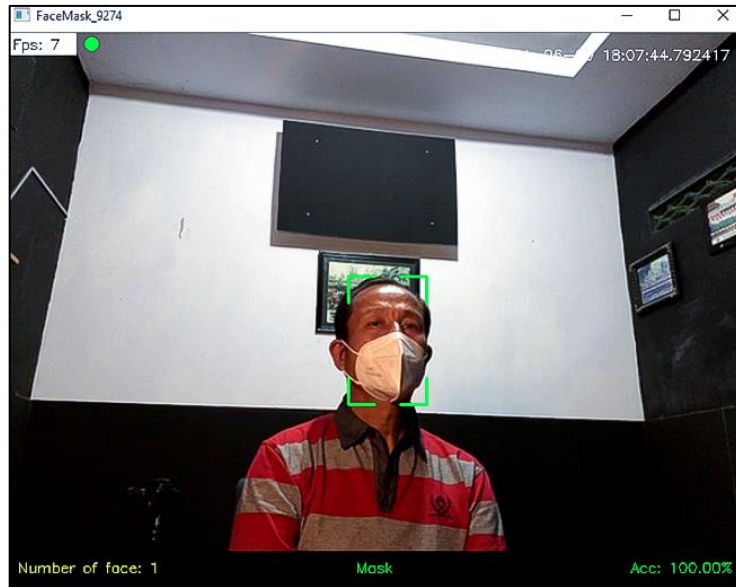


**Gambar L 10. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Jarak <50 cm**

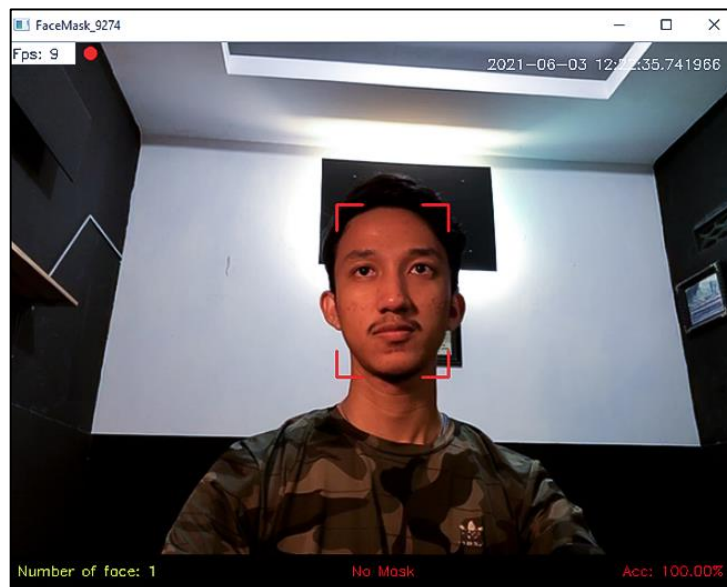


**Gambar L 11. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Jarak < 50 cm.**

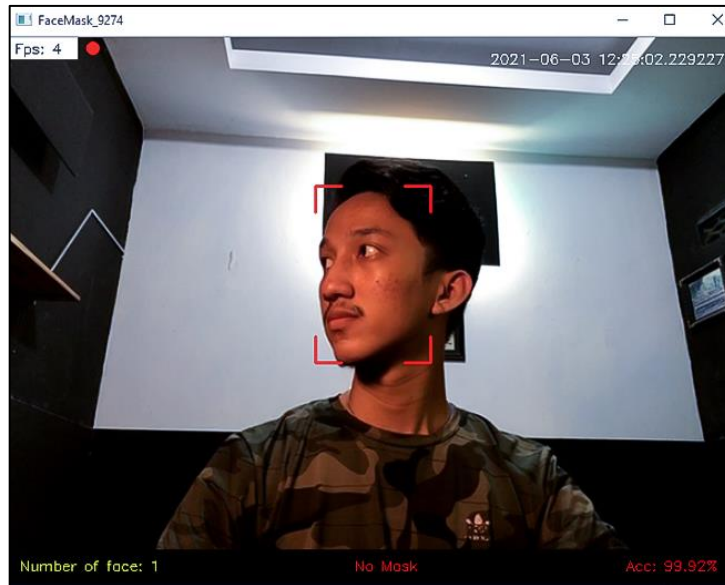




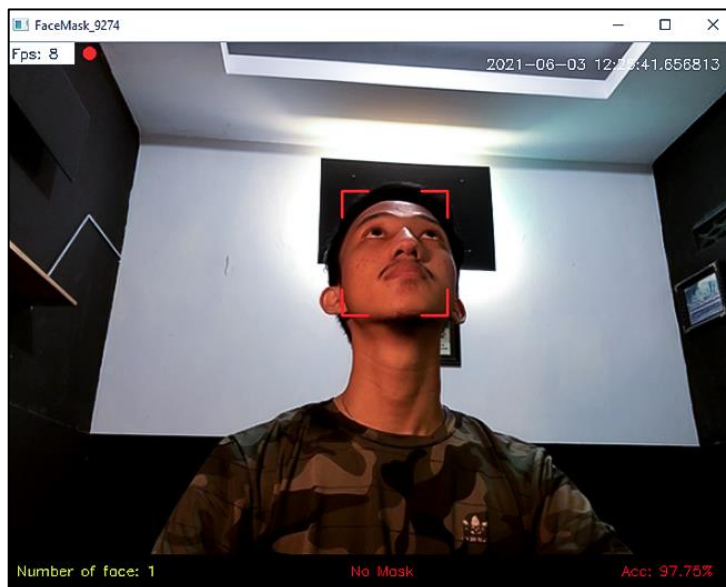
**Gambar L 12. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *Mask* pada Kondisi Jarak > 50 cm.**



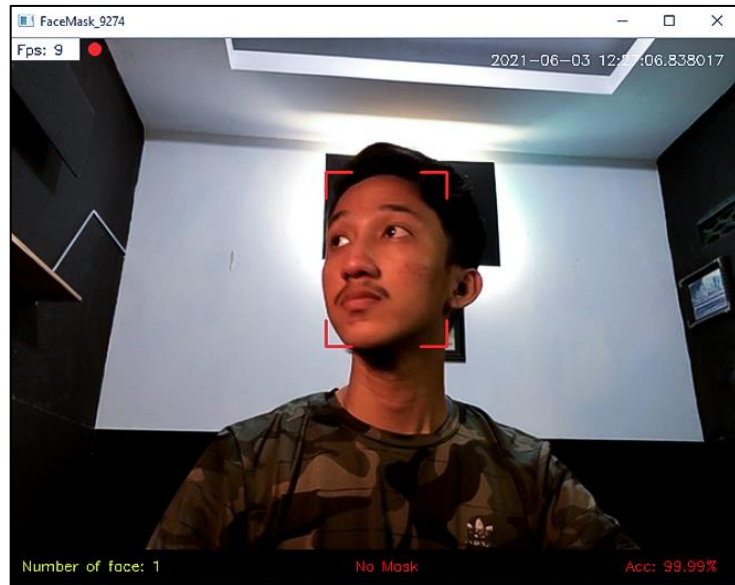
**Gambar L 13. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Wajah Menghadap Depan.**



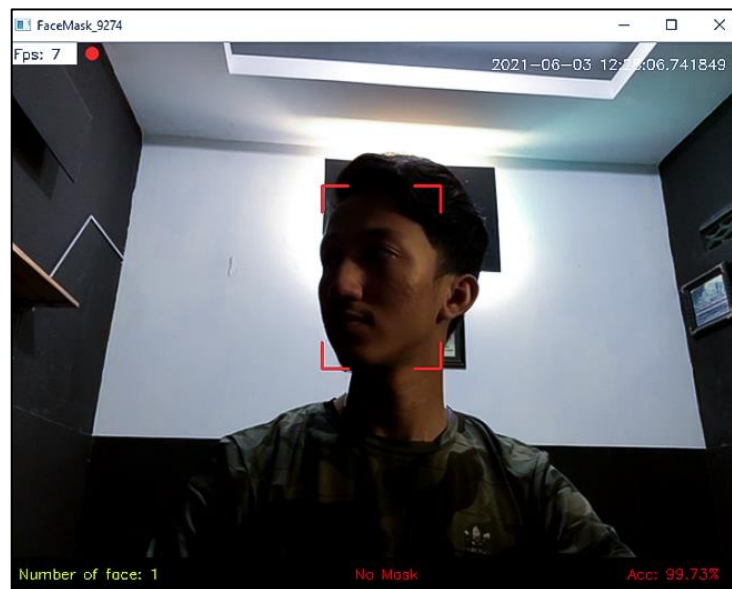
**Gambar L 14. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Wajah Menghadap Kanan dan Kiri.**



**Gambar L 15. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Wajah Menghadap Atas.**

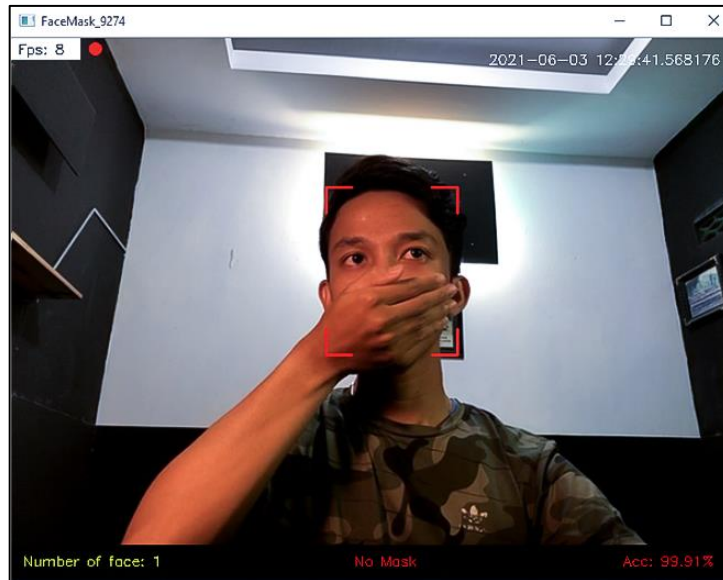


**Gambar L 16. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Cahaya Cukup.**

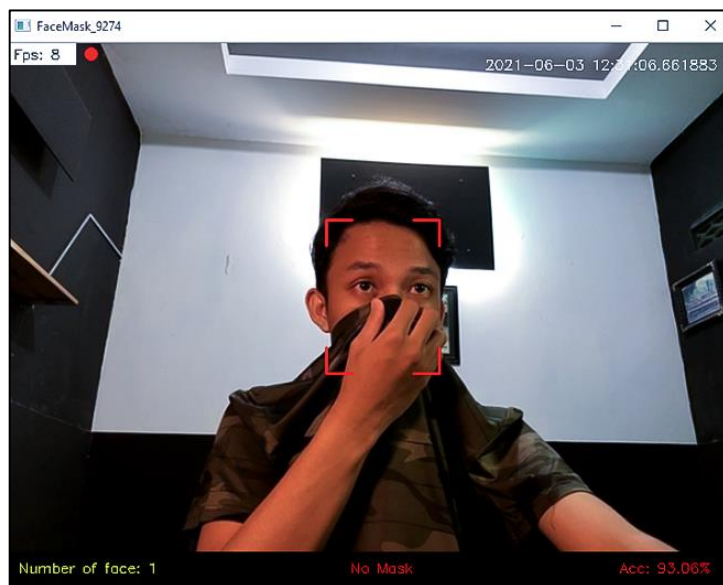


**Gambar L 17. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Cahaya Kurang.**

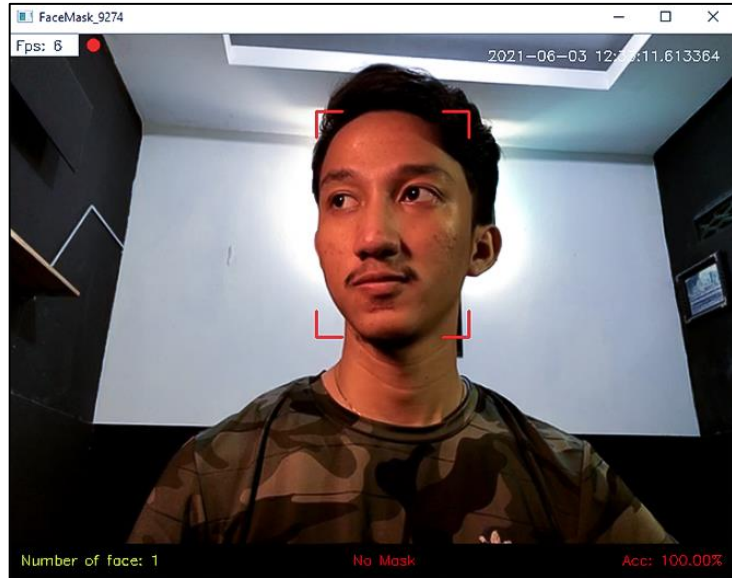




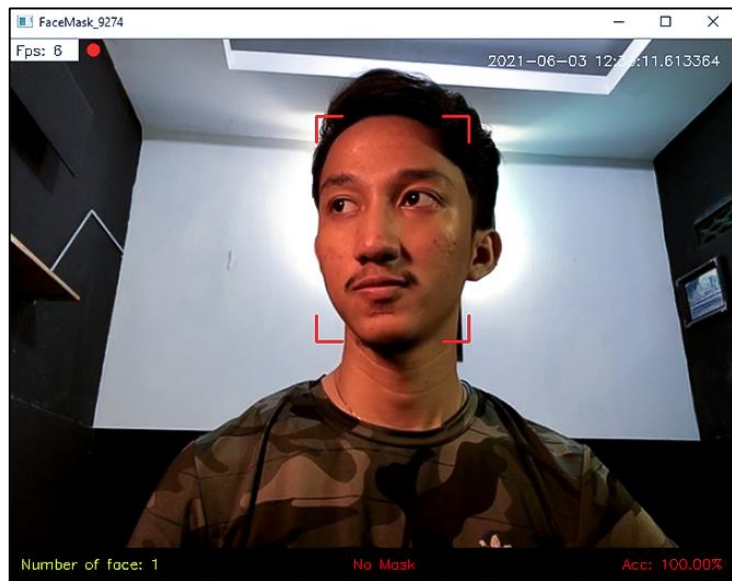
**Gambar L 18. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Tangan Menutup Mulut.**



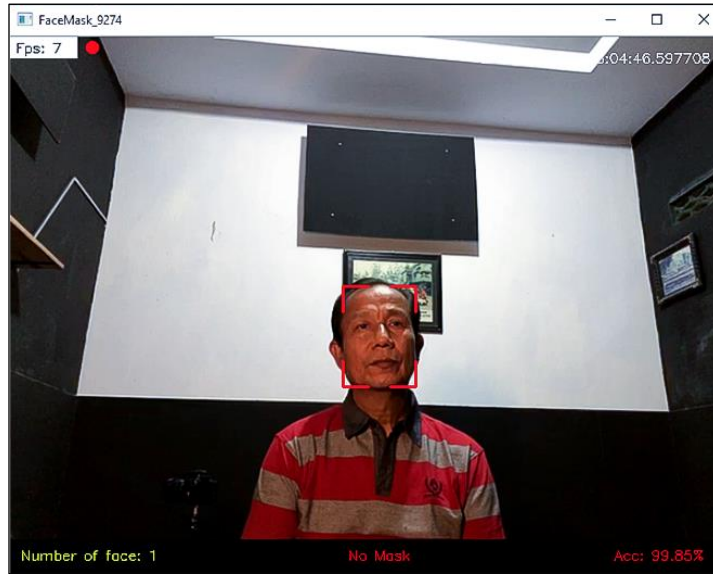
**Gambar L 19. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Menutup Mulut Menggunakan Baju.**



**Gambar L 20. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Jarak <50 cm.**



**Gambar L 21. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Jarak < 50 cm.**



**Gambar L 22. Hasil Pengujian Sistem Terhadap Indikator *NoMask* pada Kondisi Jarak > 50 cm.**