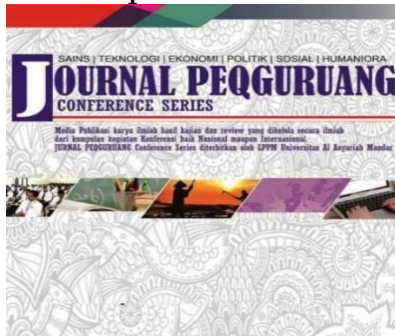


Journal Peguruang: Conference Series

eISSN: 2686-3472

JPCS
Vol. 8 No. 1 MEI 2026

Graphical abstract



TEKNOLOGI FACE RECOGNITION UNTUK PENGENALAN WAJAH MAHASISWA DENGAN MEMANFAATKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

^{1*}Basri, ²Mutmainna, ³Muammar
^{1,2,3} Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author
basri@mail.unasman.ac.id

Abstract

Human face recognition is an important field of research with many practical applications. Numerous studies on face recognition have been conducted, highlighting various advantages and disadvantages. The complexity of the human face presents a unique challenge in developing an ideal computational model for face recognition. This research explores the use of Convolutional Neural Network (CNN) methods and Face Recognition features in human face recognition. The results show that the application of CNN and Face Recognition provides high accuracy and good performance in face recognition. The CNN method is used to deeply extract facial features. Thus, this research contributes to the development of more advanced and reliable face recognition technology and opens up opportunities for broader applications in various fields such as security, access control, and human-computer interaction.

Keywords: CNN, Face, Face Recognition, Image Processing, Detection

Abstrak

Pengenalan wajah manusia merupakan salah satu bidang penelitian yang penting untuk banyak aplikasi praktis. Studi terhadap pengenalan wajah telah banyak dilakukan, menunjukkan berbagai kelebihan dan kekurangan. Kompleksitas wajah manusia membuat pengembangan model komputasi pengenalan wajah menjadi tantangan tersendiri. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan metode Convolutional Neural Network (CNN) dan fitur Face Recognition dalam pengenalan wajah manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan CNN dan Face Recognition mampu memberikan akurasi yang tinggi dan performa yang baik dalam pengenalan wajah. Metode CNN digunakan untuk mengekstraksi fitur wajah secara mendalam. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pengenalan wajah yang lebih canggih dan dapat diandalkan, serta membuka peluang untuk aplikasi lebih luas di berbagai bidang seperti keamanan, kontrol akses, dan interaksi manusia-komputer.

Kata Kunci: CNN, Wajah, Face Recognition, Pengolahan Citra, Deteksi

Article history

DOI: 10.35329/jp.v8i1.5691

Received : 24-04-2026 / Received in revised form : 30-04-2026 / Accepted : 21-05-2026

1. PENDAHULUAN

Pengenalan wajah Manusia adalah salah satu bidang penelitian penting dengan banyak aplikasi yang dapat menerapkannya. Penelitian terhadap pengenalan wajah manusia sudah banyak dilakukan dengan kelebihan dan kekurangan tertentu. Hal ini disebabkan karena wajah manusia mempresentasikan sesuatu yang kompleks, sehingga untuk mengembangkan model komputasi yang ideal untuk pengenalan wajah manusia adalah sesuatu hal yang sulit. Pengenalan wajah manusia mendapatkan banyak perhatian beberapa tahun terakhir ini, hal ini karena banyak aplikasi yang menerapkannya, antara lain dalam pengamanan gedung, alat identifikasi, *ATM*, *Tele-Conference*, alat bantu dalam pelacakan pelaku kriminal dan lain-lain. Ada banyak teknik pengenalan wajah yang dapat dipakai dan salah satunya adalah *Face Recognition*.

Pengenalan wajah memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan modern (Nurhidayanti, 2025). Teknologi pengenalan wajah telah menjadi alat yang efektif dalam bidang keamanan, seperti pengawasan di bandara, stasiun kereta, dan pusat perbelanjaan, untuk mendeteksi dan mencegah potensi ancaman keamanan. Selain itu, pengenalan wajah juga digunakan dalam sistem kehadiran di perusahaan atau institusi pendidikan, memastikan kehadiran pegawai atau siswa dengan akurat dan efisien.

Di luar konteks keamanan, pengenalan wajah juga memberikan kontribusi besar dalam pengembangan teknologi otentikasi untuk perangkat pintar (Ahwadi & Setiawan, 2025). Ponsel pintar, laptop, dan perangkat lainnya semakin menggunakan teknologi ini sebagai metode keamanan tambahan. Hal ini membantu mengurangi risiko akses tidak sah dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih aman dan nyaman.

Convolutional Neural Networks Convolutional Neural Networks (CNN) adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang termasuk dalam neural network bertipe feed forward (bukan berulang). Convolutional Neural Networks adalah neural network yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. CNN digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek pada image, yang merupakan vektor berdimensi tinggi yang akan melibatkan banyak parameter untuk mencirikan jaringan. Secara garis besar, CNN tidak terlalu jauh berbeda dengan neural network biasanya. CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan activation function (Nugroho et al., 2020). Penerapan Convolutional Neural Networks telah dilakukan oleh Pulung adi Nugroho pada tahun 2020 dengan judul "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN) Pada Ekspresi Manusia" dalam penelitian ini CNN dirancang khusus untuk pengenalan dan klasifikasi gambar. CNN memiliki beberapa lapisan (layer) yang mengekstrak informasi dari gambar dan menentukan klasifikasi dari gambar

berupa skor klasifikasi. Aplikasi ini menggunakan Bahasa pemrograman python, web berbasis flask, tensorflow, dan opencv. Tahapan keseluruhan metode yang digunakan adalah tahap pre-processing, dan tahap klasifikasi. Proses training dilakukan dengan menggunakan batch size, dan epoch yang berbeda-beda untuk mendapatkan model terbaik. Dataset terdiri dari ekspresi senang, sedih, takut, jijik, netral, marah, dan kaget. Jumlah dataset tidak sepenuhnya mempengaruhi nilai akurasi, tetapi kedetailan citra untuk digunakan dataset sangat mempengaruhi hasil akurasi. Dengan Epoch 100, Batch size 128 didapatkan hasil akurasi training sebesar 90% dan validation sebesar 65%. Hasil percobaan dari total 35 ekspresi, 28 ekspresi berhasil ditebak dengan benar dengan mendapatkan akurasi sebesar 80%.

Face Recognition merupakan salah satu teknik pengenalan wajah yang sama seperti sidik jari dan retina mata, dimana hasil tangkapan kamera akan dicocokkan dengan foto dan lekuk wajah yang sudah ada di dalam database (Susim & Darujati, 2021). *Face Recognition* juga termasuk salah satu teknologi biometrik yang telah dipelajari dan dikembangkan oleh para ahli, karena menggunakan algoritma pengenalan wajah untuk membedakan individu yang satu dengan lainnya berdasarkan data yang sudah ada didalam database wajah. Teknologi biometrik merupakan salah satu ciri khas yang dapat digunakan pada suatu sistem keamanan, yakni pengenalan wajah sebagai identitas data. Wajah manusia mempunyai banyak informasi dan mempunyai karakteristik paling khas serta banyak digunakan untuk identitas seseorang. Selain dapat memperlihatkan suasana hati dan perhatian, wajah juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi seseorang. Salah satu teknik identifikasi yang diterapkan pada teknologi biometrik yaitu menggunakan wajah sebagai parameter utama pada sistem pencatatan kehadiran dalam dunia pendidikan (Munawir et al., 2020).

Mahasiswa adalah sebutan bagi orang yang sedang menempuh pendidikan tinggi di sebuah perguruan tinggi yang terdiri dari Universitas, Institut, Sekolah Tinggi, Politeknik, Akademi, dan Akademi Komunitas. Mahasiswa adalah agen perubahan masa depan yang memiliki peran penting dalam pembangunan negara. Mahasiswa bukan hanya pelajar, tetapi juga individu yang aktif dalam berbagai kegiatan ekstrakurikuler, organisasi, dan proyek sosial. Mahasiswa adalah generasi yang dituntut untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang isu-isu global, etika, dan tanggung jawab social. Dalam perjalanan akademik mereka, mahasiswa belajar tidak hanya tentang teori dan konsep, tetapi juga keterampilan yang relevan dengan dunia nyata seperti komunikasi, pemecahan masalah, dan kerjasama tim (Ramdhani et al., 2023).

Universitas Al-Asyariah Mandar saat ini terkhususnya fakultas ilmu komputer yang menjadi pusat teknologi yang ada di kampus Universitas Al-Asyariah Mandar masih belum memiliki suatu system yang menerapkan *Face Recognition* dalam system

pengenalan wajah Oleh karena itu system pengenalan wajah akan diterapkan pada mahasiswa universitas al-asyariah mandar untuk mengenali identitas mahasiswa yang masih aktif berkuliah, Berdasarkan dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul “Penerapan Teknologi *Face Recognition* Untuk pengenalan Wajah Manusia Dengan Memanfaatkan Algoritma *Convolutional Neural Networks*”

2. METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar wajah mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar. Dengan jumlah dataset 328 yang terdiri dari masing-masing 164 data pria dan Wanita dengan data validasi masing-masing 41 dan data testing untuk unjuk kerja 1 data. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan modul facenet dengan Algoritma CNN dari sklearn.model dengan struktur CNN Conv2D(32) → Conv2D(64) → Conv2D(128). Adapun ringkasan script yang digunakan sebagai berikut:

```
START
SET DATASET_DIR = "data/"
FUNCTION load_data():
  INIT images = []
  INIT labels = []

  FOR each gender IN ["Pria", "Wanita"]:
    SET folder_path = DATASET_DIR/gender

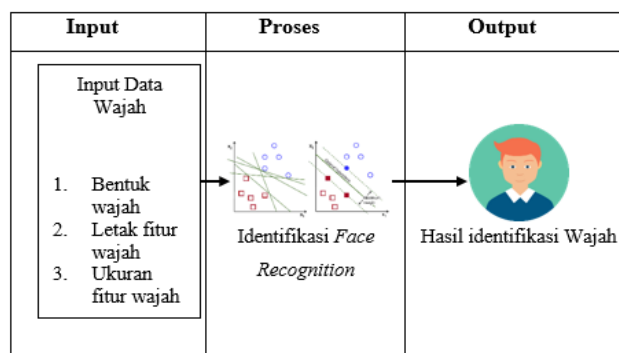
    FOR each file IN folder_path:
      READ image using OpenCV
      RESIZE image to 64x64
      ADD image to images

      IF gender == "Pria":
        ADD 0 to labels
      ELSE:
        ADD 1 to labels
    RETURN images, labels
# Load dataset
images, labels = load_data()
# Preprocessing
NORMALIZE images (divide by 255)
# Split dataset
SPLIT images, labels into:
  X_train, X_test, y_train, y_test (80:20)
# Convert labels to categorical (one-hot)
CONVERT y_train, y_test to categorical format
# Build CNN model
DEFINE model:
  INPUT layer (64x64x3)
  CONV layer (32 filters) + ReLU
  MAXPOOL
  CONV layer (64 filters) + ReLU
  MAXPOOL
  CONV layer (128 filters) + ReLU
  MAXPOOL
  FLATTEN
  DENSE (128) + ReLU
  DROPOUT (0.5)
  OUTPUT layer (2 classes, softmax)
# Compile model
SET optimizer = Adam
SET loss = categorical_crossentropy
SET metrics = accuracy
# Train model
TRAIN model using X_train, y_train
VALIDATE using X_test, y_test
EPOCHS = 50
BATCH_SIZE = 32
# Save model
SAVE model to file "gender_model.h5"
# Prediction
PREDICT on X_test
CONVERT predictions to class labels (argmax)
# Evaluation
CALCULATE confusion matrix
DISPLAY confusion matrix using heatmap
PRINT classification report (precision, recall, f1-score)
END
```

Alur penelitian dimulai dari proses akuisisi dataset citra wajah yang diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu pria dan wanita. Selanjutnya dilakukan preprocessing berupa resizing citra dan normalisasi nilai piksel. Data kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Model Convolutional Neural

Network (CNN) dibangun dengan beberapa lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected layer untuk melakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi. Model yang telah dikompilasi kemudian dilatih menggunakan data latih dan divalidasi menggunakan data uji.

Setelah proses pelatihan selesai, model disimpan dan digunakan untuk melakukan prediksi pada data uji. Hasil prediksi kemudian dievaluasi menggunakan confusion matrix dan classification report untuk mengukur kinerja model. Untuk menganalisa hasil dari program yang dirancang digunakan Receiver Operating Characteristic (ROC) merupakan sebuah grafik yang memvisualisasikan, mengatur, serta menentukan penggunaan sebuah metode klasifikasi berdasarkan performa yang telah disajikan pada grafik. ROC telah digunakan sejak lama untuk deteksi sinyal, dimana metode ini memisahkan peringatan yang tepat dengan peringatan yang salah (false alarm) pada alat/metode klasifikasi. Selain digunakan untuk visualisasi, ROC juga digunakan untuk mengukur performa system diagnostics (Basri et al., 2023). Adapun kerangka sistem yang digunakan sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan, dihasilkan sebuah program Teknologi *Face Recognition* Untuk pengenalan Wajah Mahasiswa Dengan Memanfaatkan Algoritma *Convolutional Neural Networks*. Tahap pertama dalam proses face recognition adalah pengumpulan data. Data ini dapat berupa gambar atau video yang diambil dari berbagai sumber, seperti kamera keamanan, kamera smartphone, atau perangkat lainnya. Gambar atau video yang diambil harus memiliki kualitas yang cukup baik agar sistem dapat mengidentifikasi wajah dengan akurat. Sumber data yang paling umum adalah kamera pengawas di tempat-tempat umum seperti bandara, pusat perbelanjaan, dan gedung perkantoran. Dalam lingkungan ini, kamera ditempatkan secara strategis untuk menangkap wajah individu dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang.

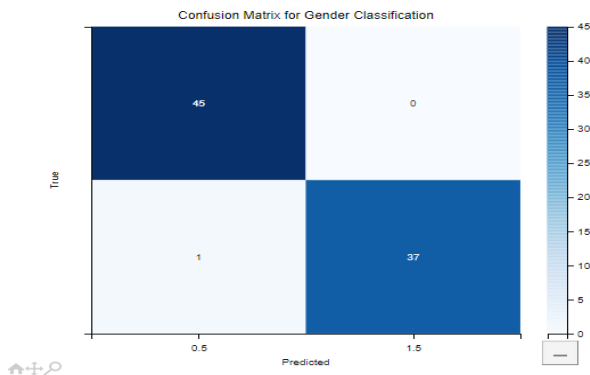
Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pre-processing. Pada tahap ini, gambar atau video yang diperoleh diolah untuk meningkatkan kualitasnya dan mempersiapkannya untuk tahap ekstraksi fitur. Proses pre-processing melibatkan beberapa langkah,

termasuk normalisasi pencahayaan, penyesuaian kontras, dan penghapusan noise. Selain itu, deteksi wajah dilakukan untuk menemukan dan mengisolasi wajah dalam gambar atau video. Deteksi wajah ini biasanya menggunakan algoritma seperti Viola-Jones, yang cepat dan efisien dalam menemukan wajah dalam berbagai ukuran dan posisi.

Ekstraksi fitur adalah tahap berikutnya dalam proses face recognition. Pada tahap ini, karakteristik unik dari wajah diidentifikasi dan diekstraksi untuk digunakan dalam pencocokan. Fitur-fitur ini bisa berupa jarak antar mata, bentuk hidung, kontur rahang, dan tekstur kulit. Tahap terakhir adalah pencocokan atau klasifikasi. Pada tahap ini, fitur yang telah diekstraksi dibandingkan dengan database wajah yang sudah ada untuk menentukan identitas atau verifikasi individu. Jaringan saraf konvolusional, misalnya, telah terbukti sangat efektif dalam pengenalan wajah karena kemampuannya untuk belajar dan mengidentifikasi pola kompleks dalam data visual. Dalam aplikasi praktis, sistem face recognition biasanya mengembalikan beberapa kandidat dengan skor kepercayaan, dan keputusan akhir dibuat berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan.

Hasil dari proses Face Recognition, dengan bentuk confusion Matrix berikut. Pada confusion matrix antara actual dan prediction dari 2 jenis klasifikasi Pria atau Wanita.

	precision	recall	f1-score	support
Pria	0.98	1.00	0.99	45
Wanita	1.00	0.97	0.99	38
accuracy			0.99	83
macro avg	0.99	0.99	0.99	83
weighted avg	0.99	0.99	0.99	83

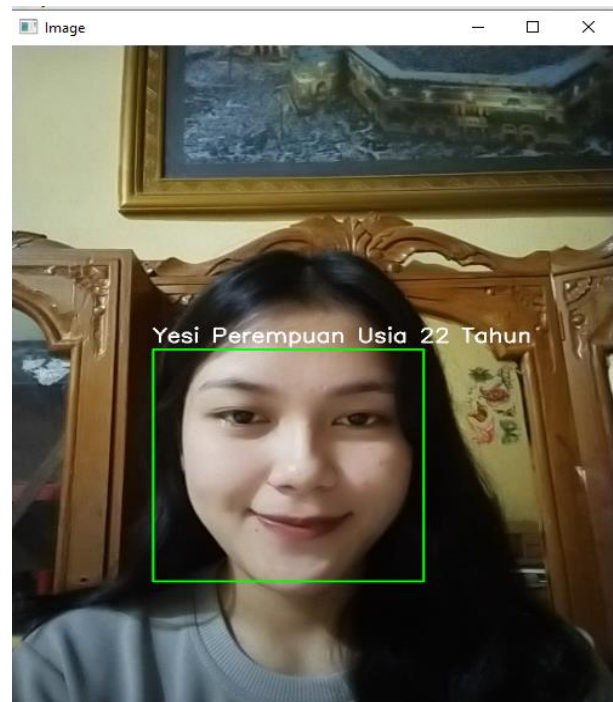


Model Convolutional Neural Network (CNN) yang dikembangkan menunjukkan performa yang sangat baik dalam melakukan klasifikasi gender berbasis citra wajah, dengan tingkat akurasi mencapai 99%. Hasil evaluasi menggunakan confusion matrix menunjukkan bahwa dari total 83 data uji, hanya terdapat satu kesalahan klasifikasi, yaitu pada data wanita yang diprediksi sebagai pria.

Nilai precision dan recall yang tinggi pada kedua kelas menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam membedakan karakteristik visual antara pria dan wanita. Kelas pria mencapai recall sebesar 1.00, yang berarti seluruh data pria berhasil diklasifikasikan dengan benar, sementara kelas wanita memiliki recall sebesar 0.97, yang menunjukkan adanya satu data yang tidak terdeteksi dengan tepat.

Meskipun demikian, performa yang sangat tinggi ini perlu dianalisis lebih lanjut untuk menghindari kemungkinan overfitting, terutama jika dataset yang digunakan relatif terbatas dan belum mencerminkan variasi kondisi nyata seperti pencahayaan, pose wajah, dan latar belakang yang beragam. Selain itu, tidak digunakannya tahap deteksi wajah (face detection) dapat menyebabkan model belajar dari fitur yang tidak relevan seperti latar belakang, yang berpotensi menurunkan generalisasi model pada data dunia nyata.

Secara keseluruhan, proses face recognition melibatkan serangkaian tahapan teknis yang kompleks namun efektif dalam mengidentifikasi individu berdasarkan karakteristik wajah mereka. Dengan kemajuan teknologi yang terus berlanjut, face recognition diharapkan akan semakin canggih dan akurat, membuka peluang baru untuk aplikasi di berbagai bidang. Namun, perhatian terhadap privasi dan etika harus tetap menjadi prioritas utama dalam pengembangan dan penerapan teknologi ini. Proses pengenalan wajah secara realtime sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil deteksi wajah secara real-time

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pada penelitian ini dengan memanfaatkan metode CNN dan juga fitur *Face Recognition* didapatkan bahwa penerapan *Face Recognition* dan CNN sangatlah akurat dan baik untuk diterapkan pada pengenalan wajah manusia. Model Convolutional Neural Network (CNN) yang dikembangkan mampu melakukan klasifikasi gender berbasis citra dengan kinerja sangat tinggi, ditunjukkan oleh akurasi sebesar 99% serta keseimbangan nilai precision, recall, dan F1-score pada kedua kelas. Hasil confusion matrix memperlihatkan bahwa hampir seluruh data berhasil diklasifikasikan dengan benar, dengan hanya satu kesalahan pada kelas wanita. Hal ini menunjukkan bahwa model telah mampu mengekstraksi fitur visual secara efektif untuk membedakan karakteristik gender pada dataset yang digunakan. Untuk meningkatkan kualitas dan generalisasi model, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan tahap deteksi dan pemotongan wajah (face detection) agar model lebih fokus pada area relevan, menerapkan teknik data augmentation guna mengurangi risiko overfitting, serta menggunakan dataset yang lebih besar dan bervariasi. Selain itu, penggunaan arsitektur deep learning yang lebih modern seperti EfficientNet atau MobileNet, serta evaluasi tambahan menggunakan data eksternal dan metrik lanjutan seperti ROC-AUC, dapat memberikan hasil yang lebih robust dan siap untuk implementasi di lingkungan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahwadti, R. D., & Setiawan, A. P. (2025). Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Face Recognition Berbasis IoT. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 1081–1088.
- Basri, Tamin, R., Harli, Indrabayu, & Areni, I. S. (2023). Application for Image Processing in a Receiver Operating Character-Based Testing Review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1209(1), 12030. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1209/1/012030>
- Munawir, Fitria, L., & Hermansyah, M. (2020). Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 314.
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Nurhidayanti, M. (2025). Penerapan Deep Learning dalam Pengenalan Wajah untuk Sistem Keamanan. *Jurnal Informatika Indonesia*, 1(1), 29–37.

Ramdhani, A. A., Asbari, M., & Assyifa, C. N. (2023). *Lima Skill Wajib Mahasiswa : Relevan terhadap Karier Masa Depan ? 02(05)*, 53–56.

Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534–545. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>