

**Penerapan Aplikasi Klasifikasi Hukum Tajwid Menggunakan *Image Processing***

**Fabyan Kindarya<sup>1</sup>, Entin Martiana Kusumaningtyas<sup>2</sup>, Aliridho Barakbah<sup>3</sup>, Desy Intan Permatasari<sup>4</sup>, M. Udin Harun Al Rasyid<sup>5</sup>, Nana Ramadijanti<sup>6</sup>, Arna Fariza<sup>7</sup>, Iwan Syarif<sup>8</sup>, Umi Sa'adah<sup>9</sup>, Ferry Astika Saputra<sup>10</sup>, Ahmad Syauqi Ahsan<sup>11</sup>, Irwan Sumarsono<sup>12</sup>, Andhik Ampuh Yunanto<sup>13</sup>, Renovita Edelani<sup>14</sup>, Grezio Arifiyan Primajaya<sup>15</sup>, Selvia Ferdiana Kusuma<sup>16</sup>**

12345678910111213141516 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

desy@pens.ac.id<sup>1,4</sup>, entin@pens.ac.id<sup>2</sup>, ridho@pens.ac.id<sup>3</sup>, udinharun@pens.ac.id<sup>5</sup>, nana@pens.ac.id<sup>6</sup>, arna@pens.ac.id<sup>7</sup>, iwanarif@pens.ac.id<sup>8</sup>, umi@pens.ac.id<sup>9</sup>, ferryas@pens.ac.id<sup>10</sup>, syauqi@pens.ac.id<sup>11</sup>, irwan@pens.ac.id<sup>12</sup>, andhik@pens.ac.id<sup>13</sup>, renovita@pens.ac.id<sup>14</sup>, grezio@pens.ac.id<sup>15</sup>, selvia@pens.ac.id<sup>16</sup>

**ABSTRACT**

*Tajwid is an important science that regulates the way of reading the verses of the Al-Qur'an properly. Learning Tajwid means knowing the meaning that corresponds to the correct recitation. Learning to read the Al-Qur'an tends to be done traditionally in a place of learning or by calling a teacher to the house. Learning in this way has some drawbacks, such as the limited availability of trained and competent teachers because not all areas have sufficient access to these teachers. Dependence on schedules and locations can be a constraint for students with limited mobility or busy schedules. The role of the teacher is still important in learning tajwid, especially in providing effective explanations, guidance, and feedback. However, to overcome these shortcomings, integration with independent and technology-based learning methods can help improve the accessibility, flexibility, and quality of tajwid learning. The classification of tajwid laws using image processing allows users to see the results of inputting images of verses of the Al-Qur'an into the type of detected nun sukun tajwid and how to recite it. The initial stage of this system in detecting tajwid laws from uploaded images is the input of images by users, which can be done in two ways, namely by directly taking pictures using a smartphone camera or uploading images from the gallery. This is followed by the OCR process to detect the Arabic text contained in the image and provide diacritics for that Arabic text. Finally, letter classification is carried out after nun sukun and classification of tajwid laws contained in accordance with the detected letters after nun sukun. This system has an accuracy rate of 92.18% from the classification results that have been carried out.*

**Keywords:** *tajwid, ocr, image processing*

**ABSTRAK**

Ilmu Tajwid merupakan ilmu penting yang mengatur tata cara membaca ayat Al-Qur'an dengan baik. Mempelajari Ilmu Tajwid berarti mengetahui arti yang sesuai dengan bacaan yang benar. Pembelajaran membaca Al-Qur'an cenderung dilakukan secara tradisional di suatu tempat pembelajaran atau dengan memanggil guru ke rumah. Pembelajaran dengan cara ini memiliki beberapa kekurangan, seperti keterbatasan tersedianya guru yang terlatih dan kompeten karena tidak semua daerah memiliki akses yang cukup terhadap guru tersebut. Ketergantungan pada jadwal dan lokasi dapat menjadi

kendala bagi siswa yang memiliki keterbatasan mobilitas atau jadwal yang padat. Peran guru tetap penting dalam pembelajaran tajwid, terutama dalam memberikan penjelasan, bimbingan, dan umpan balik yang efektif. Namun, untuk mengatasi kekurangan ini, integrasi dengan metode pembelajaran yang mandiri dan berbasis teknologi dapat membantu meningkatkan aksesibilitas, fleksibilitas, dan kualitas pembelajaran tajwid. Klasifikasi hukum tajwid menggunakan *image processing* memungkinkan pengguna melihat hasil *input* gambar potongan ayat Al-Qur'an menjadi *output* jenis tajwid nun sukun yang terdeteksi serta cara pembacaannya. Tahap awal dari sistem ini dalam mendeteksi hukum tajwid dari gambar yang diunggah adalah *input* gambar oleh pengguna yang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu memotret langsung menggunakan kamera *smartphone* atau mengunggah gambar dari galeri. Dilanjutkan dengan proses *OCR* untuk mendeteksi teks Arab yang terkandung dalam gambar dan memberikan harakat pada teks Arab tersebut. Terakhir dilakukan klasifikasi huruf setelah nun sukun serta klasifikasi hukum tajwid yang terkandung sesuai dengan huruf yang terdeteksi setelah nun sukun. Sistem ini memiliki tingkat akurasi sebesar 92,18% dari hasil klasifikasi yang telah dilakukan.

**Kata Kunci:** tajwid, ocr, image processing

## PENDAHULUAN

Al-Qur'an adalah kitab suci sebagai petunjuk bagi umat manusia yang berisi hukum dan perintah, pedoman berperilaku dan moral, serta filosofi agama yang berasal dari sisi Allah Swt. Sebagai umat Islam, membaca Al-Qur'an merupakan suatu kewajiban. Sebagaimana yang terkandung dalam surah Al-Ankabut ayat 45, Allah Swt berfirman, *"Bacalah Kitab (Al-Qur'an) yang telah diwahyukan kepadamu (Muhammad) dan laksanakanlah salat. Sesungguhnya salat itu mencegah dari (perbuatan) keji dan mungkar. Dan (ketahuilah) mengingat Allah (salat) itu lebih besar (keutamaannya dari ibadah yang lain). Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan."*

Dalam membaca Al-Qur'an diwajibkan untuk mengucapkan huruf hijaiyah sesuai dengan makhraj dan sifatnya. Membaca Al-Qur'an dengan benar melibatkan pemahaman tentang sejumlah aturan kompleks, seperti pengucapan huruf, tanda baca, dan tata bahasa khusus. Pengucapan huruf, tanda baca, dan tata bahasa tersebut diatur dalam Ilmu Tajwid. Mempelajari dan menghafal semua aturan tajwid ini bisa menjadi kewajiban yang sangat menantang. Pentingnya menguasai Ilmu Tajwid agar pengetahuan yang didapat dari membaca Al-Qur'an tidak mengandung arti yang salah.

Menurut wakil ketua umum Dewan Masjid Indonesia (DMI), Komjen (Purn) Syafruddin menyebut sebanyak 65 persen warga muslim di Indonesia buta huruf Al-Qur'an. Beliau menyoroti hanya 35 persen yang bisa baca Al-Qur'an. *"Jadi kalau 223 juta itu penduduk Indonesia adalah beragama Islam. Sebanyak 65 persennya, umat Islam Indonesia tidak bisa membaca Al-Qur'an dan buta secara umum,"* ujar Syafruddin dalam keterangan tertulis di Jakarta, Minggu (23/1/2022).

Adanya data tersebut yang menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia yang beragama Islam belum bisa membaca Al-Qur'an dan buta huruf secara umum dapat diartikan bahwa masyarakat Indonesia juga tidak menguasai

Ilmu Tajwid yang memiliki peran penting dalam pembacaan ayat suci Al-Qur'an. Hal tersebut merupakan masalah besar karena sebagai umat Islam sudah kewajiban kita membaca Al-Qur'an dan juga memahami arti dari masing-masing ayat agar dapat dijadikan sebagai pedoman hidup.

Banyaknya jenis hukum tajwid nun sukun dan tanwin membuat masyarakat yang belajar menjadi kesusahan untuk memahami serta menghafalkannya. Diperlukan klasifikasi untuk mempermudah masyarakat dalam mempelajari hukum tajwid nun sukun dan tanwin sesuai dengan jenisnya masing-masing yaitu izhar, idgham, ikhfa hakiki, dan iqlab. Untuk merealisasikan sistem yang dapat mempermudah pembelajaran tajwid ini diperlukan penerapan teknologi *image processing* agar pengguna hanya perlu mengunggah gambar yang mengandung hukum tajwid nun sukun dan tanwin lalu akan dilakukan proses yang dapat mendeteksi serta mengklasifikasi huruf dan hukum tajwid yang terkandung dalam gambar tersebut.

Permasalahan yang akan diangkat di sini adalah masih banyaknya masyarakat Indonesia yang belum bisa membaca Al-Qur'an dan buta huruf secara umum. Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi penting dalam pengenalan hukum tajwid. Dengan menggunakan klasifikasi dan *image processing*, sistem yang dikembangkan dapat membantu masyarakat mulai dari anak kecil hingga orang dewasa dalam mempelajari tajwid dengan cara yang lebih fleksibel, interaktif dan visual. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya memperluas pemahaman dan penggunaan hukum tajwid dalam membaca Al-Qur'an dengan benar.

## METODE PENELITIAN

### *Image Processing*

*Image processing* adalah proses manipulasi dan analisis suatu informasi gambar. Adapun informasi gambar yang dimaksud adalah gambar visual dalam dua dimensi, dimana *image processing* merupakan operasi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki, menganalisis, atau mengubah suatu gambar.

Peningkatan kualitas gambar dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti pemerataan histogram, penajaman kontras, penajaman tepi, pengurangan gangguan (*noise*), dan peningkatan ketajaman gambar. Segmentasi atau memisahkan gambar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau yang memiliki karakteristik tertentu dapat dilakukan dengan metode seperti deteksi tepi, pengelompokan, dan *thresholding*.

Analisis gambar secara kuantitatif juga dapat dilakukan menggunakan metode seperti pengukuran area, deteksi objek, pengenalan pola, dan ekstraksi fitur. Konsep pengenalan pola biasa menggunakan metode klasifikasi suatu objek, deteksi objek, dan pengenalan objek. Penggunaan *machine learning* banyak dilakukan dalam pengenalan pola. Contoh dari penerapan *image processing* seperti pengolahan citra medis, pengenalan wajah, pengenalan sidik jari, pengenalan tulisan tangan, dan masih banyak lagi.

## Optical Character Recognition (OCR)

OCR (*Optical Character Recognition*) merupakan sebuah sistem pada komputer yang dapat mengenali tulisan, baik yang berasal dari tulisan tangan ataupun tulisan digital menjadi data teks yang dapat dibaca oleh komputer. OCR bertujuan untuk melakukan pengenalan karakter secara otomatis sehingga dapat dilakukan pemrosesan lebih lanjut terhadap data teks yang telah didapatkan.

Prinsip kerja OCR menggunakan algoritma dan teknik pengolahan gambar untuk memisahkan tiap karakter, mengenali pola karakter, dan menerjemahkan menjadi teks yang dikenali oleh komputer. Tahapan utama dalam proses OCR dimulai dari *pre-processing* untuk memperbaiki kualitas dan meningkatkan kejelasan karakter dari suatu gambar. Selanjutnya dilakukan *processing* yang terdiri dari pengenalan pola, segmentasi karakter, dan klasifikasi karakter yang terdeteksi.

Metode yang digunakan dalam OCR beragam seperti *template matching*, statistik, *neural network*, dan metode kombinasi. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan keterbarasan tersendiri, cara kerja dan kegunaan tersendiri. Tantangan dalam OCR ini meliputi banyaknya variasi tulisan tangan, variasi jenis *font*, kualitas gambar yang tidak seluruhnya bagus. Contoh dari penerapan OCR seperti pengenalan teks pada dokumen, pengenalan *barcode*, pengenalan nomor kendaraan, dan masih banyak lagi.

## Flask

Flask adalah *framework* menggunakan bahasa *python* yang dapat digunakan untuk membuat *front-end* dan *back-end* sekaligus. Flask termasuk ke dalam *microframework* karena tidak memerlukan alat ataupun pustaka dalam menggunakannya. Sebagian besar fungsi dan komponen sudah disediakan oleh pihak ketiga sehingga Flask hanya mengimplementasikannya.

Struktur umum aplikasi Flask mencakup pembuatan file aplikasi utama (*app.py* atau *main.py*), *folder templates* untuk menyimpan file *HTML* apabila membuat *front-end*, *folder static* untuk menyimpan file statis seperti *CSS*, *Javascript* dan dokumen hasil unggah.

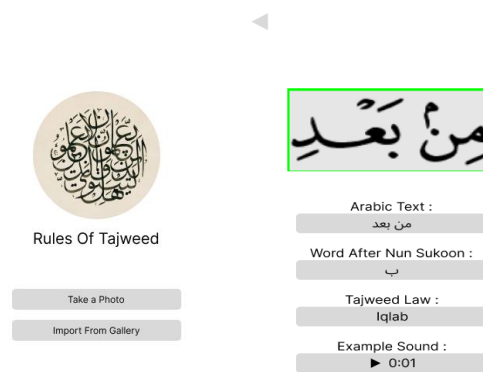
## Hukum Tajwid Nun Sukun dan Tanwin

Hukum tajwid adalah aturan pengucapan huruf, tanda baca, dan tata bahasa khusus dalam pembacaan Al-Qur'an. Terdapat empat hukum tajwid nun sukun dan tanwin yaitu izhar halqi, idgham, ikhfa hakiki, dan iqlab. Izhar halqi adalah apabila nun sukun atau tanwin bertemu salah satu huruf Halqi (6 huruf), yaitu gho ( غ ), 'ain ( ع ), kho ( خ ), kha ( ح ), ha ( ه ), dan hamzah ( ء ) atau alif ( ا ). Idgham bigunnah adalah apabila nun sukun atau tanwin bertemu salah satu huruf dari keenam huruf Mim ( م ), Nun ( ن ), Waw ( و ), dan Ya ( ي ). Idgham bilagunnah adalah apabila nun sukun atau tanwin bertemu salah satu huruf lam ( ل ) dan ra ( ر ). Ikhfa hakiki adalah apabila nun sukun atau tanwin bertemu salah satu dari 15 huruf yaitu kaf ( ك ), qaf ( ق ), fa' ( ف ), zha ( ظ ), tha ( ط ), dhad ( ض ), shad ( ص ), syin ( ش ), sin ( س ), za' ( ز ), dzal ( ذ ), dal ( د ), jim ( ج ), tsa' ( ث ), dan ta' ( ت ). Iqlab adalah apabila nun sukun atau tanwin

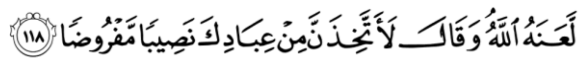
bertemu huruf ba (ب). Cara bacanya adalah dengan merubah suara nun sukun atau tanwin menjadi mim (م) saat bertemu huruf ba (ب).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini akan berjalan pada android yang dibuat menggunakan bahasa *Java*. Hampir sama seperti proses pada *postman*, namun bedanya pada aplikasi android pengguna akan diberi dua pilihan untuk melakukan unggah gambar. Pengguna dapat memotret langsung atau mengunggah gambar dari galeri foto.

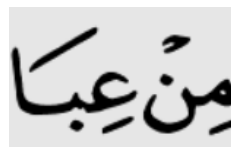


Gambar 1 Aplikasi Klasifikasi Hukum Tajwid



Gambar 2 Contoh Dataset

Setelah mendapatkan gambar tersebut, dilakukan pemotongan gambar secara manual menggunakan aplikasi Snipping Tools yang disediakan oleh sistem operasi Windows. Dikarenakan pemotongan gambar dilakukan dengan cara manual menggunakan Snipping Tool hasil potongan gambar bervariasi dan memengaruhi hasil deteksi *Arabic OCR*.



Gambar 3 *Crop* gambar

Selanjutnya dilakukan beberapa percobaan menggunakan hasil kamera *smartphone* sebanyak tiga gambar dan membandingkan dengan *library OCR* lainnya yang ditemukan di internet. Hasil eksperimen yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

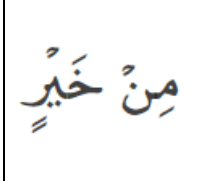
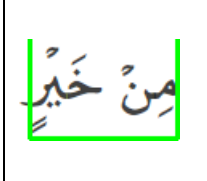
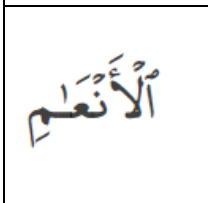
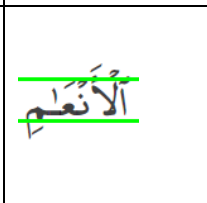
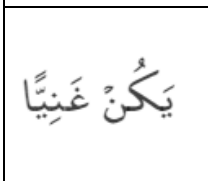
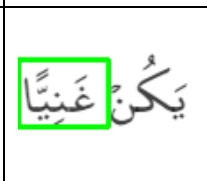
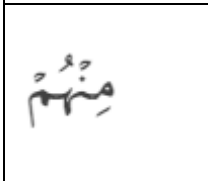
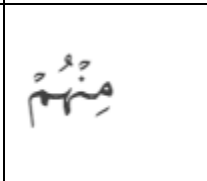
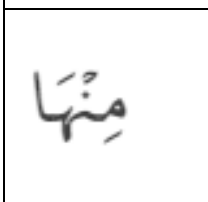
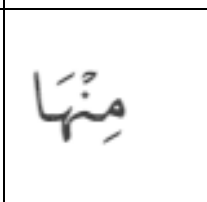


			
			W B Ah-
Arabic Online OCR		يَنْفِقُونَ	ينفقون
		بما أنزل	أنزل بما
		لم تنذرهم	تنذرهم لم

Dari percobaan masing-masing huruf yang sudah dilakukan pada tabel 1, sebagian besar gambar dapat terdeteksi dengan baik. Hanya terdapat lima gambar yang tidak dapat terdeteksi. Tiga gambar tidak dapat terdeteksi sama sekali yaitu gambar kelima yang terbaca "min khoyrin", gambar ketiga belas yang terbaca "minhum", dan gambar keempat belas yang terbaca "minha". Sedangkan dua gambar sisanya hanya dapat terdeteksi sebagian saja yaitu gambar kesembilan yang terbaca "al an'ami", dan gambar kedua belas yang terbaca "yakun ghoniyyan". Dari beberapa huruf yang tidak bisa dideteksi, dilakukan pengetesan untuk huruf yang sama namun dengan sumber gambar yang didapat melalui <https://www.islamicity.org/quransearch>, didapatkan hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Percobaan Gambar Islamicity

Image	Image Detected	Letter Recognition
-------	----------------	--------------------

		خ
		ع
		ي (salah)
		Image Not Detected
		Image Not Detected

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa dua gambar dengan huruf yang sama dari sumber berbeda dapat dideteksi walaupun tiga gambar sisanya terdapat salah deteksi dan tetap tidak dapat dideteksi sama sekali. Gambar yang tidak dapat terdeteksi dapat disebabkan oleh jarak antar huruf yang terlalu jauh, huruf yang terlalu pendek, dan dikarenakan keterbatasan dari *library*.

Berdasarkan tabel 2 percobaan perbandingan *Arabic OCR* yang telah dilakukan terdapat dua *OCR* yang kurang dapat digunakan. *Arabic OCR* dari *Covertio* dan *OCR.Space* tidak dapat memberikan hasil *OCR* yang baik. Sedangkan untuk *library* dari *online OCR* memiliki kemampuan bagus untuk digunakan, namun teks hasil *OCR*-nya memiliki urutan yang salah, yang seharusnya "lam tundirhum" menjadi "tundirhum lam".

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, dari 64 gambar yang telah dideteksi menggunakan *Arabic OCR* terdapat 5 gambar yang tidak terdeteksi. Tingkat akurasi yang didapatkan dari percobaan ini adalah sebesar  $59/64 * 100\% = 92.18\%$ .

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah sistem dengan pendekatan baru yang dapat mendeteksi hukum tajwid nun sukun pada potongan ayat Al-Qur'an dengan mengimplementasikan *image processing* dengan teknologi *Optical Character Recognition (OCR)* berbasis aplikasi Android. Pengguna melakukan *input* gambar melalui *smartphone* dengan opsi memotret langsung atau mengunggah gambar dari galeri. Gambar yang terunggah akan dilakukan tahap *OCR* menggunakan *Arabic OCR* dan menghasilkan teks Arab.

Teks Arab yang didapat merupakan teks Arab tanpa harakat sehingga diperlukan proses penambahan harakat menggunakan *library shakkala* agar dapat dilakukan pengecekan apakah teks Arab mengandung nun sukun atau tidak. Selanjutnya dilakukan proses pengenalan huruf setelah nun sukun dan mengklasifikasikan jenis hukum tajwid nun sukun dan tanwin yang sesuai dengan huruf yang dikenali setelah nun sukun serta memberikan audio contoh cara pembacaan. Hukum tajwid nun sukun dan tanwin yang dapat dideteksi adalah Izhar Halqi, Idgham, Ikhfa Hakiki dan Iqlab. Dari hukum tajwid tersebut, sistem ini hanya dapat mendeteksi yang terdapat nun sukunnya saja. Aplikasi yang dibuat ini mempunyai tingkat akurasi sebesar 92.18% dalam mengklasifikasi hukum tajwid dari suatu gambar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Darmawan, Alan Chandra. (2023). Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dengan Python Flask untuk Klasifikasi Data Menggunakan Metode Decision Tree C4.
- Hamidah, Wanda., Tsabita Syalza Billa Irawan., Nurul Amanda Pratiwi Hasbullah., and Andi Baso Kaswar. (2022). Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan OCR (Optical Character Recognition). *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 7(2), 72-76.
- Ibrahim, S., F. A. A. Rahim., and Z. (2019). Rahmad, Automatic Tajweed Rules Recognition using k-Nearest Neighbour (k-NN). *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(2S11).
- Luszara, Lucky Viona. (2016). Sistem Pendeteksi Ilmu Tajwid pada Al-Qur'an Menggunakan Algoritma Light Stemming.
- Novendri, Muhammad Saed., Ade Saputra., and Chandra Eri Firman, (2019). Aplikasi Inventaris Barang pada Mts Nurul Islam Dumai Menggunakan Php dan Mysql. *Lentera Dumai*, 10(2).
- Reynaldi, Faiz Octa., Omar Pahlevi., dan Indah Suryani, (2021). Analisa Performa Arsitektur Mobilenetv1 dan Resnet Menggunakan Meta-Learning dalam Mendeteksi Objek Hewan Kucing. *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 4(1), 1-9.
- Sibarani, Niko Sumanda., Ghifari Munawar., and Bambang Wisnuadhi, (2018). Analisis Performa Aplikasi Android pada Bahasa Pemrograman Java dan Kotlin. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 9.
- Wijayanti, M. A. S. V. I. D. I. N. I., A. Sanjaya., and D. P. Pamungkas. (2018). Implementasi Template Matching Correlation dan K-Nearest Neighbor untuk Mendeteksi Hukum Bacaan Tajwid pada Citra Tulisan Al-Qur'an, Hal. 01-09.
- Yani, Dwisa Elma. (2019). Aplikasi Pengenalan Tajwid Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Multimedia.