

Pengenalan Hukum Tajwid Pada Citra Al-Quran: Kajian Pustaka

by John Doe

Submission date: 24-Nov-2020 02:16PM (UTC+0700)

Submission ID: 1455035758

File name: lhyaF_TajwidRecognition_Review.pdf (449.82K)

Word count: 2966

Character count: 18575

Pengenalan Hukum Tajwid Pada Citra Al-Quran: Kajian Pustaka

Abstrak—Dalam pengenalan teks pada citra terdapat beberapa tujuan seperti, mengenali karakter atau tulisan kuno, penerjemahan naskah kuno, dan masih banyak lainnya. Salah satunya, dapat digunakan untuk pengenalan tajwid. Tajwid adalah aturan bagaimana melafalkan atau mengucapkan bacaan dalam Al-Quran, yang sangat penting dalam membaca Al-Quran itu sendiri. Ketika bacaan dilafalkan berbeda dari seharusnya, dapat menyebabkan kesalahan makna dalam penerjemahannya. Maka dari itu, sangatlah penting untuk mengetahui dan mempelajari tajwid. Pada kajian pustaka ini akan membahas tentang pengenalan teks khususnya pengenalan tajwid dengan beberapa hal seperti input data, jenis tajwid, akurasi dan metode.

Kata Kunci— Citra, Deteksi, Pengenalan, Tajwid, Al-Quran.

I. PENDAHULUAN

Al-Quran adalah kitab suci umat islam yang menjadi pegangan dalam kehidupan. Membaca Al-Quran sangatlah luar biasa pahalanya, bukan dihitung satu pahala untuk sekali membaca tapi satu huruf dihitung sebagai sepuluh kebaikan. Bahkan ketika membacanya dan terbata-bata dihitung dua kali kebaikan, mengacu pada hadits yang menyebutkan: "Orang yang ahli dalam Al-Quran akan bersama malaikat pencatat yang mulia lagi benar, dan yang terbata-bata dalam membacanya sedang ia bersungguh-sungguh maka baginya dua pahala" (HR. Bukhari). Hadits ini menjadi dasar pentingnya mengetahui dan mempelajari tajwid bagi seorang muslim.

Tajwid sendiri memiliki banyak jenis, dalam beberapa penelitian dari sekian banyak jenis tajwid sudah ada beberapa yang dikenali dengan metode yang berbeda-beda, dengan hasil akurasi yang berbeda-beda pula. Pada kajian pustaka ini akan membahas dan mengkomparasikan literatur-literatur yang ada karena pada setiap literatur menggunakan tajwid dan metode yang bervariasi yang memiliki hasil yang berbeda dan hal apa saja yang menyebabkannya. Juga literatur-literatur tersebut pada tujuannya membantu dalam mempelajari tajwid. Pembahasan dalam kajian pustaka ini diharapkan dapat menambah pengetahuan untuk meningkatkan kualitas hasil penelitian yang akan dilakukan di waktu yang akan datang.

II. STRATEGI SELEKSI LITERATUR

Literatur-literatur yang didapat berasal dari beberapa sumber *online* diantaranya Google Scholar (<http://scholar.google.co.id/>), Garuda (Garda Rujukan Digital) (<http://garuda.ristekbrin.go.id/>) dan IJRTE (<http://ijrte.org>). Kata kunci yang digunakan diantaranya Pengenalan, Deteksi, Tajwid, Al-Quran lalu mengkombinasikan kata-kata tersebut untuk pencariannya dengan kombinasi yang tepat dan digunakan juga translasi dari kata-kata tersebut dalam bahasa Inggris yang dikombinasikan juga.

Dalam pencariannya dilakukan beberapa kali dengan hari yang berbeda dan mendapatkan literatur yang sesuai tidak pasti setiap harinya dan langsung diseleksi jika ada yang tidak relevan. Literatur-literatur yang telah didapat berasal dari tahun yang bervariasi yang ada pada rentang 2010 sampai 2020. Didapatkan 15 literatur dari hasil pencarian lalu diseleksi lagi menjadi 12, diantaranya berbahasa Indonesia

dan ada yang berbahasa Inggris. Ada beberapa literatur yang membahas secara spesifik tentang pendeteksian tajwid.

III. BINGKAI ANALISIS

Dari literatur-literatur yang ada, terdapat delapan yang membahas secara spesifik tentang pendeteksian tajwid. Berikut adalah tabelnya.

Table 1. Daftar Literatur

Inisial	Literatur
A	[3]
B	[4]
C	[7]
D	[8]
E	[9]
G	[10]
H	[11]
I	[12]

A. Tajwid

Tajwid secara etimologi memiliki arti 'membaguskan' [8] dan secara terminologi ilmu yang mempelajari bagaimana mengucapkan kata atau kalimat dalam Al-Quran dengan benar [3]. Seperti yang disebutkan sebelumnya tajwid memiliki banyak jenisnya, berikut adalah tabel yang memuat tajwid yang dibahas dalam literatur pada tabel sebelumnya.

Table 2. Tajwid yang dideteksi pada literatur

Literatur	Tajwid
A	Tanwin Izhar, Qalqalah
B	Ikhfa Syafawi, Idgham Mimi, Izhar Syafawi
C	Idgham Mutajanisain
D	Idgham Mutaqaribain
E	Ikhfa Syafawi, Idgham Mimi
G	Ikhfa Haqiqi, Idgham Bigunnah, Idham Bilagunnah
H	Idgham Bigunnah, Idham Bilagunnah
I	Ikhfa Haqiqi, Gunnah, Idgham Bigunnah

Tabel berikutnya memuat contoh pola tajwid yang ada pada tabel sebelumnya.

Table 3. Contoh pola tajwid yang dideteksi

Tajwid	Contoh Pola
Ikhfa Syafawi	وَمَا هُمْ بِخَارِجِينَ
Tanwin Izhar	حَاسِبٍ إِذَا

Idgham Mutajanisain	
Idgham Mutaqaribain	
Idgham Mutamatsilain	
Idgham Mimi (Idgham Mitslain)	
Izhar Syafawi.	
Ikhfa Haqiqi	
Idham Bigunnah	
Idham Bilagunnah	
Gunnah	
Qalqalah	

Dari Tabel 3 ini bisa dilihat beberapa contoh pola tajwid (dengan tanda merah) yang masing-masingnya berbeda, unik pada polanya. Dari penelitian-penelitian yang ada, hal ini juga menjadi tantangan untuk algoritma dalam mengenali masing-masing pola tajwid [12].

B. Data

Masing-masing literatur memiliki jenis data citra yang digunakan untuk input, dengan format, dan ukuran yang bervariasi.

Tabel 4. Jenis data

Literatur	Format	Ukuran
A	-	-
B	-	-
C	-	-
D	bmp	-
E	bmp	-
G	JPEG dan PNG	500 x 500 pixel
H	-	-
I	bmp	-

*note: tanda '-' = tidak disebutkan

Data citra pada Tabel 4 didapatkan dengan cara berbeda setiap literaturnya, ada yang menggunakan bantuan *software*, menggunakan kamera, dan *scanning*. Dari sampel yang disajikan pada literatur, sebagian besar jenis *font/typeface* terlihat sama/mirip. Tapi ditemukan juga jenis *font* yang berbeda. Pada beberapa literatur data input yang menjadi *test set* ada yang menggunakan satu halaman Al-Quran sehingga dalam satu citra dapat berisi lebih dari satu hukum tajwid satu jenis hukum tajwid dengan jumlah yang lebih dari satu,

beberapa lainnya menguji pada citra yang berisi satu kata saja.

C. Tahap

Pada tahap awal dalam proses pengolahan citra sebagian besar dari literatur melakukan tahapan yang disebut *Pre-processing*. Berdasarkan literatur yang ada pada *Pre-processing* ada sub tahapan yang sering digunakan yaitu:

1. *Resize*
Tahap ini membuat citra menjadi ukuran lebih kecil.
2. *Grayscale*
Tahap ini mengubah citra menjadi skala abu.
3. *Binarization*
Setelah citra dalam skala abu, tahap ini membuat citra menjadi citra biner.
4. *Thinning*
Tahap ini dilakukan untuk mengkilis bagian terluar [2] dan hanya dapat dilakukan pada citra biner [11].

Meskipun sebagian besar dari literatur yang ada melakukan tahapan *Pre-processing*, ada beberapa perbedaan pada sub *Pre-processing* nya. Seperti pada literatur H memiliki sub *Pre-processing* yaitu: *grayscale – binary conversion – thinning and flip - word segmentation*. Tidak ada tahap *resize* pada citra yang menjadi input. Lalu pada A, C, D, E memiliki sub dari *Pre-processing* yaitu *resize – grayscale – konvolusi*.

Proses *resize* dilakukan untuk mempersingkat waktu operasi dan mengurangi iterasi [3][7][8][9]. Sub tahap *thinning* dilakukan untuk memperkecil bentuk yang ada pada citra tanpa memecahnya dan *flip* dilakukan untuk membantu tahap *segmentation* karena fungsinya hanya akan bekerja dengan baik untuk citra dengan urutan kiri ke kanan sedangkan tulisan arab diurutkan dari kanan ke kiri [11]. Lalu pada literatur G tidak melakukan tahapan *Pre-processing* karena pada literatur tersebut menggunakan/memerlukan citra berwarna, sehingga tidak memerlukan *grayscale* maupun *binarization*. Pola yang dideteksi dalam penelitian ini sudah memiliki penanda dengan warna, dengan tujuan melakukan segmentasi antara kata yang terdapat tajwid dengan pola tajwidnya sebagai ciri dengan mentransformasikan citra yang tadinya pada ruang RGB menjadi ruang HSV. Data yang digunakan ada dua jenis yaitu citra hasil *scanning* dari Al-Quran digital dan citra hasil tangkapan kamera.

Pada tujuan untuk mengenali sebuah citra dilakukan juga ekstraksi ciri dan klasifikasi. Ekstraksi ciri dilakukan dengan algoritma yang berbeda, literatur H melakukan ekstraksi menggunakan *Regionprops Function*. Pada literatur C melakukan operasi konvolusi untuk mendapatkan ciri (ekstraksi ciri) pada citra input.

IV. HASIL ANALISIS

Tabel 5. Metode dan Kinerja

Literatur	Ekstraksi Ciri	Klasifikasi	Akurasi
A	Konvolusi	Bray Curtis Distance	60% - 90%
B	<i>Pre-processing</i>	K-Nearest Neighbor	96,43 %

C	Konvolusi	Fuzzy Associative Memory	60% - 90%
D	Konvolusi	Gower & Legendre	70% - 90%
E	Konvolusi	Euclid Distance dan Bray Curtis Distance	70% - 90%
G	Segmentation based on HSV color space	-	-
H	Regionprops Function	K-Nearest Neighbor	84,44%
I	Pre-processing	Varying Normalized Distance	-

Sebagian besar dari literatur pada Tabel 5 melakukan tahap *Pre-processing* yang pada sub tahapnya mengubah citra menjadi biner, sebelum menjadi biner ada juga *grayscale*. Dan tahapan tersebut dilakukan untuk mengubah data input yang tadinya RGB menjadi jenis data yang dibutuhkan (melalui *grayscale* dan *binarization*). Satu dari literatur pada Tabel 5 tidak melakukan tahapan seperti yang lainnya dikarenakan tujuan dari penelitian yang berbeda. Pada literatur G citra input yang tadinya RGB diubah menjadi HSV dalam dilakukan segmentasi. Segmentasi pada penelitian ini merupakan tahap awal untuk mendapatkan ciri pertama, yang hasilnya akan digunakan pada penelitian berikutnya (sekuel). Pada penelitian tersebut memiliki tujuan atau *goal* yaitu memisahkan pola tajwid dengan bacaannya yang menjadi cirinya menggunakan nilai S (*saturation*s) dan V (*values*) sebagai *threshold*. ThV (*threshold values*) dan ThS (*threshold saturations*). Hasil akhir penelitian tersebut menyebutkan algoritma segmentasi dan ekstraksi terekstraksi dengan baik pada ThS > 0.5 dan ThV > 0.5. Nilai tersebut adalah nilai terbaik dan sesuai pada tajwid Al-Quran [10].

Literatur A, C, D, E memiliki kemiripan dalam ekstraksi ciri yaitu sama-sama menggunakan konvolusi, pada skema tahapan keempat literatur tersebut konvolusi berada tahap *Pre-processing* sebelum melakukan klasifikasi menggunakan metode masing-masing. Literatur B memiliki tahapan *Pre-processing* juga, akan tetapi tidak dijelaskan bagaimana prosesnya. Namun disebutkan juga bahwa *Pre-processing* dilakukan pada tahap *Image Enhancement* bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra, menonjolkan ciri pada citra yang akan diproses [4]. Lalu data yang digunakan untuk data pelatihan dan data pengujian memiliki perbandingan 2:1. Berbeda dengan literatur H yang melakukan ekstraksi ciri menggunakan *Regionprops Function*. *Regionprops Function* memiliki enam properti untuk ekstraksi ciri bentuk yaitu *major axis length* (MJAL), *minor axis length* (MNAL), *eccentricity* (ECC), *filled area* (FA), *solidity* (SLD) dan *perimeter* (PRMT). Lalu pada literatur I menyebutkan bahwa ekstraksi ciri dilakukan pada tahap *Pre-processing*. Pada tahap tersebut citra input diubah menjadi pola vektor dengan nilai 1 dan 0. Nilai 1 mewakili ciri pola tajwid yang akan dideteksi, nilai 0 tidak termasuk kedalam ciri pola tajwid tetapi masih berada pada area pola tajwid yang akan dideteksi [12].

Penelitian A memiliki hasil akhir akurasi dengan metodenya pada rentang 60% - 90%. Rentang nilai akurasi tersebut terbentuk karena pada penelitian tersebut menggunakan dua hukum tajwid yang dideteksi yaitu Tanwin Izhar dan Qalqalah. Tiap hukumnya memiliki beberapa pola sehingga pada tiap pola memiliki ciri berbeda yang akan mempengaruhi algoritma dalam mengklasifikasikannya [9]. Sama halnya pada penelitian E yang menggunakan dua hukum tajwid yaitu Ikhfa Syafawi dan Idham Mimi yang memiliki pola berbeda juga. Disebutkan masing-masing tajwid tersebut memiliki lima pola yang berarti totalnya 10 pola. Perbedaannya dengan A, literatur E menggunakan dua klasifikasi yang berbeda yang menghasilkan akurasi pada rentang 70% - 90%. Kemiripan rentang tersebut juga terlihat pada literatur C dan D yang memiliki tahap ekstraksi ciri dan *Pre-processing* yang mirip juga. Berikut adalah tabel ringkasan literatur A, C, D, dan E.

Tabel 6. Ringkasan literatur A, C, D, dan E

Literatur	Klasifikasi	Akurasi
A	Bray Curtis Distance	60% - 90%
C	Fuzzy Associative Memory	
D	Gower & Legendre	70% - 90%
E	Euclid Distance dan Bray Curtis Distance	

Hasil pada literatur H memiliki akurasi yang lumayan tinggi dengan nilai akurasi rata-rata sebesar 84,44%. Pada literatur H ada dua hukum tajwid yang dikenali, yaitu Idgham Maal Gunnah dan Idham Bila Gunnah. Keduanya memiliki jumlah pola yang berbeda. Idgham Maal Gunnah memiliki empat pola dan Idgham Bila Gunnah memiliki dua pola. Masing-masing pola dari kedua tajwid menghasilkan akurasi yang berbeda juga karena pola yang berbeda dikenali berbeda saat ekstraksi ciri yang mempengaruhi langkah berikutnya. Pada kedua hukum tajwid tersebut terdapat dua pola yang memiliki akurasi lebih rendah dari pola yang lainnya. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kesulitan dalam mengenali bentuk kedua huruf yang terlihat agak mirip [11]. Dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* juga literatur B mendapatkan hasil akurasi sebesar 96,43 %, akurasi yang lebih besar dari literatur H dengan algoritma klasifikasi yang sama. Ada beberapa perbedaan antara literatur H dan B. Literatur B menambahkan algoritma lain dalam prosesnya yang disebut dengan *Local Mean*. Penerapan *Local Mean* pada algoritma *K-Nearest Neighbor* berhasil meningkatkan akurasi secara signifikan pada hasil akhirnya [4]. Sebelum mendapatkan hasil akhir tersebut pada literatur B melakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan hasil yang paling baik dengan melakukan perubahan pada salah satu nilai dalam algoritma *K-Nearest Neighbor* yang disebut *k*. Ketika melakukan perubahan nilai *k*, akurasi yang dihasilkan berbeda. Diantaranya 96.15% dan 96.30% hingga yang paling tinggi 96.43%. Lalu pada salah satu hukum tajwid yang dikenali pada literatur B memiliki lebih banyak huruf dari yang

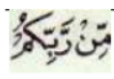
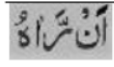
lainnya yang menjadi pola untuk dikenali yang merupakan kekurangan karena penyebaran data yang tidak merata [9].

Lalu pada literatur I pada hasil akhirnya tidak berupa persentase, namun hasil akhirnya direpresentasikan menggunakan sebuah nilai yang mewakili hasil dari proses algoritma yang disebut *D*. Nilai *D* digunakan dalam klasifikasi pada literatur ini untuk membandingkan hasil dari algoritma yang dibandingkan. Ada tiga algoritma yang dibandingkan dalam literatur ini yaitu *Hamming Distance Algorithm*, *Manhattan Distance Algorithm*, dan *Euclid Distance Algorithm*. Hasil yang paling baik dan paling akurat adalah yang paling mendekati 0 [12]. *Manhattan Distance Algorithm* pada literatur I ini adalah algoritma yang memiliki hasil paling baik dengan nilai $D < 0.5$.

V. DISKUSI

Sebagian besar dari literatur yang membahas tajwid (Tabel 1) melakukan tahap *Pre-processing* yang dominan melakukan sub proses *grayscale* dan *binarization*. Hal tersebut dilakukan untuk mengubah data citra input yang awalnya data citra RGB menjadi data citra *grayscale* [11] dan dari *grayscale* menjadi biner. Dari tahapan tersebut kemungkinan besar bahwa data citra yang menjadi input adalah citra RGB, meskipun cara di setiap literatur tidak disebutkan secara spesifik dan cara pengambilan atau mendapatkannya berbeda-beda. Maka pada Tabel 4 format citra bmp, JPEG dan PNG adalah contoh citra RGB. Selain itu, *Pre-processing* juga dilakukan untuk mendapatkan ekstraksi ciri. Berdasarkan dari data dari Tabel 5 Konvolusi ada algoritma yang paling banyak digunakan dalam ekstraksi ciri. Uniknya pada literatur A, C, D dan E yang sama-sama menggunakan Konvolusi pada tahap ekstraksi ciri meskipun dengan algoritma klasifikasi yang berbeda menghasilkan akurasi dengan rentang yang mirip.

Beberapa literatur menyetujui beberapa sampel citra tajwid yang dideteksi. Secara umum, sampel menampilkan *font/typeface* yang digunakan tampak sama. Namun pada literatur H ditemukan contoh sampel yang menyebabkan dua huruf dengan *font* yang berbeda dianggap mirip oleh algoritma yang menyebabkan kesalahan klasifikasi, yang harusnya menjadi huruf yang diharapkan malah menjadi huruf yang lain [11]. Berikut gambar sampel dari tabel pada literatur H.

	Ra ر	Ra ر	Idgham Bila Ghunnah	TRUE
	Ra ر	Wau 'و'	Idgham Maal Ghunnah	FALSE

Gambar 1. Sampel citra dari literatur H

Pada hukum Idgham Bila Ghunnah memiliki hasil yang sesuai antara pola yang dideteksi dengan outputnya yang menghasilkan nilai *TRUE*. Sedangkan, pada hukum Idgham Maal Ghunnah memiliki hasil yang tidak sesuai, yang seharusnya terdeteksi huruf Ra malah terdeteksi huruf Wau yang akhirnya menghasilkan nilai *FALSE*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kesulitan dalam mengenali bentuk kedua huruf yang terlihat agak mirip [11] yang sebenarnya berbeda, tapi tampak sama karena menggunakan *font* yang berbeda yang menyebabkan dua huruf yang berbeda tampak sama.

Pada kasus ini perbedaan *font/typeface* berpengaruh pada pengenalan, karena pada ekstraksi ciri yang disimpan dengan *font* yang berbeda akan menghasilkan klasifikasi yang berbeda juga dan juga berpengaruh pada akurasi.

Di Indonesia sendiri untuk cetakan mushaf Al-Quran memiliki standar disebut dengan istilah *Rasm Usmani*. *Rasm Usmani* adalah tata cara penulisan Al-Quran yang dibakukan pada masa Khalifah Usman Bin Affan (25 H/ 646 M) [13]. Cetakan Al-Quran standar Indonesia ini juga tampak mirip dengan cetakan Al-Quran Madinah yang sama menggunakan *Rasm Usmani*, namun tetap memiliki perbedaan juga [14]. Berikut adalah perbedaannya.

Tabel perbedaan tanda baca Mushaf Standar Indonesia dan Mushaf Madinah

No.	Mushaf Madinah	Mushaf Standar Indonesia	Keterangan
1			Fathah berdiri (bacaan panjang pada setiap lafazd Jalaah
2			Tanda tasydid untuk setiap bacaan idgham bighunnah
3			Tanda sukun untuk setiap ikhfa nun mati
4			Sukun untuk setiap bacaan mad thabi'i
5			Damah terbalik untuk menandai bacaan panjang mad silah
6			Kasrah berdiri untuk menandai bacaan panjang mad silah
7			Tanwin pada bacaan iqlab
8			Sukun pada nun pada bacaan iqlab
9			Tulisan imalah
10			Tulisan isymam
11			Tulisan tashil

Sumber: <https://lajnah.kemenag.go.id/>

Gambar 2. Perbandingan mushaf Indonesia dan Madinah.

Pada cara penulisan (*rasm*) yang sama saja tetap memiliki perbedaan, dan perbedaan tersebut dapat berpengaruh pada ekstraksi ciri pada pola tajwid.

Dalam pengenalan citra semakin banyak data yang dilatih semakin handal algoritma dalam mengenali citra [3], dan jumlah banyaknya data dapat mempengaruhi keakuratan dalam pengenalan [9]. Pada beberapa literatur pengenalan dilakukan pada beberapa hukum (lebih dari satu). Contoh pada literatur B, ada tiga hukum tajwid yang dikenali yang salah satunya memiliki lebih dari satu pola yang unik tapi masih dalam hukum yang sama. Hal tersebut menyebabkan data tajwid tersebut lebih banyak dari tajwid lainnya. Dari hal ini bisa disebut jumlah banyaknya data dapat mempengaruhi kinerja pada algoritma dan dapat menjadi kekurangan karena penyebaran data yang ada tidak merata [4].

VI. KESIMPULAN

Setelah membahas dan membandingkan literatur-literatur diatas, khususnya yang mengenali tajwid didapat kesimpulan bahwa data input yang digunakan adalah citra RGB. Tahap *Pre-processing* membantu ekstraksi ciri pada citra untuk

mendapatkan ciri pola tajwid, dan konvolusi adalah algoritma ekstraksi ciri yang paling banyak digunakan.

Lalu, tidak ditemukan penjelasan bahwa jenis tajwid memiliki pengaruh secara signifikan, namun tetap menjadi tantangan algoritma dalam mengenali karena terdapat banyak macam pola tajwid. Jumlah pola pada tajwid memiliki pengaruh pada jumlah data citra, semakin banyak pola tajwid semakin banyak data citra dan hal tersebut dapat berpengaruh pada akurasi. Selain itu, *font/typeface* juga memiliki pengaruh pada ekstraksi ciri yang juga mempengaruhi klasifikasi yang berdampak pada nilai akurasi.

REFERENSI

- [1] Boukharouba, A., & Bennia, A. (2017). Novel feature extraction technique for the recognition of handwritten digits. *Applied Computing and Informatics*, 13(1), 19-26.
- [2] Kanta, I. A. (2013). Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Logika Fuzzy dengan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [3] Rizal, R., Fadlisyah, F., Muhathir, M., & Muammar, M. (2015). Detection System Tajwid Al Quran on Image Using Bray Curtis Distance. *International Journal of Computing and Technology*, Volume 2, Issue 8, August 2015.
- [4] Aidilof, H. A. K. (2017). Model Fuzzy K-Nearest Neighbor dengan Local Mean pada Pengenalan Pola Citra Tajwid.
- [5] Faturrahman, I. (2018). PENGENALAN POLA HURUF HIJAIYAH KHAT KUFU DENGAN METODE DETEKSI TEPI SOBEL BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 11(1), 37-46.
- [6] Akbar, R., & Sarwoko, E. A. (2016). Studi Analisis Pengenalan Pola Tulisan Tangan Angka Arabic (Indian) menggunakan Metode K-Nearest Neighbors dan Connected Component Labeling. *Dinamika Rekayasa*, 12(2), 45-51.
- [7] Maryana, M., Fadlisyah, F., & Retno, S. (2017). Pendeteksi Tajwid Idgham Mutajanisain Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Fuzzy Associative Memory (FAM). *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 91-102.
- [8] Muthmainnah, M., Bustami, B., & Putri, R. D. (2018). PENDETEKSI TAJWID IDGHAM MUTAQARIBAIN PADA CITRA AL-QUR'AN MENGGUNAKAN GOWER & LEGENDRE. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 41-49.
- [9] Hamdhana, D., Fadlisyah, F., & Adani, S. (2018). SISTEM PENDETEKSI POLA TAJWID AL-QUR'AN HUKUM IKHFA SYAFAWI DAN IDGHAM MIMI PADA CITRA MENGGUNAKAN METODE EUCLID DISTANCE DAN BRAY CURTIS DISTANCE. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 109-119.
- [10] Zuraiyah, T. A., Madenda, S., Noviana, R., & Salim, R. A. (2018). Quran Tajweed Extraction and Segmentation Based on HSV Color Space Model. 2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC). doi:10.1109/iac.2018.8780422
- [11] Ibrahim S., Rahim F. A. A., Ahmad Z. (2019). Automatic Tajweed Rules Recognition using k-Nearest Neighbour (k-NN). *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Volume-8, Issue-2S11, September 2019.
- [12] Khowarizmi, A., Lubis, M., & Lubis, A. R. (2020, April). Classification of Tajweed Al-Qur'an on Images Applied Varying Normalized Distance Formulas. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Electronics, Communications and Control Engineering* (pp. 21-25).
- [13] Madzkur Z. A. (2018, Oktober 08). MENGENAL RASM USMANI MUSHAF AL-QUR'AN STANDAR INDONESIA. *Lajnah Kemenag*. <https://lajnah.kemenag.go.id/artikel/327-mengenal-rasm-usmani-mushaf-al-qur-an-standar-indonesia>.
- [14] Mustopa. (2018, Oktober 16). PERBANDINGAN MUSHAF STANDAR INDONESIA DENGAN MUSHAF MADINAH. *Lajnah Kemenag*. <https://lajnah.kemenag.go.id/artikel/329-perbandingan-mushaf-standar-indonesia-dengan-mushaf-madinah>.

Pengenalan Hukum Tajwid Pada Citra Al-Quran: Kajian Pustaka

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.iowastatedaily.com

Internet Source

4%

2

docplayer.info

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On