PENDETEKSI TAJWID IDGHAM MUTAQARIBAIN PADA CITRA AL-QUR'AN MENGGUNAKAN GOWER & LEGENDRE

Muthmainnah, Bustami, Rahmatillah Dwi Putri
Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Lhokseumawe
Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, 141 Indonesia
email :rahmatillahdwiputri@gmail.com

ABSTRAK

Seluruh umat muslim di dunia ini memiliki landasan hukum yaitu Al-Qur'an dan Al-Hadist. Setiap muslim tentu menyadari bahwa Al-Qur'an adalah kitab suci yang merupakan pedoman hidup dan dasar setiap langkah hidup. Al-Qur'anul Karim adalah Kalamullah, Kitab suci yang agung umat Islam dan Al-Qur'an ditulis dalam bahasa Arab. Hampir semua Muslim di seluruh dunia mengetahui bagaimana cara membaca Al-Qur'an, tetapi tidak semuanya dapat membaca Al-Qur'an dengan benar berdasarkan makhraj dan Tajwidnya. Oleh karena itu, sistem pendeteksi Tajwid diperlukan untuk membantu pengguna menemukan hukum-hukum Tajwid di dalam Al-Qur'an. Dalam penelitian ini, metode Gower & Legendre digunakan untuk menghitung jarak keakuratan pola Tajwid pada citra Al-Qur'an. Hasil pengujian menunjukan bahwa keakuratan sistem ini sebesar 70% hingga90%.Persentase detection rate tersebut menunjukkan bahwa metode Gower & Legendre dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk pendeteksian pola Tajwid pada citra Al-Qur'an.

Kata kunci :Pengolahan Citra, Al-Qur'an, Tajwid, Gower & Legendre, Big Theta

I. PENDAHULUAN

Orang yang membaca Al-Qur'an umumnya akan merujuk kepada seorang guru yang ahli dalam makhraj dan Tajwid bacaan Al-Qur'an yang disebut ustadz. Seorang ustadz akan mengajari setiap hukum makhraj dan Tajwid yang ada, kemudian mengingatkan kembali hukum-hukum tersebut apabila terjadi kesalahan ketika membacanya. Saat ini, ada beberapa perangkat lunak pembelajaran Al-Qur'an yang tersedia di dunia digital, yang mana dari *software* tersebut pengguna hanya dapat membaca Al-Qur'an, namun penempatan hukum Tajwid tidak

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

ditampilkan. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem yang menggunakan kombinasi citra surat Al-Qur'an latih sebagai *input* data untuk mendapatkan pola Tajwid yang sesuai dengan membandingkan *input* citra surat Al-Qur'an uji.

Citra yang diuji nantinya akan terdeteksi bagian-bagian mana yang terkandung Tajwid di dalamnya sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami Tajwid tersebut. Idghamdari segi bahasa bermaksud memasukkan satu huruf ke dalam huruf lain. Dari sudut istilah pula bermaksud menyebut 2 huruf dengan satu huruf yang bertanda Tasydid. Idgham Mutaqaribain bermaksud 'hampir' yaitu pertemuan dua huruf yang sifat dan makhrajnya hampir sama.Oleh karena itu dengan adanya sistem ini yang menggunakan metode *Gower & Legendre* diharapkan mampu untuk mengantisipasi permasalahan ini.

II. METODE PENELITIAN

2.1 GOWER & LEGENDRE

Metode *Gower & Legendre*merupakan suatu teknik perhitungan jarak kemiripan suatu pola biner citra atau sinyal.

Rumus *Gower & Legendre*:

$$S_{GOWER\&LEGENDRE} = \frac{a + d}{a + 0.5(b + c) + d}$$

Keterangan:

a = nilai vektor i dan j menunjukkan jumlah koordinat dari (1,1)
b = nilai vektor i dan j menunjukkan jumlah koordinat dari (0,1)
c = nilai vektor i dan j menunjukkan jumlah koordinat dari (1,0)
d = nilai vektor i dan j menunjukkan jumlah koordinat dari (0,0)

Kesamaan biner (*binary similarity*) dan ketidaksamaan jarak (*dissimilarity*) merupakan tindakan dalam masalah analisis pola seperti klasifikasi, clustering, dan lain-lain.Karena kinerja bergantung pada pilihan yang sesuai ukuran, banyak peneliti telah mengambil upaya yang rumit untuk menemukan kesamaan biner yang paling bermakna, dapat dimisalkan dua bendaataan pola, yakni (i dan j) adalah diwakili oleh bentuk fitur vektor biner.Misalkan n jumlah fitur (atribut) atau dimensi fitur vektor.Dapat dilihat bahwa vektor "i" diperoleh dari hasil latih Sedangkan vektor "j" diperoleh dari hasil uji.

Definisi kesamaan biner dan jarak yang ditunjukkan oleh Operasional Unit Taksonomi (Otus) seperti yang terlihat pada Tabel 2.1 yang mana atribut " a " sejumlah fitur nilai-nilai i dan j keduanya

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

bernilai (1, 1) , atau keberadaan yang berarti 'positif'. Atribut "b" adalah jumlah atribut dimana nilai i dan j adalah (0,1), yang berarti 'tidak adanya kesesuaian'. Atribut "c" adalah jumlah atribut di mana nilai i dan j adalah (1,0), yang berarti j adanya kesesuaian dan atribut "d" adalah jumlah atribut di mana kedua i dan j memiliki nilai (0,0) atau tidak adanya, yang berarti 'negatif'. Diagonal Singkat yang menjadi titik total keseluruhan "SUM" yaitu Jumlah total dari a + b + c + d.

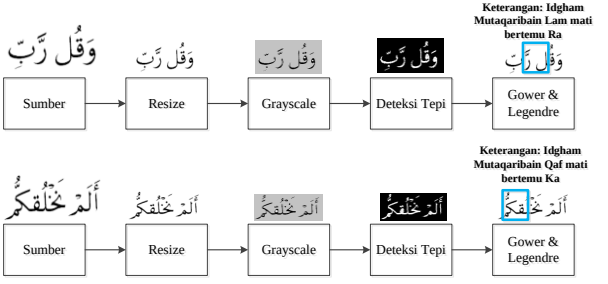
j \ i	1 (Presence)	0 (Absence)	Sum
1 (Presence)	$a = i \bullet j$	$b = \bar{i} \bullet j$	$a+b$
0 (Absence)	$c = i \bullet \bar{j}$	$d = \bar{i} \bullet \bar{j}$	$c+d$
Sum	$a+c$	$b+d$	$n=a+b+c+d$

Tabel 2.1 OTUs expressions of Binary Intances *i* and *j*

Berdasarkan tabel Otus dan metode *Gower & Legendre* maka untuk mengolah dan mensimulasikan proses deteksi pola Tajwid Idgham Mutaqaribain vektor pola dari hukum bacaan Al-Qur'an tersebut yang akan dilatih terlebih dahulu diketahui atau dikenali.

2.2 SKEMA SISTEM

Skema sistem adalah struktur dan mekanisme untuk menghubungkan sekumpulan unsur atau elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Skema sistem untuk pengenalan pola yang dirancang dalam penelitian ini diilustrasikan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1.Skema Sistem Secara Keseluruhan.

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

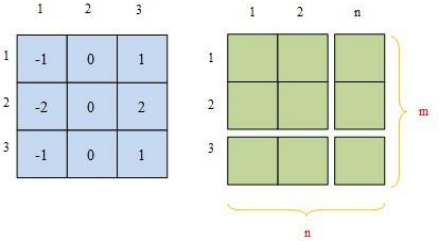
Adapun tahapan yang dilakukan setelah sistem menerima input citra adalah tahapan grey-scale, konvolusi (deteksi tepi), dan uji pengenalan pola tajwid menggunakan Gower & Legendre. Pada tahap *pre-processing*, citra sumber yang menjadi inputan akan di-*resize* terlebih dahulu untuk menghemat waktu dan jumlah iterasi. Setelah *resizing*, citra akan direpresentasikan dalam bentuk satu kanal, dan diakhiri dengan pendeteksian tepi melalui proses konvolusi. Pada proses utama, komputasi menggunakan Gower & Legendre, vektor pola tajwid akan dilatih untuk mendapatkan sebuah matriks bobot, yang selanjutnya matriks bobot tersebut digunakan sebagai pola tajwid latih dalam pendeteksian nanti.

Untuk mengubah citra berwarna (Sumber) yang telah di Resize menjadi nilai matrik masing - masing R, G dan B menjadi citra *gray-scale* dengan nilai S, maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata dari R, G dan B sehingga dapat dituliskan menjadi :

$$Grayscale\ (S) = \frac{r + g + b}{3}$$

Keterangan:
S: Warna *Grayscale* (*Pixel*).
R: Warna Merah (*Pixel*).
G: Warna Hijau (*Pixel*).
B: Warna Biru (*Pixel*).

Konvolusi adalah suatu istilah matematis yang berati mengaplikasikan sebuah fungsi pada *output* fungsi lain secara berulang. Tujuan dilakukannya konvolusi pada data citra adalah untuk mengekstraksi fitur dari citra *input.* Konvolusi akan menghasilkan transformasi linear dari data *input* sesuai informasi spasial pada data. Operator Sobel adalah salah satu operator yang menghindari adanya perhitungan *gradient* di titik interpolasi.Operator ini menggunakan kernel 3x3 *pixel* untuk perhitungan *gradient* sehingga perkiraan *gradient* berada tepat ditengah jendela. Misalkan sususan *pixel-pixel* disekitar *pixel* (x,y) adalah :



Gambar 2.2.Operasi Konvolusi

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

Berdasarkan susunan pixel tetangga tersebut, besaran gradient yang dihitung menggunakan operator.

$$M = \sqrt{(Sx^2 + Sy^2)}$$

Turunan parsial dihitung dengan:

$$S_x = (Z_3 + cZ_6 + Z_9) - (Z_1 + cZ_4 + Z_7)$$
$$S_y = (Z_1 + cZ_2 + Z_3) - (Z_7 + cZ_8 + Z_9)$$

Keterangan :
S_x *= nilai keseluruhan sumbu x*
S_y *= nilai keseluruhan sumbu y*
Dengan konstanta $c = 2$. Dalam bentuk *mask*, Sx dan Sy dinyatakan sebagai :

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sobel berbentuk Horizontal

$$S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Sobel berbentuk Vertikal

Selanjutnya kita mencari similarity dari vector latih dan vector uji menggunakan metode Gower & Legendre. Vektor pola sembarang masukannya adalah sebagai berikut:

$$\text{i} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \text{j} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Pada matriks di atas, vektor **i** merupakan vektor pola nilai latih sedangkan vektor **j** adalah vektor pola nilai uji yang keduanya akan diproses dengan perhitungan metode *Gower & Legendre*. Sebelum *similarity* vektor dihitung, maka terlebih dulu mentukan nilai a, b, c, dan d untuk rumus *Gower & Legendre*. Tahapan perhitungan dapat dilihat di bawah ini:

$a_{(i,j)}$= (1,1)= 3
$b_{(i,j)}$= (0,1) = 3
$c_{(i,j)}$= (1,0)= 2
$d_{(i,j)}$= (0,0) = 1

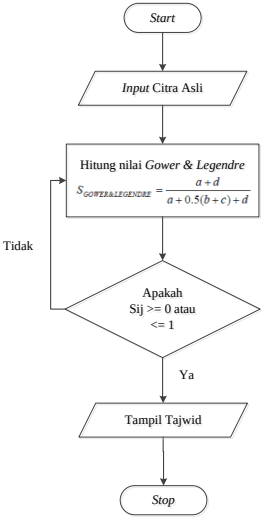
DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

$$Gower\&Legendre = \frac{a+d}{a+0{,}5(b+c)+d} = \frac{3+1}{3+0{,}5(5)+1} = \frac{4}{6{,}5} = 0{,}6$$

Penjabaran rumus yang telah digunakan di atas merupakan suatu proses perhitungan manual untuk mencari nilai kemiripan antara pola yang telah dilatih dan diuji. Berdasarkan nilai yang sudah didapatkan melalui tahapan-tahapan tersebut akan menjadi pedoman *image similarity* (kemiripan citra) dengan pola Tajwid yang sudah ditanam di dalam sistem. Nilai *Sij* = 0,6 dengan menggunakan metode *Gower & Legendre* menandakan nilai jarak pola latih dan uji bernilai 0,6 dan hal ini menyatakan hukum Tajwid terdeteksi karena nilai jarak pola citra Tajwid berada diantara 0 hingga 1.

2.3 Skema Sistem *Gower & Legendre*

Skema metode *Gower & Legendre* adalah racangan *flowchart* yang menggambarkan proses penerapan dari rumus metode tersebut untuk mengetahui hasil nilai perhitungan sistematis berdasarkan deteksi citra yang telah di*input.*



Gambar 2.3 Flowchart algoritma

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

Berdasarkan gambar 2.3 ada beberapa proses-proses yang dapat diimplementasikan, yaitu:

1. Meng*input*kan nilai dari hasil pencarian citra.
2. Deteksi *file* yang berformat *.bmp* dan mendapatkan nilai N.
3. Nilai N yang telah didapatkan kemudian akan dihitung mengunakan rumus dari metode *Gower & Legendre* berdasarkan ketentuan tabel otsu.
4. Kemudian dari proses perhitungan yang dilakukan yaitu *check* apakah nilai S = N-1, atau kondisi ketentuannya adalah jika nilai S (*Similarity*) lebih besar dari 0 maupun bernilai lebih kecil dari 1.
5. Jika hasilnya adalah Ya hal tersebut menunjukkan *energy*/nilai citra sudah didapatkan, sebaliknya jika Tidak maka ulangi proses sebelumnya untuk perhitungan ulang.
6. Apabila semua sudah didapatkan dan sesuai dengan ketentuan maka akan keluar hasil/*output*.
7. Setelah semua proses selesai maka perhitungan akan berhenti.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Unjuk Kerja Sistem

Pengukuran unjuk kerja sistem adalah analisa peneliti untuk mengukur keakuratan kerja sistem deteksi citra pola Tajwid ini dengan melakukan pelatihan pada setiap pola Tajwid Idgham Mutaqaribain didalam Citra Al-Qur'an yang diambil secara sembarang yang kemudian diuji, sehingga dapat diketahui tingkat kebenaran maupun kesalahan deteksi pola Tajwid tersebut. Tabel 4.2 menunjukkan hasil unjuk kerja sistem pendeteksi pola Tajwid Idgham Mutaqaribain dengan menggunakan metode *Gower & Legendre*.

Tabel 4.2.Hasil unjuk kerja sistem pendeteksi idgham mutaqaribain metode Gower & Legendre

No	Citra Pola Tajwid	Jumlah Citra Pengujian	Jumlah Citra yang Terdeteksi	*False Positive Rate*	*Detection Rate*	*Persentase*
1		10	7	3	7	70 %
2		10	9	1	9	90 %

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pendeteksi pola Tajwid Al-Qur'an hukum bacaan Idgham Mutaqaribain pada citra Al-Qur'an menggunakan metode *Gower & Legendre* memiliki rata-rata *detection rate* yang berkisar dari 70% hingga 90%. Berdasarkan hasil persentase *detection rate* tersebut menyatakan bahwa metode ini dapat digunakan sebagai salah satu pedekatan pola-pola Tajwid Al-Qur'an dan mampu bekerja dengan baik dan efisien. Sistem pendeteksi citra pola Tajwid Idgham Mutaqaribain menggunakan metode *Gower & Legendre* bisa menjadi pedoman berkembangnya penelitian mengenai deteksi Tajwid Al-Qur'an dengan hukum yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Rizal, 2014. *Pengolahan citra dengan Delphi 7*. Yogyakarta: Andi.

Achmad Balza, Firdausy Kartika, 2013. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: Andi.

Ali Fauzi, Shofwan, 2012, *Penerapan Citra Digital*. Jakarta: IlmuKomputer.Org.

Alsaba Fadil, 2012. *Kompresi Citra Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform*. Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Reuleut-Aceh Utara.

Basuki, 2005. *Dasar pengolahan citra dengan Delphi*. Yogyakarta : Andi.

Dahria Muhammad, Muhammadi Usman, 2013. *Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Wavelet*. Jurnal Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma..

Fadli Utomo, Nurul, 2017, *Teori Skema*. Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia.

Fadlisyah, 2007. *Computer Vision Dan Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.

Gazali Wikaria, dkk, 2012. *Penerapan Metode Konvolusi Dalam Pengolahan Citra Digital*. Jurnal Matematika Dan Statistik, Vol. 12, No. 2, Juli 2012: 103-113.

Lizik Rina Intan, 2011. *Identifikasi Kecantikan Wajah Wanita Secara Statistika*. Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Reuleut-Aceh Utara.

Muslima Hayatul, 2014. *Klasifikasi Penampilan Wajah Pada Rata-Rata Wanita Aceh Melalui Video Menggunakan Metode Template Matching Dan Hamming Distance*. Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Reuleut-Aceh Utara.

Nargaza Juanda, 2013. *Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Transformasi Slant*. Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Reuleut-Aceh Utara.

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907

Nur Azizah Ulfah, 2013. *Perbandingan Detektor Prewitt Dan Detektor Tepi Laplacian Berdasarkan Kompleksitas Waktu Dan Citra Hasil*.

Ohliati, Jenny, 2012. *Citra Digital dan Pengolahannya.* Yogyakarta : Andi.

Putra, Darma, 2010 *Analisis Perbaikan Kualitas Citra Hasil Logarithmic Image Processing (LIP) Terhadap Sebaran Data RGB Dan Noise*. Jurnal POLITEKNIK INDRAMAYU.

Ramadhan, Mukhlis, 2015. *Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Materi Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Teknik Konvolusi Berbasis Multimedia*. Jurnal Prodi Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Sagita Vina, Irmina Prasetiyowati, 2013. *Studi Perbandingan Implementasi Algoritma Boyer-Moore, Turbo Boyer-Moore, Dan Tuned Boyer-Moore Dalam Pencarian String*. Jurnal ULTIMATICS, Vol. IV, No. 1, ISSN: 2085-4552.

Seung-Seok Choi, Sung-Hyuk Cha, Charles C, 2010. *Tappert A Survey of Binary Similarity and Distance Measures*.

Siahaan Melinda, 2009. *Implementasi Segmentasi Citra Menggunakan Metode Graph Yang Efisien*. Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.

DOI: https://doi.org/10.29103/techsi.v10i2.907