JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v4i2.4453

Received: 12 November 2020

Accepted: 13 January 2021

Published: 18 January 2021

Pierce Similarity Algorithm In Detection Of Jar Letter In Al-Quran As Basic Media For Learning Arabic Language Structure

Miftahul Jannah^{1)*}, Adli Abdillah Nababan¹⁾

1)Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK Pelita Nusantara Medan, Indonesia

*CorrespondingEmail:miftahuljannah0077@gmail.com

Abstrak

Al-Quran merupakan alasan dasar seseorang harus memahami kaidah Bahasa Arab. Salah satu kaidah yang mendasar adalah mengetahui jenis huruf jar yang secara umum sering kita jumpai dalam bahasa arab, akan tetapi kita tidak memahami bahwa huruf tersebut mempunyai tugas dan fungsi tersendiri. Dalam penelitian ini sample huruf Jar yang digunakan sebanyak 7 pola huruf jar yang secara umum sering di jumpai dalam AL-Quran. Tujuan dari penelitian ini membangun sebuah sistem yang dapat mengenali huruf Jar menggunakan metode Pierce Similarity serta melakukan unjuk kerja terhadap Algoritma tersebut. Adapun metode Penelitian yang dilakukan menggunakan teoripengenalan Pola pada image Processing dengan 2 proses, yaitu Training Process dan Testing Process. Nilai setiap pola huruf yang didapatkan pada Training Process akan menjadi patokan bobot untuk Testing Proses, Sehingga kita dapat mengukur tingkat kinerja Algoritma Pierce Similarity dalam melakukan pendeteksian Pola huruf Jar. Adapun hasil yang di dapat berbeda-beda untuk setiap Pola huruf yang berkisar dari 40% hingga 87,9 %.

Kata kunci: Jar Majrur, Pengolahacn Citra, Piere Simiarity

Abstract

Al-Quran is the basic reason someone should understand the rules of Arabic. One of the basic rules is knowing the jar type which we generally often encounter in Arabic, but we do not understand that this letter hasits own duties and functions. In this study, samples of Jar letters were used as many as 7 jar letter patterns which are generally often encountered in the Al-Quran. The purpose of this research is to build a system that can recognize Jar letters using the Pierce Similarity method and performs the performance on the algorithm. The research method used is the theory of pattern recognition in image processing with 2 processes, namely the Training Process and the Testing Process. The value of each letter pattern obtained in the Training Process will be the weight benchmark for the Testing Process, so that we can measure the performance level of Algoritma Pierce Similarity in detecting the Jar letter pattern. The results can vary for each letter pattern ranging from 40% to 87,9%.

Keywords: Jar majrur, image processing, pattern Recognition

How to Cite: Jannah, M., &Nababa, A.A. (2021). Pierce Similarity Algorithm In Detection Of Jar Letter In Al-Quran As Basic Media For Learning Arabic Language Structure. JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering). 4 (2): 413-421

I. PENDAHULUAN

Jar adalah jenis-jenis huruf dalam bahasa Arab yang setiap huruf memiliki artinya sendiri dan menjadi sebuah huruf yang berpengaruh terhadap baris pada kalimat yang yang berada didepannya. Permasalahan yang ada sehingga timbul penelitian ini adalah Karena minimnya pengetahuanmuslim mengenai kaidah dasar Bahasa Arabseperti *Huruf Jar*, membuat banyak problematika yang munculmengenai peletakan harkat akhir dalam Al-Qur'an. Alquran merupakan Mukjizat yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman bagi manusia. (Gade, 2014)

Tidak dapat di pungkiri bahwa kemunculan Al-Quran yang di palsukan oleh orang yang tidak bertanggung jawab di zaman modern ini menjadi sebuah fenomena yang tidak mengejutkan lagi bagi kaum muslimin, oleh karena itu mengetahui kaidah bahasa Arab menjadi salah satu langkah untuk membedakan antara Al-Quran yang asli atau Al-Quran yang dipalsukan oleh orang kafir di pandang dari segi harkat atau baris Al-Quran tersebut.

Permasalahan lain yang muncul adalah sedikitnya referensi yang bisa didapatkan dalam mempelajari kaidah nahwu dimana hanya bisa dipelajari khusus bagi murid yang berada di lingkungan pesantren atau ma'had terpadu. Pada era globalisasi, pesatnya perkembangan teknologi terutama dalam bidang TIK khususnya Perangkat lunak telah melahirkan banyak aplikasi cerdas, salah satunya adalah aplikasi Al-Qur'an. Al-Quran kini telah menjadi salah satu aplikasi perangkat lunak yang dapat diinstal pada berbagai *personal computer*. Meskipun saat ini aplikasi mengenai bimbingan membaca Al-Quran banyak beredar, namun aplikasi yang berkenaan dengan kaidah peletakan baris yang sesuai dengan kaidah bahasa Arab di dalam Al-Quran masih sangat minim bahkan nyaris tidak diketahui oleh masyarakat luas.

Tujuan khusus dari penelitian adalah untuk menjadikan teknologi sebagai media dasar dalam mempelajari kaidah bahasa Arab khususnya ilmu Jar agar dapat di pahami oleh berbagai pihak, serta menambah pengetahuan mengenai hukum peletakan baris di dalam AL-Quran.

II. STUDI PUSTAKA

A. Huruf Jar

Al-Quran adalah firman Allah yang diturunkan dalam bahasa arab yang tidak terlepas dari kaidah dan aturan. Salah satu kaidah tersebut adalah huruf Jar, Huruf jar merupakan bagian dari Ilmu Nahwu yang membahas tentang peletakan baris. (Muhathir, Mawengkang, & Ramli, 2017)

Menurut Fathani (2014) Masing – masing huruf tersebut memiliki makna tersendiri. Seperti huruf “min” diterjemahkan dengan arti “dari”, demikian juga dengan “ila” diterjemahkan dengan arti “ke / kepada”, “fi” di terjemahkan dengan arti “di/didalam” , “ala” diterjemahkan dengan “diatas” “ bi” diterjemahkan dengan makna “dengan” dan seterusnya. Berikut adalah bagian dari huruf jar (Fasolinanda, 2013).

Tabel 1. Huruf jar

No	Huruf Jar	Cara Baca
1		'ALA
2		BI
3		HATTA
4		'AN
5		FI
6		ILA
7		MIN

B. Pengolahan Citra

Kadir (2013) menjelaskan tentang citra merupakan sebuah gambar visual sebuah objek dengan wujud yang bermacam-macam. Citra terbagi dua yakni citra analog dan digital.

Menurut Putra (2010) Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu, seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar-X, foto yang tercetak di kertas foto, lukisan. Sedangkan Pengolahan Citra adalah pengolahan suatu citra dengan menggunakan komputer khusus untuk menghasilkan suatu citra yang lain. (Fadlisyah, 2007).

Pengolahan citra juga merupakan kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia/ mesin (komputer). Masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan (Dahria, Muhammadi, & Ishak, 2013). Pada tahap pengolahan citra, sampel data

citra mengalami beberapa tahap operasi pengolahan citra, yaitu operasi binerisasi, open-close morphology, median filtering, slicing, dan resizing. (Fitriawan, Pucu, & Baptista, 2012).

Menurut Rianto & Harjoko (2017) Langkah dalam pengolahan citra digital diawali dari proses penangkapan atau pengambilan citra (*image acquisition*) Kemudian dilanjutkan dengan proses persiapan (*preprocessing*) seperti proses perubahan ukuran (*image resizing*) atau perbaikan kualitas (*image enhancement*) sebelum akhirnya digunakan dalam tujuan tertentu. Langkah lebih lanjut yang dilakukan adalah membagi citra kedalam bagian-bagian penyusunnya (*segmentation*).

1. Tingkat Keabuan (*Greyscale*)

Menurut Kumaseh, Latumakutilla & Nainggolan (2013) Suatu citra RGB (Red, Green, Blue) terdiri dari tiga bidang citra yang saling lepas, masing – masing terdiri dari warna utama, yaitu :merah, hijau dan biru di setiap pixel. Untuk melakukan perubahan suatu gambar full color (RGB) menjadi suatu citra grayscale (gambar keabuan), metode yang umum digunakan, yaitu:

$$(R + G + B)/3 \quad (1)$$

dimana :

R :Unsurwarnamerah

G :Unsurwarnahijau

B :Unsurwarnabiru

Gambar skala abu-abu diwakili oleh nilai intensitas. Gambar skala abu-abu memiliki banyak bayangan abu-abu di antaryahitama putih. Intensitas nilai piksel direpresentasikan dalam rentang tertentu antara 0 sebagai nilai minumim dan 1 sebagai nilai maksimum. (Padmavathi & Thangadurai, 2016)

2. Deteksi Tepi

Menurut Kumaseh, Latumakutilla & Nainggolan (2013) Tujuan operasi deteksi tepi adalah meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Operator gradient pertama yang digunakan untuk mendeteksi tepi di dalam citra, yaitu operator gradient selisih terpusat yaitu operator Sobel. Berdasarkan susunan pixel tetangga tersebut, besaran gradient yang dihitung menggunakan operator sobel adalah sebagai berikut (Suyanto & Munte, 2017)

Maka rumus operator sobel adalah :

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \quad (2)$$

Turunan parsial dihitung dengan :

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6) \quad (3)$$

$$S_y = (a_0 + ca_1 + a_{22}) - (a_6 + ca_5 + a_4) \quad (4)$$

Keterangan :

S_x = nilai keseluruhan sumbu x

S_y = nilai keseluruhan sumbu y

Operator sobel merupakan salah satu cara untuk mengahluskan citra. Proses penghalusan yang digunakan merupakan proses konvolusi dari jendela yang ditetapkan terhadap citra yang dideteksi dengan menggunakan jendela 3x3 untuk perhitungan gradien, sehingga perkiraan gradien berada tepat ditengah jendela. (Zalukhu, 2016)

C. Pierce Similarity Distance

Dalam penelitian ini, penulisakan menggunakan metode Pierce similarity karena dari kajian terdahulu belum ada yang menggunakan metode tersebut. Seung-Seok Choi mengatakan dalam penelitiannya bahwa Terdapat dua objek vector yaitu vector *i* dan vector *j*

Tabel2. Tabel Otus

$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	I (presence)	0 (absence)	sum
I (presence)	$a = i \cdot i$	$b = \bar{i} \cdot i$	$a + b$
0 (absence)	$c = i \cdot \bar{j}$	$d = \bar{i} \cdot \bar{j}$	$c + d$
sum	$a + c$	$b + d$	$n = a + b + c + d$

Nilai a diperoleh dari nilai vektori dan j bernilai (1,1) maka artinya vector tersebut memiliki nilai kecocokan yang positif (*positive matches*). Nilai b diperoleh dari nilai vector i dan j bernilai (0,1) maka artinya vector i tidak memiliki kecocokan dengan vector i (*absence mismatches*), nilai c diperoleh dari nilai vector i dan j bernilai (1,0) maka artinya nilai vector j tidak memiliki kecocokan dengan vector i (*absence mismatches*), nilai d diperoleh dari nilai vector i dan j bernilai (0,0) maka artinya nilai vector i, j memiliki tidak cocok sama sekali (*negative mismatches*). (Choi, Cha, & Tappert, 2015)

Ketentuan dari Peirce similarity :

$$Sp = ab + bc / ab + 2bc + cd \quad (5)$$

Keterangan:

a adalah jumlah dari nilai vector i, j yang memiliki nilai (1,1)

b adalah jumlah dari nilai vector i, j yang memiliki nilai (0,1)

c adalah jumlah dari nilai vektori, j yang memiliki nilai (1,0)

d adalah jumlah dari nilai vektor i, j yang memiliki nilai (0,0)

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen, dimana akan dilakukan percobaan pada dua tahapan yaitu tahapan *Training* dan *Testing*. Tahapan *Training* merupakan tahapan proses latihan untuk mendapatkan nilai matriks pola huruf jar, sedangkan tahapan *Testing* adalah proses mengenali huruf jar tersebut. menggunakan sampel citra Al- Quran.

A. Data Training dan Testing

Dalam penelitian ini *Data Training* yang digunakan adalah surah yang memuat 7 sampel huruf jar sesuai tabel 1 diatas. Adapun data yang digunakan untuk *Testing Process* adalah 10 citra Al-Quran image terdiri dari Surah Hud, Al-A'raf, Yusuf, Al-maidah, At-Taubah, As-Shaffat, Ibrahim, Al-anam, Yunus and Ar-ra'd. Berikut adalah Contoh huruf Jar yang digunakan untuk pola *training* adalah Al- Citra Alquran tepatnya Surah Shaad dan Al-Anfal:

Gambar 1. Contoh Pola Huruf Jar Untuk *Training Process*

Pada gambar diatas terlihat kotak yang diberi tanda kotak berwarna merah menunjukan sample huruf Jar yang akan digunakan untuk *trainingProcess* yang menghasilkan nilai vektor yang akan digunakan sebagai acuan dalam *Testing Process*.

Berikut adalah Jumlah Data testing untuk masing-masing huruf jar dalam 10 surah yang telah disebutkan di atas dengan total sampel huruf jar sebanyak 183 huruf Jar, sebagaimana dijabarkan pada tabel berikut

Tabel 3. Jumlah Data Testing Huruf Jar

No	Huruf Jar	Jumlah Sampel Huruf Jar Dalam SURAH										Total
		HUD	Al-Araf	Yusuf	Al-Maidah	At-Taubah	As-Shaffat	Ibrahim	Al-Anan	Yunus	Ar-Ra'd	
1	عَلَى	3	4	4	2	1	2	1	2	3	2	24
2	يَا	3	4	2	2	3	2	1	1	1	3	22
3	حَتَّى	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5
4	عَنْ	2	2	2	1	1	1	0	4	1	1	15
5	فِي	11	12	3	3	5	3	1	0	6	1	45
6	إِلَى	3	2	1	1	2	4	0	0	0	0	13
7	مِنْ	9	11	3	6	4	4	7	3	6	5	58

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Sistem

Adapun Tampilan dari Sistem yang di bangun adalah sebagai berikut :

Gambar 2. Tampilan sistem untuk Training Process

Pada Gambar 2 penulis sudah memilihkan pola dari huruf jar tersebut, Penulis akan melakukan *Training Process* pada aplikasi dengan menggunakan satu data untuk *Training* sehingga muncul nilai dari setiap Pola Huruf Jar

Gambar 3. Tampilan sistem untuk Testing Process

Pada Gambar 3 merupakan *Testing Process* dilakukan untuk pendeteksian pada citra Al Quran. Tahap ini berfungsi sebagai output dari keseluruhan proses. Setelah didapat nilai setiap pola huruf jar, lalu nilai pola dari huruf jar dan citra uji akan dibandingkan dengan nilai yang sudah ditanamkan pada masing-masing jenis huruf jar. Hasil dengan nilai paling mendekati dengan nilai pelatihan menunjukkan deteksi Huruf Jar pada citra Al Quran uji.

B. Unjuk Kerja Sistem

Rosnita (2016) pada penelitiannya menggunakan evaluasi kinerja sistem dengan dua parameter yaitu *True Detection* dan *false Detection*. *True Detection* adalah rasio atau persentase jumlah huruf Jar yang berhasil dideteksi dibagi dengan jumlah huruf Jar yang diuji, sedangkan *false Detection* adalah jumlah huruf Jar yang tidak berhasil dideteksi atau pola yang bukan merupakan huruf Jar, tetapi berhasil dideteksi sebagai huruf jar. *false Detection* merupakan nilai error yang terdapat pada sebuah sistem. Pengukuran kinerja sistem dilakukan dengan melatih setiap pola huruf Jar.

Hasil pendeteksian yang dilakukan pada sampel pengujian di Surah Hud, Setiap pola huruf Jar yang terdiri dari 7 sampel huruf di ubah kedalam bentuk variabel berikut : 'ala (J1), bi (J2), Hatta (J3), 'An (J4), Fi (J5), Ila (J6) dan min (J7). Adapun Deteksi menunjukkan berapa banyak huruf yang dapat dideteksi sebagai Huruf Jar dalam Al-Quran. Pada Contoh Surah Hud diatas, hanya mendeteksi huruf 'ala (J1), Fi (J5), Ila (J6) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf bi (J2), Hatta (J3), 'An (J4) tidak dapat dideteksi. Pada Surah Al-Araf hanya mendeteksi huruf 'ala (J1), bi (J2), Fi (J5), Ila (J6) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf Hatta (J3) dan 'An (J4) tidak dapat dideteksi. Pada Surah Yusuf hanya mendeteksi huruf 'ala (J1), bi (J2), Fi (J5) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf Hatta (J3) 'An (J4) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi. Pada Surah Al-Maidah diatas, hanya mendeteksi huruf 'ala (J1), 'An (J4), Fi (J5) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf bi (J2), Hatta (J3) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi. Pada Surah At-taubah mendeteksi huruf bi (J2), 'An (J4) Ila (J6) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf 'ala (J1), bi (J2), Hatta (J3) dan Fi (J5) tidak dapat dideteksi. Pada Surah As-Shaffat mendeteksi huruf Huruf 'ala (J1), bi (J2), 'An (J4), Fi (J5), Ila (J6) dan min (J7). Sedangkan untuk Hatta (J3), tidak dapat dideteksi. Pada Surah Ibrahim mendeteksi huruf Huruf Fi (J5) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf 'ala (J1), bi (J2), 'An (J4), Hatta (J3) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi. Pada Surah Al-Anam, hanya mendeteksi huruf Huruf 'ala (J1), Hatta (J3), 'An (J4) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf bi (J2), Fi (J5) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi. Pada Surah Yunus hanya mendeteksi huruf Huruf 'ala (J1), Hatta (J3), 'An (J4) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf bi (J2), Fi (J5) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi. Surah Ar-Ra'd hanya mendeteksi huruf Huruf 'ala (J1), Hatta (J3), 'An (J4) dan min (J7). Sedangkan untuk Huruf bi (J2), Fi (J5) dan Ila (J6) tidak dapat dideteksi.

Tabel 5. Unjuk Kerja Sistem Deteksi Huruf Jar

No	Huruf Jar	Variabel	Jumlah Data Testing	Berhasil dikenali	Tidak Berhasil dikenali	Salah Pengenalan	Persentase
1	على	J ₁	24	14	10	18	58,3 %
2	يا	J ₂	22	9	13	17	40,9 %
3	حتى	J ₃	5	2	4	3	40,0 %
4	عن	J ₄	15	10	5	4	66,7 %
5	في	J ₅	45	34	11	26	75,6 %
6	إلى	J ₆	13	7	6	6	46,1%
7	من	J ₇	58	51	7	37	87,9 %

Pada tabel 6 “Jumlah data Testing” menunjukkan jumlah data pengujian (*Data Testing*) yang tersedia pada metodologi sebelumnya, yaitu 183 pola Huruf huruf Jar atau variabel Jar. “Berhasil dikenali” menunjukkan seberapa besar sistem mampu mendeteksi pola huruf Jar dari total. “Tidak berhasil dikenali” menunjukkan seberapa besar sistem tidak dapat mendeteksi pola huruf Jar. “Salah pengenalan” menunjukkan sistem dapat mendeteksi pola huruf Jar yang salah. Nilai persentase yang didapat dari jumlah sampel huruf jar yang berhasil dideteksi dibagi dengan jumlah data testing huruf yang digunakan kemudian dikalikan 100. Untuk nilai persentase setiap huruf jar $J_1 = 58,3 \%$, $J_2 = 40,9\%$, $J_3 = 40 \%$, $J_4 = 66,7 \%$, $J_5 = 75,6\%$, $J_6 = 46,1 \%$, $J_7 = 87,9\%$.

Berikut adalah hasil garfik dari pendeteksian yang dilakukan :

Gambar 4 . Grafik Unjuk Kerja Sistem Pendeteksian Huruf Jar

Keterangan

- J₁ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar ‘Ala
- J₂ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar Bi
- J₃ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar Hatta
- J₄ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar ‘an
- J₅ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar Fi
- J₆ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar ‘ila
- J₇ = Citra Al Quran yang memuat huruf Jar Min

Gambar 5 . Contoh *False Detection* dalam sistem

V. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, Untuk mendapatkan pola huruf Jar sesuai dengan sampel yang dilatihkan maka pola huruf Jar harus jelas dan tidak saling berhubungan antara satu huruf dengan huruf lainnya. Persentase deteksi pola huruf Jar terendah terdapat pada huruf hatta (J3) yaitu sebanyak 40% hal ini dikarenakan pada pengujian sampel tidak banyak yang memuat pola huruf tersebut sedangkan untuk pola min (J7) memiliki persentase tertinggi yaitu yaitu 87,9%, karena pola huruf Jar banyak terdapat pada sampel pengujian. Faktor kesamaan tiap huruf dalam Alquran menjadi salah satu kelemahan dalam sistem ini, karena sistem membutuhkan nilai ambang batas yang disebut nilai sensitivitas untuk mengatasi masalah pola deteksi salah.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih peneliti sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pegabdian Masyarakat , Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Choi, S. S., Cha, S. H., &Tappert, C. C. (2015). Tappert A Survey Of Binary Similarity Anddistance Measures.
- Dahria, M., Muhammadi, U., &Ishak. (2013). Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Wavelet . Saintikom .
- Fadlisyah. (2007). Computer Vision Dan Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi.
- Fasolinanda, R. (2013). Surat Az-Zumar Dalam Al-Quran: Huruf Jar Dan Metode Pembelajarannya. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Fathani, H. S. (2017). Harf Jar Min Dalam Bahasa Arab : Ragam Mengartikannya Ke Dalam Bahasa Indonesia. ALAUDDIN .
- Fitriawan, H., Pucu, O., &Baptista, Y. (2012). Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Secara Off-Line Berbasis Pengolahan Citra Dan Jaringan Syaraf Tiruan. Electrician – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro .
- Gade, F. (2014). Implementasi Metode Takrâr Dalam Pembelajaran Menghafal Al-Qur'an. Didaktika .
- Kadir, A. (2013). Dasar Pengolahan Citra Dengan DELPHI. Yogyakarta: Andi.
- Kumaseh, M. R., Latumakulita, L., &Nainggolan, N. (2013). Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding. Jurnal Ilmiah Sains .
- Muhathir, Mawengkang, H., &Ramli, M. (2017). Kombinasi Z-Fisher Transform Dan Bray Curtis Distance Untuk Pengenalan Pola Huruf Jar Pada Citra Al-Quran. LPPM Politeknik Unggul LP3M Medan .

- Padmavathi, K., &Thangadurai, K. (2016). Implementation Of RGB And Grayscale Images In Plant Leaves Disease Detection – Comparative Study. Indian Journal Of Science And Technology .
- Putra, D. (2010). Pengolahan Citra Digital . Yogyakarta: ANDI.
- Rianto, P., &Harjoko, A. (2017). Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh Di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital . IJCCS .
- Rizal, Fadlisyah, Muhathir & Al Muammar. A (2015), Detection System Tajwid Al Quran on ImageUsing Bray Curtis Distance” in International Journal of Computing and Technology, 2:8 ISSN : 2348 – 6090
- Rosnita, L. (2016). Unjuk Kerja Algoritma Bam Dan Algoritma FamUntuk Sistem Pendeteksian Pola Tajwidpada Citra Al-Qur”An. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Suyanto, &Munte, J. (2017). Implementation Of Sobel Method To Detect The Seed Rubber Plant Leaves. Icmse2017 .
- Zalukhu, A. (2016). Implementasi Metode Canny Dan Sobel Untuk Mendeteksi Tepi Citra. Jurikom .