

IMPLEMENTASI TRANSFORMASI SLANT DALAM PENGENALAN POLA TULISAN ARAB PADA MANUSKRIP ARAB KUNO

Implementation Of Slant Transformation In Recognizing Arabic Script Patterns In Ancient Arabic Manuscripts

Juanda Nargaza¹, Rizka Albar², Nurul Hamdi³, Rizki Julia Utama⁴

^{1,2}Dosen Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ubudiyah Indonesia

³Dosen Program Studi Informatika, Universitas Ubudiyah Indonesia

⁴Dosen Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Ubudiyah Indonesia

E-mail: juandanurgaza@uui.ac.id¹, albar@uui.ac.id², rizki_julia@uui.ac.id⁴

*Corresponding author: juandanurgaza@uui.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan teknik transformasi kemiringan (slant transformation) sebagai bagian dari proses prapengolahan citra dalam sistem pengenalan karakter tulisan Arab pada naskah kuno seperti AL-Qur'an dan Kitab Kitab berbahasa arab lainnya. Tulisan tangan Arab dalam manuskrip masa lampau kerap menunjukkan ketidak teraturan arah huruf akibat faktor penulisan manual atau kerusakan media, yang menyebabkan kesulitan dalam proses segmentasi dan klasifikasi karakter. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan penyesuaian sudut kemiringan huruf agar menyerupai bentuk ideal sebelum ekstraksi fitur dilakukan. Proses penelitian mencakup binarisasi citra dengan metode transformasi, deteksi tepi dengan operator sobel,. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendeteksian pola pada naskah pada manuskrip citra Al-Qur'an menggunakan Transformasi Slant memiliki precision sebesar 50% dan Recall 90%.

Kata kunci: Transformasi Slant, Transformasi slant, Manuskrip Al-Qur'an, Pengenalan Pola karakter

Abstract

This study explores the implementation of slant transformation as a preprocessing technique in image processing for character recognition systems applied to ancient Arabic manuscripts, including the Qur'an and other classical Arabic texts. Handwritten Arabic scripts in historical documents often exhibit irregular character orientation due to manual writing techniques or physical deterioration of the medium, which poses significant challenges in character segmentation and classification. To address this issue, slant angle correction is applied to normalize the orientation of the text, bringing the characters closer to their ideal forms prior to feature extraction. The methodology of this study involves image binarization using transformation-based techniques, followed by edge detection utilizing the Sobel operator. Experimental results indicate that the pattern detection system for Arabic characters in Qur'anic manuscript images, when integrated with slant transformation, achieved a precision of 50% and a recall rate of 90%.

Keywords: Slant Transformation, Transformasi slant Algorithm, Qur'anic Manuscripts, Arabic Character Pattern Recognition

PENDAHULUAN

Pengolahan citra merupakan salah satu cabang dalam ilmu Informatika yang berfokus pada pemrosesan dan analisis citra digital, serta memiliki keterkaitan erat dengan bidang lain seperti *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning*. Salah satu aplikasi utama dalam pengolahan citra adalah pengenalan pola (*pattern*

recognition), yaitu proses klasifikasi objek berdasarkan karakteristik fitur kuantitatif atau ciri khas yang dimilikinya. Gonzalez dan Woods (2002) menjelaskan bahwa pengenalan pola memiliki peran penting dalam mengekstrak informasi visual dari objek-objek yang bersifat kompleks. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan digitalisasi naskah-naskah kuno, penelitian dalam bidang pengenalan

pola mengalami peningkatan signifikan, khususnya terhadap manuskrip berbahasa Arab seperti Al-Qur'an. Bahasa Arab sebagai bahasa utama dalam Al-Qur'an memiliki struktur gramatikal yang unik dan kompleks, sebagaimana diungkapkan oleh Arshad (2019), sehingga memerlukan pendekatan sistematis dan berbasis linguistik dalam proses identifikasinya.

Dalam studi ini, perhatian utama difokuskan pada pengenalan karakter tulisan Arab yang terdapat dalam manuskrip kuno, terutama yang berkaitan dengan ilmu Nahwu, seperti Dhamir Rafa' Munfasil (DRM). DRM merupakan kategori awal dalam pembelajaran tata bahasa Arab dan terdiri dari berbagai bentuk kata yang mencerminkan subjek kalimat. Setiap bentuk DRM diperlakukan sebagai pola karakter yang menjadi objek analisis dalam sistem pengenalan pola yang dikembangkan.

Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mendeteksi pola DRM secara akurat dari citra digital manuskrip Arab, khususnya dalam kondisi tulisan yang miring atau tidak proporsional akibat faktor usia naskah. Untuk menjawab tantangan tersebut, digunakan algoritma *Transformasi slant* sebagai metode pendeteksian utama, serta diterapkan transformasi *slant* guna menyelaraskan kemiringan tulisan sebelum dilakukan proses klasifikasi.

Pola-pola yang dianalisis dalam penelitian ini dapat berupa simbol, karakter, maupun bentuk spesifik lainnya yang dapat berfungsi sebagai ciri identifikasi, serupa dengan sistem biometrik seperti pengenalan sidik jari, retina, atau wajah. Untuk mendukung proses ekstraksi fitur secara efektif, dibutuhkan algoritma komputasi yang efisien dari segi penggunaan memori dan kecepatan eksekusi, karena hal ini akan berdampak langsung terhadap performa sistem pengenalan pola. Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi sebanyak pola karakter DRM pada Al-Qur'an yang terdapat dalam manuskrip Arab kuno. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi akurasi deteksi menggunakan algoritma transformasi *Slant* dengan mengukur nilai *precision* dan *recall*, sebagai indikator kinerja sistem yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

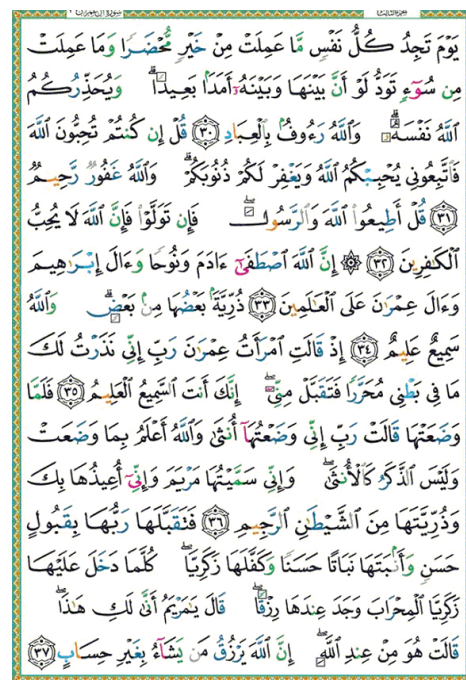
3.1 Tahap Penelitian

Tahapan ini tata cara penelitian dilakukan dengan melakukan studi literatur, studi pustaka dan konsultasi dengan para ahli dibidang AL-qur'an mengenai karakter yang akan digunakan.

3.2 Pengumpulan Sample data

Pada penelitian ini Data latih dan data yang diuji bersumber dari Al-Qur'an digital.

3.2.1 Sampel pelatihan



Gambar 3.1 Contoh sampel citra Al-Qur'an yang digunakan sebagai pelatihan.

Untuk melakukan pelatihan sampel yang digunakan berupa citra Al-Qur'an digital dari baris 1 sampai dengan baris 15 setiap lembarnya dengan total 150 baris ayat yang diuji. Berikut contoh sampel seperti pada Gambar 3.13 Sampel citra Al-Qur'an, Pelatihan dilakukan menggunakan Algoritma Adaboost. Sampel yang diambil nantinya akan diinput kedalam sistem yang telah dibangun dan dilakukan tahapan proses grayscale, resize serta konvolusi sebelum digunakan.

3.3 Uji Coba Sistem

Pengujian merupakan tahap akhir dari desain sistem yang telah dibangun setelah sistem selesai, setelah tahapan pelatihan DRM dilakukan selanjutnya dilakukan proses pengujian untuk

mengetahui parameter dari Algoritma yang dibangun. Pengukuran pendeteksian pola pada umumnya

menggunakan dua parameter yaitu *true detection* dan *false detection* yang akan diterapkan pada pola karakter DRM nantinya. Parameter yang sering digunakan adalah Presision dan recall dengan rumus perhitungan parameter sebagai berikut.

Nilai prediksi	Nilai sebenarnya		
		True	False
	True	TP	FP
	False	FN	TN

$$Presision = \frac{TP}{TP+FP} = \text{hasil}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \text{hasil}$$

Dalam evaluasi kinerja sistem deteksi pola, digunakan empat parameter utama, yaitu **True Positive (TP)** yang merujuk pada jumlah pola DRM yang berhasil dikenali secara tepat oleh sistem; **False Positive (FP)**, yaitu jumlah deteksi yang keliru di mana sistem mengidentifikasi pola DRM padahal sebenarnya bukan; **False Negative (FN)** mengacu pada kasus ketika sistem gagal mengenali pola DRM yang sebenarnya ada; dan **True Negative (TN)** adalah jumlah kasus yang dengan benar tidak terklasifikasi sebagai pola DRM karena memang tidak termasuk dalam kategori tersebut.

Adapun **True Detection** didefinisikan sebagai persentase jumlah pola DRM yang berhasil dideteksi dengan benar dibandingkan dengan total pola DRM yang tersedia dalam data uji. Sementara itu, **False Detection** menggambarkan proporsi kesalahan sistem dalam mendeteksi bagian teks yang bukan merupakan pola DRM namun secara keliru dikenali sebagai bagian dari pola tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang akan dibahas meliputi pendeteksian sample Al-quraan yang terfokus pada huruf arab pada Al-Quraan. Hasil merupakan citra Al-Qur'an digital untuk mendeteksi pola DRM yang telah dibloking berdasarkan 14 sensitivitas citra DRM, untuk melihat pendeteksian Algoritma tersebut tingkat keakurasiannya maka digunakan dua parameter *True detection* dan *false detection*.

Pola DRM yang dilatih dan diuji

Pola pola Dhamir Rafa Munfasil (DRM) terdiri atas 14 huruf Dhamir, dari 14 DRM tersebut hanya 12 Sampel pelatihan pola DRM yang digunakan dalam penelitian ini yang mewakili pola karakter yang berbeda. Gambar 4.2 melampirkan 14 sampel pola huruf DRM yang digunakan sebagai pelatihan.

هو, هما, هم, هي, هما, هن, أنت, أنتما, أنتم, أنتن, نحن, نحنن, أنا, نحنن

Gambar 4.1 Sampel Pelatihan pola DRM yang digunakan

Pada setiap pola DRM yang dideteksi masing masing memiliki karakter dan ciri yang berbeda dari 14 DRM yang didipelajari dalam ilmu Nahwu hanya 12 DRM yang dikenal dalam bahasa Arab yaitu هو (hua), هما (huma), هم (hum), هي (hiya), هن (hunna), أنت (Anta), أنتن (antuma), أنتي (anti), أنتما (antuma), أنتنن (antunna), أنا (ana), نحن (nahnu), sedangkan هما dan أنتما kedua pola tersebut memiliki maksud dan arti yang sama. Sehingga untuk pengenalan polanya hanya 12 DRM yang dapat dideteksi dan dikenal berdasarkan kaidah bahasa Arab yang ada dalam Alqur'an.

Hasil deteksi

Hasil deteksi adalah 14 dhamir rafa munfasil pada citra Al-quran, 14 dhamir tersebut meliputi , هو (menyatakan dia seorang laki), هما (menyatakan dua orang laki-laki), هم (menyatakan dia laki-laki lebih dari tiga), هي (menyatakan dia seorang perempuan), هما (menyatakan dia dua orang perempuan), هن (menyatakan mereka perempuan lebih dari tiga), أنت (kamu seorang laki), أنتما (kamu dua orang laki-laki), أنتم (kamu tiga laki-laki lebih), أنتن (kamu seorang perempuan), أنتنن (menyatakan kamu dua orang perempuan), أنتنن (menyatakan kalian perempuan lebih dari tiga orang), أنا (menyatakan saya sendiri), نحن (menyatakan kami) . hasil deteksi yang berhasil akan terbloking pola karakter DRM dengan warna berbeda.

Rancangan Algoritma

Hasil algoritma Adaboosting untuk mendeteksi 14 pola karakter DRM berdasarkan 14 warna berbeda.

Melihat akurasi

Pada tahapan ini Algoritma yang dibangun menggunakan metode Transformasi Slant akan diuji keakurasiannya dalam mendeteksi 14 pola

karakter DRM berdasarkan warna berbeda, dilakukan untuk menetapkan nilai kedekatan ciri sebagai acuan supaya dapat mengidentifikasi suatu pola karakter DRM. Sedangkan pengujian dilakukan untuk membandingkan bobot ciri pola yang dijadikan acuan dengan kedekatan ciri pola yang diinputkan sebelumnya, apakah kedekatan tersebut dapat dikenali sebagai suatu ciri atau tidak.

Hasil deteksi

Uji coba selanjutnya menggunakan metode Transformasi Slant dimana pada proses ini juga dilakukan bloking pola hasil deteksi.



Gambar 4.1 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.1 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 11 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 3 pola yang berhasil dikenal dengan benar dan 8 pola yang salah dalam pengenalan.



Gambar 4.3 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.3 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 6 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 3 pola yang berhasil dikenal dengan benar dan 3 pola yang salah dalam pengenalan.



Gambar 4.4 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.4 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 8 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 3 pola yang berhasil dikenal dengan benar dan 5 pola yang salah dalam pengenalan.



Gambar 4.5 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.5 Sampel hasil bloking pola Slant menunjukkan ada 7 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 2 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 5 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.7 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.7 Sampel hasil bloking pola Slant menunjukkan ada 7 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 4 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 3 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.6 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.6 Sampel hasil bloking pola Slant menunjukkan ada 6 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 4 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 2 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.8 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.8 Sampel hasil bloking pola Slant menunjukkan ada 4 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 1 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 3 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.9 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.9 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 8 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 5 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 3 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.11 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.11 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 8 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 6 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 2 pola yang salah dalam pengenalan



Gambar 4.10 Sampel hasil bloking pola Slant

Pada gambar 4.10 *Sampel hasil bloking pola Slant* menunjukkan ada 7 pola dhamir Rafa munfasil yang dideteksi oleh Transformasi Slant. Ada 3 pola yang berhasil dikenal degan benar dan 4 pola yang salah dalam pengenalan

Dari hasil diatas banyaknya pola yang dibloking secara acak dalam arti kata hasil deteksi berhasil dilakukan namun masih kurang akurat dalam pendeteksian

Tabel Deteksi Algoritma Transformasi Slant

Pada Transformasi Slant akan diuji 150 baris ayat yang menjadi acuan penelitian ini. Berikut table

4.1 hasil kerja sistem Transformasi Slant.

No	Nama aya t	Juml ah seben arnya	Ju ml ah De tek si	F al se D R M	T ru e D R M	Pers entas e bena r	No ga m ba r
1	hala man 1 Bari s ayat 1- 15	5	11	8	3	73	4.2
2	hala man	4	6	3	3	50	4.3

2	Bari s ayat 1- 15						
3	hala man 3 Bari s ayat 1- 15	4	8	5	3	63	4.4
4	hala man 4 Bari s ayat 1- 15	2	7	5	2	71	4.5
5	hala man 5 Bari s ayat 1- 15	5	6	2	4	33	4.6
6	hala man 6 Bari s ayat 1- 15	4	7	3	4	43	4.7
7	hala man 7 Bari s ayat 1- 15	1	4	3	1	75	4.8
8	hala man 8 Bari s ayat 1- 15	7	8	3	5	38	4.9

9	hala man 9 Bari s ayat 1- 15	3	11	4	7	36	4.1
10	hala man 10 Bari s ayat 1- 15	7	8	2	6	25	4.1 1
total	150 bari s	42	76	38	38	50	

Tabel 4.1 Hasil deteksi Metode Transformasi Slant

Dari table diatas dapat dijelaskan bahwasanya dari 150 baris ayat yang diuji ada 76 ayat dikenal sebagai Dhamir Rafa Munfasil dengan False detection 50% atau 38 ayat bukan DRM dan 38 ayat benar DRM dengan True detection 50% keberhasilan menggunakan Transformasi Slant. Sedangkan hasil pengukuran menggunakan precision dan recall dapat dilihat berdasarkan table 4.2 Tabel precision dan recall Slant berikut ini :

Tabel 4.2. tabel precision dan recall Slant

		Nilai sebenarnya	
Nilai pendeteksian		True	false
		38	38
	false	4	76

Precision = $\frac{\text{jumlah DRM yang dideteksi dengan benar}}{\text{Jumlah DRM yang terdeteksi (true dan false)}} = \text{hasil}$

$$\text{Precision} = \frac{38}{38+38} = \frac{38}{76} = 0.50 = 50\%$$

Jumlah DRM yang dideteksi dengan benar ada 38 DRM dibagi jumlah DRM yang dipisahkan baik 38 DRM benar dan 38 DRM yang salah dipisahkan berjumlah 76 DRM. Kemudian hasil 38 DRM yang dideteksi dengan benar dibagi dengan total 76 DRM yang terdeteksi menghasilkan nilai 0,50 dengan presentase 50%.

$Recall = \frac{\text{jumlah DRM yang dideteksi dengan benar}}{\text{Jumlah DRM yang sebenarnya}} =$
hasil

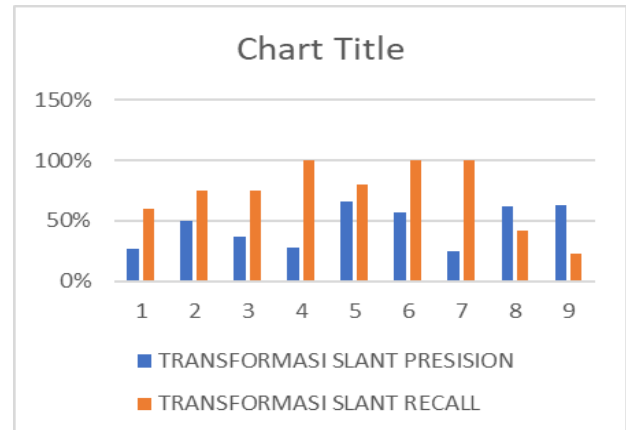
$$Recall = \frac{38}{38+4} = \frac{38}{42} = 0.90 = 90\%$$

Jumlah DRM yang dideteksi dengan benar ada 38 DRM dibagi jumlah DRM yang sebenarnya ada 38 DRM ditambah yang tidak terdeteksi 4 DRM dengan total 42 DRM yang sebenarnya. Kemudian hasil 38 DRM yang dideteksi dengan benar dibagi dengan total 42 DRM yang sebenarnya menghasilkan nilai 0,90 dengan presentase 90%.

Tabel 4.3 Perbandingan hasil deteksi dengan

NO	CITRA	TRANSFORMASI SLANT		KETERANGAN SLANT	
		PRESISI ON	RECALL	PRESISI ON	RECALL
1	CITRA1 Ayat 1 sd 15	27%	60%	kurang	Lebih baik
2	CITRA2 Ayat 1 sd 15	50%	75%	kurang	Lebih baik
3	CITRA3 Ayat 1 sd 15	37%	75%	kurang	Lebih baik
4	CITRA4 Ayat 1 sd 15	28%	100%	kurang	Lebih baik
5	CITRA5 Ayat 1 sd 15	66%	80%	kurang	Lebih baik
6	CITRA6 Ayat 1 sd 15	57%	100%	kurang	Lebih baik
7	CITRA7 Ayat 1 sd 15	25%	100%	kurang	Lebih baik
8	CITRA8 Ayat 1 sd 15	62%	42%	Lebih baik	kurang
9	CITRA9 Ayat 1 sd 15	63%	23%	Lebih baik	kurang
10	CITRA10 0 Ayat 1 sd 15	88%	85%	Lebih baik	kurang
	Rata-rata	50%	74%	kurang	Lebih baik

precision dan Recall sebagai berikut



Gambar 4.3 Grafik pendeteksian Dhamir Raf'a Munfasil

pada citra Al-Qur'an Menggunakan perbandingan Precision dan Recall

Hasil perbandingan pada grafik Gambar 4.3 Grafik pendeteksian Dhamir Raf'a Munfasil pada citra Al-Qur'an Menggunakan Precision dan Recall menunjukkan Algoritma transformasi slant Memiliki precision 50% lebih baik dari pada Slant yang menggunakan perbandingan menggunakan Recall 74%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah untuk mendeteksi pola tidak hanya satu metode saja yang dibutuhkan namun dibutuhkan beberapa metode pendukung untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Hasil Unjuk Kerja Pendeteksian Dhamir Raf'a Munfasil (DRM) Pada Citra Al-Qur'an Dengan Penggabungan Algoritma Transformasi slant menunjukkan setiap metode memiliki perbedaan dalam pendeteksian. dalam hal ini metode Transformasi slant memiliki true deteksion sebesar 5% dan false deteksion sebesar 50% dari 150 Baris DRM yang dideteksi, Transformasi slant sendiri hanya mampu mendeteksi 39 DRM dari 42 DRM yang sebenarnya dengan kesalahan deteksi sebesar 16 pola. Transformasi slant memiliki Presision sebesar 50% dan Recall 74%.

Hasil perbandingan antara Transformasi slant menunjukkan perbedaan dimana rata-rata Presision yang didapat transformasi slant hanya 50% dan Recall 74%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hasil Transformasi slant mendapatkan akurasi lebih baik dalam pendeteksian dan keakuratan jika diukur menggunakan recall.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gonzalez, R. and Woods, R. Digital Image Processing. Wesley publishing company. USA. 1992
- [2] Arsyad, Azhar, Bahasa Arab dan Metode Pengajarannya, beberapa pokok pikiran, Pustaka Pelajar: Yogyakarta, 2003
- [3] Darma Putra, Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta, Andy, 2010.
- [4] Rizal & Fadlisyah. Detection System Tajwid Al Quran on Image Using Bray Curtis Distance. IJCAT - International Journal of Computing and Technology, Volume 2, Issue . 2015
- [5] Azizah, U.N. Perbandingan Detektor Tepi Prewit dan Detektor Tepi Laplacian Berdasarkan Kompleksitas Waktu dan Citra Hasil, Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, 2013.
- [6] Fadlisyah. Sistem Pendeteksian Wajah Pada Video Menggunakan Jaringan Adaptive Linear Neuron (Adaline). Tesis S2 Program Magister Teknik Elektro. Universitas Sumatera Utara, Sumatra Utara, Indonesia, 2013.
- [7] Fadlisyah & Rizal. Pemograman Computer Vision Menggunakan Delphi + Vision Lab VCL 4.0.1. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2011.
- [8] Kuniyiko Fukushima and Nobuaki Wake, Handwritten Alphanumeric Character Recognition by The Neocognitron, IEEE Transaction on Neural Networks, Vol 2 No. 3. 1991.
- [9] Fukushima, K., S., Miyake & T. Ito, "Neocognitron : A Neural Network Model for a Mechanism of Visual Pattern Recognition" IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 13:826-834. 1983 Reprinted in Anderson & Reosenfeld pp. 526-534, 1988.
- [10] Rasheed, N.A. Neural Network Based Segmentation Algorithm For Arabic Characters Recognition", Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences, No. 3, Vol. 19. 2011
- [11] Fadlisyah, S.Si. Computer Vision & Pengolahan Citra., Penerbit Andi Yogyakarta, 2007
- [12] Fadlisyah, dkk. Pengolahan Citra Menggunakan Delphi., Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta, 2008
- [13] Zulhanif, Algoritma Transformasi slant Dalam Pengklasifikasian, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS*, FMIPA, Bandung, Indonesia, 2015.
- [14] H. Amroeni Drajat, Uloomul Qur'an Pengantar Ilmu-Ilmu Al-Qur'an., Kencana, Depok, 2017.
- [15] Abu Razin & Ummu Razin. Ilmu Sharaf untuk Pemula. Biasa.id .indonesia 2014
- [16] As-suyuthi, asbabun nuzul, sebabnya turun ayat Al-Qur'an, gema insani Jakarta, 2008
- [17] Rojas, R. transformasi slant and the super bowl of classifiers a tutorial introduction to adaptive boosting, freie university, berlin, 2009.
- [18] Maryana, Fadlisyah, dan Alfi Fauzi, `` Sistem Pengenalan Ayat Al-Qur'an Surah Al-Muthaffifin Ayat 1-5 Melalui Suara Menggunakan Ada-Boost," *e-Jurnal TECHISI*, vol. 10, no.1, 83,84,85 April 2018.
- [19] kumar And Pradeep, "Facerecognitionbasedonsubpatternmethod usingslant Transform " Globaljournal Of engineering science And researches,vol 81-82 januari 2016
- [20] K.Veearaswamy, M.Koteswara.R, K.Anithasheela, and C.Himabindu "HVS Based Face Recognition Using Slant Transform" International Journal of Engineering & Technology 7 (3.34) 313-315, 2018
- [21] Fitrianiingsih, Sarifuddin, Madenda, Suryarini Widodo, and Rodiah, "Slant Correction and Detection for Offline Cursive Handwriting using 2D Affine Transform" International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT 4.0 international license) Vol. 5 Issue 08, August-2016