

SISTEM PENDETEKSIAN POLA DHAMIR RAFA' MUTTASHIL PADA CITRA AL-QUR'AN MENGGUNAKAN METODE FUZZY ASSOCIATIVE MEMORY (FAM)

Wahyu Fuadi¹, Risawandi², Maulana Amri³

Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

wahyu.fuadi@unimal.ac.id¹

risawandi@unimal.ac.id²

maulanaamri80@gmail.com³

Abstrak

Al-Qur'an merupakan pedoman hidup kaum muslim yang berisikan firman Allah SWT yang tersusun dalam bahasa Arab. Untuk memahami arti dalam kandungan bahasa Arab kita perlu menterjemahkan buku-buku berbahasa Arab ke dalam bahasa Indonesia. Oleh karena itu mempelajari ilmu Sharaf dan ilmu Nahwu adalah sangat penting. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem yang menggunakan kombinasi citra surat Al-Qur'an pada surah As-Sajdah sebagai input data untuk mendapatkan pola dhamir rafa' muttashil. Citra yang diuji nantinya akan terdeteksi bagian-bagian mana yang terkandung dhamir rafa' muttashil didalamnya, sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami pola huruf dhamir rafa' muttashil. Dalam penelitian ini menggunakan 14 pola dhamir rafa' muttashil dengan metode algoritma Fuzzy Associative Memory (FAM) yang diukur unjuk kerjanya berdasarkan nilai sensitive yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keakuratan sistem ini sebesar 58%.

Kata Kunci : Pengolahan Citra, Al-Qur'an surah As-Sajdah, Dhamir Rafa' Muttashil, Fuzzy Associative Memory (FAM)

1. Pendahuluan

Sebagai umat Islam, kita dituntut untuk bisa mengkaji dan mempelajari al-qur'an dan sunnah, sebagai dua sumber utama ajaran agama Islam yang harus kita pegang teguh. Tentunya, kita tidak

mungkin memahami kedua sumber itu kecuali setelah kita mengetahui kaidah-kaidah bahasa Arab, khususnya ilmu Nahwu dan Ilmu sharaf. Karena keduanya merupakan kunci dalam mempelajari al- qur'an dan sunnah.

Bahasa Arab merupakan bahasa yang dinamik, bahasa yang kaya akan kaidah, struktur, dan kosakata. Selain itu bahasa Arab merupakan salah satu bahasa tertua di dunia dan memiliki beberapa keutamaan yakni bahasa al-qur'an, bahasa Arab memerlukan penguasaan secara komprehensif sehingga pemahaman terhadap al-qur'an dan hadits dapat dipahami dengan baik. Adapun diantara ilmu tentang bahasa Arab yang harus kita pelajari adalah nahwu dan sharaf.

Kedua ilmu tersebut mempunyai nilai strategis dalam mengkaji ajaran agama Islam. Seseorang jika ingin menerjemahkan buku-buku yang berbahasa Arab ke dalam bahasa Indonesia maka harus mempelajari dan memahami ilmu nahwu dan sharaf secara baik. Jika seseorang tidak memahami ilmu nahwu dan sharaf maka ketika menerjemahkan buku-buku berbahasa Arab ke dalam bahasa Indonesia terjadi banyak kesalahan, tentunya ketika banyak kesalahan dalam menterjemahkan maka akan keliru dalam memahami persoalan agama. Oleh karena itu mempelajari keduanya adalah sangat penting.

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem yang menggunakan kombinasi citra dan al-qur'an sebagai input data untuk mendapatkan pola dhamir rafa' muttashil yang sesuai dengan membandingkan input citra al-qur'an. Citra yang diuji nantinya akan terdeteksi bagian-bagian mana yang terkandung dhamir rafa' muttashil di dalamnya, sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami pola huruf dhamir rafa' muttashil tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, dalam pengajuan tugas akhir ini penulis akan membahas tentang "Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)".

2. Metode Penelitian

Penelitian aplikasi pendeteksi pola dhamir rafa' muttashil dilakukan pada bulan Januari 2020 hingga selesai. Rentang waktu ini diambil karena mencakup segala aspek yang mendukung sekaligus untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan sistem yang akan dibangun agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Data yang diperoleh yaitu citra al-qur'an surah as-sajdah berupa hasil scanner dengan format

(.bmp). kemudian data ini yang nantinya akan di deteksi untuk mencari pola dhamir rafa' muttashil didalamnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini penulis melakukan pengujian metode *Fuzzy Associative Memory* (FAM) dalam mengidentifikasi pola dhamir rafa' muttashil. Setelah pola dideteksi atau dikenali, maka pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami pola huruf dhamir rafa' muttashil.

A. Deskripsi Sistem

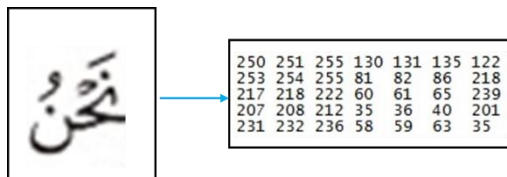
Sistem yang akan dibangun adalah sistem sistem pendeteksian pola dhamir rafa' muttashil pada citra al-qur'an dengan menggunakan metode fuzzy associative memory (FAM). Untuk mendapatkan hasil pola dhamir rafa' muttashil pengguna perlu menginput citra alqur'an yang ingin dideteksi. Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman delphi 7. Sistem ini diperlukan data yaitu hasil scanner citra alqur'an dengan format (.bmp).

B. Perhitungan Manual Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

1. Menentukan Nilai Intensitas RGB

Menentukan nilai intensitas RGB (*Red, Green, Blue*) adalah proses pertama untuk dapat melakukan proses-proses lainnya, yaitu dengan cara menginputkan salah satu pola Dhamir Rafa' Muttashil.

2. Mengubah Citra Analog Ke Citra Digital



Gambar 1. Hasil Citra Analog Ke Citra Digital

Gambar 1 yang merupakan hasil citra analog ke citra digital menunjukkan bahwa proses deteksi Dhamir Rafa' Muttashil ini sangat membutuhkan tahap tersebut. Komputer hanya dapat mengenali pola-pola Dhamir yang akan dideteksi dengan tahap

mengubah citra analog ke citra digital, sehingga untuk mendapatkan nilai suatu piksel yang melibatkan nilai piksel tetangganya, diperlukan operasi ketetanggaan pixel yang merupakan bagian dari operasi pengolahan citra. Berdasarkan persamaan dimana x (baris) dan y (kolom) merupakan nilai fungsi yang menyatakan besaran intensitas citra atau tingkat warna dari pixel tersebut dan $f(x,y)$ dinyatakan sebagai fungsi intensitas, dan dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai tersebut yang disimpan oleh memori. Bentuk matematis sebuah citra digital dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Bentuk Matematis dari *Pixel* Citra

f (x,y)	0	1	2	3	4	5	6
0	250	251	255	130	131	135	122
1	253	254	255	81	82	86	218
2	217	218	222	60	61	65	239
3	207	208	212	35	36	40	201
4	231	232	236	58	59	63	35

Tabel di atas adalah x (baris) dan y (kolom) yang merupakan nilai-nilai fungsi yang memberikan informasi besaran intensitas citra atau tingkat warna dari *pixel* pada bagian dari pola dhamir rafa' muttashil.

3. Mengubah Nilai Citra RGB Ke Citra *Grayscale*

Proses ini sebagai pengkonversian citra berwarna yang terdiri dari tiga kanal yaitu R-kanal, G-kanal, B-kanal. Sehingga untuk melakukan proses-proses selanjutnya tetap diperhatikan ketiga kanal tersebut. Bila setiap proses perhitungan dilakukan menggunakan tiga kanal, berarti dilakukan tiga perhitungan yang sama. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah tiga kanal tersebut menjadi satu kanal matriks grayscale dan hasilnya adalah citra *grayscale*.

Tabel 2. Konversi Manual RGB ke *Grayscale*

0	1	2	3	4
(250, 251, 255)	(251, 255, 130)	(255, 130, 131)	(130, 131, 135)	(131, 135, 122)
(253, 254, 255)	(254, 255, 81)	(255, 81, 82)	(81, 82, 86)	(82, 86, 218)
(217, 218, 222)	(218, 222, 60)	(222, 60, 61)	(60, 61, 65)	(61, 65, 239)
(207, 208, 212)	(208, 212, 35)	(212, 35, 36)	(35, 36, 40)	(36, 40, 201)
(231, 232, 236)	(232, 236, 58)	(236, 58, 59)	(58, 59, 63)	(59, 63, 35)

Proses untuk mendapatkan hasil konversi manual RGB ke Grayscale yang dapat dilihat pada tabel di atas membutuhkan sebuah perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s = \frac{r + g + b}{3} \quad (1)$$

Setiap koordinat memerlukan perhitungan dengan rumusan tersebut, sehingga hasil dari proses perhitungan yang didapat pada setiap koordinat dari matriks citra Dhamir dan telah dikonversikan dari RGB ke Grayscale akan membentuk seperti tabel 2 :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Konversi Manual *Grayscale*

(x,y)	0	1	2	3	4
0	252	212	172	132	129
1	254	197	139	83	129
2	219	167	114	62	122
3	209	152	94	37	92
4	233	175	118	60	52

4. Proses Konvolusi Citra Untuk Mendeteksi Tepi Menggunakan Operator *Sobel*

Bentuk matriks operator sobel dapat dilihat sebagai berikut dengan perhitungan manual horizontal dan vertikal yang berdasarkan tabel hasil perhitungan konversi manual *Grayscale*:

a. Operator *Sobel* Horizontal

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

b. Operator *Sobel* Vertikal

$$S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \tag{3}$$

c. Operator *Sobel* Magnitudo Dari Gradien

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \tag{4}$$

Proses perhitungan image edge detection (deteksi tepi citra) berdasarkan tabel dibawah ini yang sebelumnya ada di tabel 3, dengan menggunakan pedoman dari matriks sobel horizontal dan sobel vertikal sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Konversi Manual *Grayscale*

(x,y)	0	1	2	3	4
0	252	212	172	132	129
1	254	197	139	83	129
2	219	167	114	62	122
3	209	152	94	37	92
4	233	175	118	60	52

1. Perhitungan Ke-1 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

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

$$S_x = (252.(-1)) + (254.(-2)) + (219.(-1)) + (172.1) + (139.2) + (114.1) = -415$$

$$S_y = (252.1) + (212.2) + (172.1) + (219.(-1)) + (167.(-2)) + (114.(-1)) = 181$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-415^2 + 181^2} = 453$$

2. Perhitungan Ke-2 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

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

$$S_x = (212.(-1)) + (197.(-2)) + (167.(-1)) + (132.1) + (83.2) + (62.1) = -413$$

$$S_y = (212.1) + (172.2) + (132.1) + (167.(-1)) + (114.(-2)) + (62.(-1)) = 231$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-412^2 + 231^2} = 473$$

3. Perhitungan Ke-3 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

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

$$S_x = (172.(-1)) + (139.(-2)) + (114.(-1)) + (129.1) + (129.2) + (122.1) = -55$$

$$S_y = (172.1) + (132.2) + (129.1) + (114.(-1)) + (62.(-2)) + (122.(-1)) = 205$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-55^2 + 205^2} = 212$$

4. Perhitungan Ke-4 Deteksi Tepi Citra

Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

$$S_x = (254.(-1)) + (219.(-2)) + (209.(-1)) + (139.1) + (114.2) + (94.1) = -440$$

$$S_y = (254.1) + (197.2) + (139.1) + (209.(-1)) + (152.(-2)) + (94.(-1)) = 180$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-440^2 + 180^2} = 475$$

5. Perhitungan Ke-5 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

$$S_x = (197.(-1)) + (167.(-2)) + (152.(-1)) + (83.1) + (62.2) + (37.1) = -439$$

$$S_y = (197.1) + (139.2) + (83.1) + (152.(-1)) + (94.(-2)) + (37.(-1)) = 181$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-439^2 + 181^2} = 474$$

6. Perhitungan Ke-6 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

$$S_x = (139.(-1)) + (114.(-2)) + (94.(-1)) + (129.1) + (122.2) + (92.1) = 4$$

$$S_y = (139.1) + (83.2) + (129.1) + (94.(-1)) + (37.(-2)) + (92.(-1)) = 174$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{4^2 + 174^2} = 174$$

7. Perhitungan Ke-7 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

$$S_x = (219 \cdot (-1)) + (209 \cdot (-2)) + (233 \cdot (-1)) + (114 \cdot 1) + (94 \cdot 2) + (118 \cdot 1) = -450$$

$$S_y = (219 \cdot 1) + (167 \cdot 2) + (114 \cdot 1) + (133 \cdot (-1)) + (175 \cdot (-2)) + (118 \cdot (-1)) = -34$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-450^2 + -34^2} = 451$$

8. Perhitungan Ke-8 Deteksi Tepi Citra

252	212	172	132	129
254	197	139	83	129
219	167	114	62	122
209	152	94	37	92
233	175	118	60	52

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

$$S_x = (167 \cdot (-1)) + (152 \cdot (-2)) + (175 \cdot (-1)) + (62 \cdot 1) + (37 \cdot 2) + (60 \cdot 1) = -450$$

$$S_y = (167 \cdot 1) + (114 \cdot 2) + (62 \cdot 1) + (175 \cdot (-1)) + (118 \cdot (-2)) + (60 \cdot (-1)) = -14$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-450^2 + -14^2} = 450$$

9. Perhitungan Ke-9 Deteksi Tepi Citra

Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

252	212	172	132	129	$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$
254	197	139	83	129		
219	167	114	62	122		
209	152	94	37	92		
233	175	118	60	52		

$$S_x = (114.(-1)) + (94.(-2)) + (118.(-1)) + (122.1) + (92.2) + (52.1) = -62$$

$$S_y = (114.1) + (62.2) + (122.1) + (118.(-1)) + (60.(-2)) + (52.(-1)) = 70$$

$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{-62^2 + 70^2} = 93$$

Tabel 5. Hasil Nilai Citra Sobel

(x, y)	0	1	2
0	452	473	212
1	475	474	174
2	451	450	93

Normalisasi nilai *pixel*:

Jika $M \geq 0$ maka $M=1$, Jika $M \leq 0$ maka $M = 0$

Jika $N \geq 0$ maka $N=1$, Jika $N \leq 0$ maka $N = 0$

Tabel 6. Hasil Normalisasi Nilai Pixel

(x, y)	0	1	2
0	1	1	1
1	1	1	1
2	1	1	1

5. Penjabaran Rumus Yang Digunakan

Pada metode *Fuzzy Associative Memory* pencarian nilai bobot dilakukan dengan menggunakan komposisi max-min. Contoh pencarian bobot pada algoritma *Fuzzy Associative Memory* yang diambil dari sembarang vektor fitur.

$$A = (0.2, 0.4, 0.8, 0.1) \ \& \ B = (0.2, 0.5, 1).$$

$$M = \begin{bmatrix} 0.2 \\ 0.4 \\ 0.8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.2 & 0.5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \min(0.2,0.2) & \min(0.2,0.5) & \min(0.2,1) \\ \min(0.4,0.2) & \min(0.4,0.5) & \min(0.4,1) \\ \min(0.8,0.2) & \min(0.8,0.5) & \min(0.8,1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 \\ 0.2 & 0.5 & 0.8 \end{bmatrix}$$

Kemudian dilakukan komposisi max-min jika input vektor (0.2 0.4 0.8 0.1) dan output vektor b_1, b_2, b_3 :

$$b_1 = \max(\min(0.2, 0.2), \min(0.4, 0.2), \min(0.8, 0.2), \min(0.1, 0.1)) \\ = \max(0.2, 0.2, 0.2, 0.1) = 0.2$$

$$b_2 = \max(\min(0.2, 0.2), \min(0.4, 0.4), \min(0.8, 0.5), \min(0.1, 0.1)) \\ = \max(0.2, 0.4, 0.5, 0.1) = 0.5$$

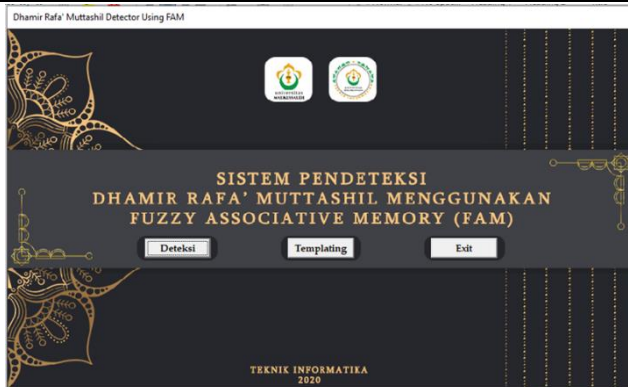
$$b_3 = \max(\min(0.2, 0.2), \min(0.4, 0.4), \min(0.8, 0.8), \min(0.1, 0.1)) \\ = \max(0.2, 0.4, 0.8, 0.1) = 0.8$$

Penjabaran rumus yang digunakan di atas merupakan suatu proses perhitungan manual untuk mencari kesamaan nilai 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 dhamir yang sudah ditanam di dalam sistem. Nilai $b_1, b_2, b_3 \leq 1$ dengan menggunakan metode *Fuzzy Associative Memory* (FAM) menandakan nilai antara pola latih dan uji bernilai lebih kecil sama dengan 1 dan hal ini menandakan bahwa Dhamir terdeteksi karena nilai jarak pola citra Dhamri berada diantara 0 hingga 1, apabila nilai $b_1, b_2, b_3 \geq 1$ dengan menggunakan metode *Fuzzy Associative Memory* (FAM) menandakan nilai antara pola latih dan uji bernilai lebih besar dari 1, maka hal tersebut menunjukkan Dhamir tersebut tidak terdeteksi.

C. Implementasi Sistem

1. Form Beranda

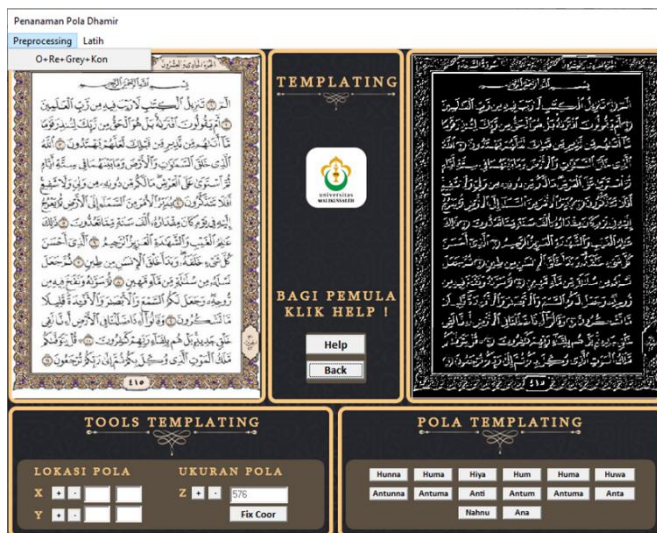
Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)



Gambar 2. Form Beranda (Main Menu)

Form beranda adalah UI (User Interface) yang paling utama ditampilkan ketika sistem telah dijalankan. Form ini merupakan main menu pertama yang tampil dari kedua keempat form lainnya. Form ini memiliki tiga button, yaitu button Deteksi, button Templating, dan button Exit.

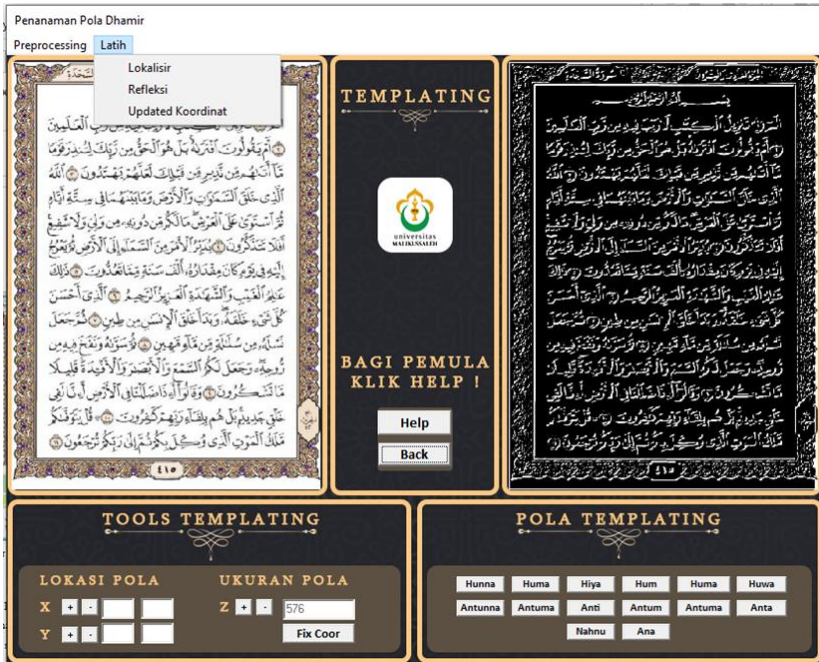
2. Form Proses Pelatihan Citra Dhamir



Gambar 3. Form Pelatihan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

Form proses pelatihan Dhamir adalah UI (User Interface) yang menampilkan dua proses yaitu Preprocessing dan Latih. Tahap Preprocessing adalah proses awal untuk memunculkan citra Al-

Qur'an ke tampilan *form*. *Menubar Preprocessing* ini disingkat menjadi O+Re+Grey+Kon, sedangkan tahap Latih terdiri dari *sub menu* lokalisir, refleksi dan *update* koordinat.



Gambar 4. *Form* Pelatihan Metode *Fuzzy Associative Memory* (FAM)

Pada gambar 3 dan gambar 4 Terdapat 14 buah *button* pada bagian *Templating* yang mana fungsinya untuk menyimpan pola Dhamir yang telah dilatih terlebih dahulu sesuai dengan ketentuannya masing-masing. Selain itu didalam *form User Interface* ini juga menyediakan fitur-fitur *Lokasi Pola*, *Ukuran Pola*, dan juga *button* yang berfungsi untuk mengatur sensitifitas pendeteksian ketika akan dideteksi nantinya.

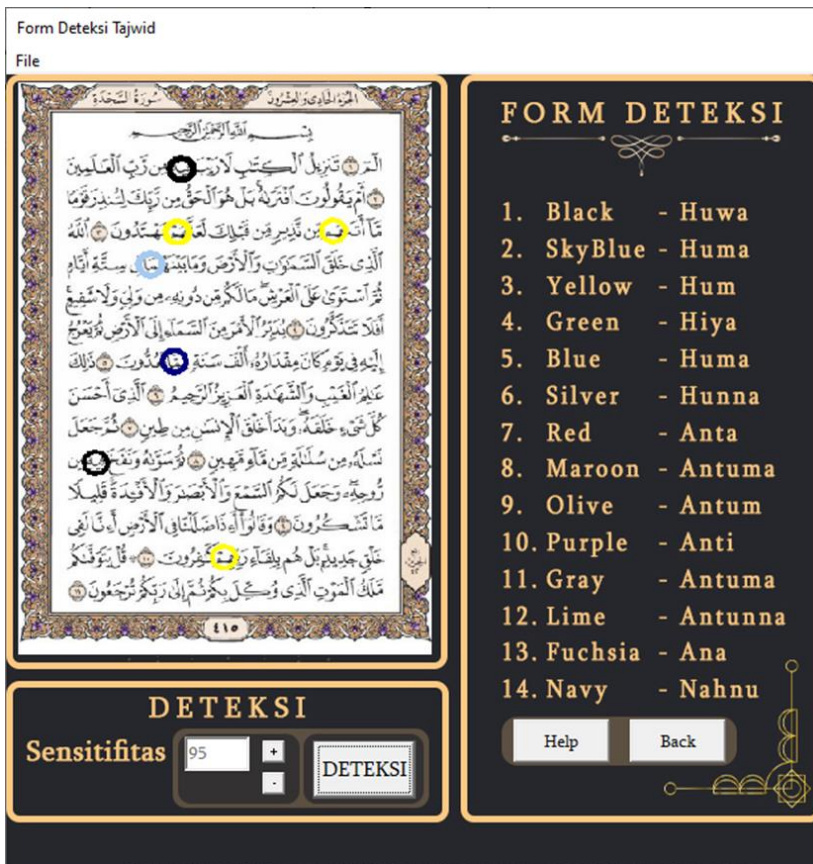
3. *Form* Proses Pengujian Sistem

Form proses pengujian Dhamir adalah tampilan UI (*User Interface*) yang menunjukkan proses pola Dhamir yang terdeteksi pada citra Al-Qur'an yang sebelumnya sudah dilatih, dan tahap ini bertujuan sebagai *output* dari keseluruhan proses. *Form* proses pengujian Dhamir Rafa' Muttashil ini menggunakan implementasi metode

Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

Fuzzy Associative Memory (FAM). Langkah-langkah pengujian cukup dengan menginputkan kembali citra Dhamir dengan tipe file .bmp, kemudian menekan *button* deteksi yang tersedia di *form*, yaitu *button detect* yang bekerja untuk mendeteksi pola Dhamir Rafa' Muttashil.

Berikut adalah salah satu contoh proses pengujian sistem yang telah terdeteksi, yaitu pola Dhamir Rafa' Muttashil *Huwa*, *Huma*, *Hum* dan *Nahnu* :



Gambar 5. Form Hasil Uji Pola Dhamir Rafa' Muttashil

4. Form Help

Form help pelatihan adalah tampilan UI (User Interface) yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai cara penanaman

pola dhamir dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur sistem. Tampilan *form help* pelatihan dapat dilihat pada gambar 6 :



Gambar 6. *Form Help*

Daftar Pustaka

Sistem Pendeteksian Pola Dhamir Rafa' Muttashil Pada Citra Al-Qur'an Menggunakan Metode Fuzzy Associative Memory (FAM)

Ardainsyah, Hery, S., & Ikwan. (2018). IMPLEMENTASI DETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL DENGAN METODE CANNY DAN INTERPOLASI. *Jurnal Pelita Informatika*, 378-383.

Maryana, Fadlisyah, & Retno, S. (2017). PENDETEKSI TAJWID IDGHAM MUTAJANISAIN PADA CITRA AL-QUR'AN MENGGUNAKAN FUZZY ASSOCIATIVE MEMORY (FAM). *Tajwid Idgham Mutajanisain Pada Citra Al-Qur'an*, 91-102.

Swedia, E. R., & Septian, M. D. (2017). Aplikasi Pendeteksi Rambu Lalu-Lintas Menggunakan Operator Sobel dan Metode Hamming. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*, 1-4.