

# SISTEM PENDETEKSI KESALAHAN DALAM MEMBACA AI-QUR'AN AYAT 1-5 MENGGUNAKAN METODE VITERBI

**Bustami, Fadlisyah, Irma mauliza**

Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, 141 Indonesia

email : [irmamauliza73@gmail.com](mailto:irmamauliza73@gmail.com)

## ABSTRAK

*Pada umumnya di dalam dunia pengolahan sinyal suara untuk mengenali sebuah pola dapat diberikan beberapa pelatihan terlebih dahulu. Di dalam Penelitian ini pada dasarnya bertujuan untuk mempresentasikan sistem pendeteksi kesalahan melalui suara pada surah Ali-Imran ialah sistem yang membantu mendeteksi kesalahan melalui inputan sample suara terhadap bacaan surah Ali-Imran. Metode ekstraksi ciri yang digunakan sebagai referensi ciri bacaan adalah Viterbi. Pada proses pelatihan masing-masing bacaan dilatih dengan 10 sample suara kemudian dilakukan proses pengujian untuk memperoleh hasil deteksi berupa segmen. Berdasarkan hasil kompleksitas algoritma, sistem pendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an menggunakan algoritma Viterbi adalah efektif. hasil unjuk kerja sistem mampu mendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an menggunakan algoritma Viterbi hingga mencapai 89%.*

**Kata kunci** : Algoritma Viterbi, sampel Suara, Pendeteksian Kesalahan, True Detection.

## Pendahuluan

Al-Qur'an adalah kitab panduan dari Allah SWT yang diturunkan melalui Rasulullah Saw bagi kita semua, umat Islam. Agar Al-Qur'an dapat berfungsi sebagai pemandu, kita harus berinteraksi dengan Al-

Qur'an secara intens dan dekat, dengan segenap kemampuan yang sanggup kita kerahkan (Prof. Dr. Rosihon Anwar : 2014).

Kemampuan membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar sesuai kaidah hukum tajwid merupakan salah satu faktor terpenting dalam melaksanakan amar ma'ruf nahi mungkar bagi setiap umat islam. Selain dituntut untuk mampu membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar, setiap muslim juga harus mampu memahami makna yang terkandung dari ayat-ayat Al-Qur'an yang dibacanya.

Seseorang yang ingin mempelajari Al-Quran dianjurkan mengikuti metode talaqqi. Talaqqi adalah metode yang paling benar dalam mempelajari bagaimana cara membaca Al-Quran dengan sempurna. Ketika talaqqi, guru dan murid duduk saling berhadapan. Kemudian, guru akan mendiktekan sambil memperagakan langsung bacaan Al-Quran yang benar, dan diikuti oleh bacaan murid. Namun pada praktiknya, ketersediaan guru pengajar dan sinkronisasi waktu belajar antara guru dengan murid menjadi hambatan dalam pelaksanaan metode ini. Menyadari hal tersebut, banyak peneliti mulai mengembangkan sistem pengenalan bacaan Al-Quran terotomatisasi untuk membantu proses pembelajaran Al-Quran secara mandiri (Rahmi Yuwan dan Dessi P., 2015).

Melihat masyarakat muslim sebagian besar belum benar dalam membaca al-Qur'an terutama dalam hal hukum Tajwid seperti panjang pendeknya suatu bacaan. Dengan demikian dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendeteksi kesalahan dalam membaca al-qur'an.

Dalam proses sistem pendeteksi kesalahan membaca al-Qur'an diperlukan sebuah metode untuk mendapatkan nilai-nilai segmen dalam mendeteksi kesalahan bacaan setiap ayat. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode Viterbi dalam mengimplementasikan sistem pendeteksi kesalahan membaca alquran. Alasan pemilihan metode Viterbi dikarenakan dalam proses perhitungan tidak begitu kompleks dan pencarian nilai-nilai segmen dapat dilakukan dengan membandingkan state terbaik. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk membandingkan ciri deteksi suara yang benar pada setiap bacaan.

**Algoritma Viterbi**

Algoritma *Viterbi* diperkenalkan oleh Andrew J. Viterbi pada tahun 1967. Algoritma *Viterbi* adalah algoritma *dynamic programming* untuk menemukan kemungkinan rangkaian status yang tersembunyi (biasa disebut *Viterbi path*) yang dihasilkan pada rangkaian pengamatan kejadian (angela, dkk.2007).

Untuk menemukan sebuah rangkaian status terbaik,  $q = (q_1, q_2, q_3 \dots q_T)$ , untuk rangkain Observasi  $O = (O_1, O_2, O_3 \dots O_T)$ . Didefinisikan,

$$\delta_t(i) = \max_{q_1, q_2 \dots q_{t-1}} P [q_1, q_2 \dots q_{t-1}, q_t = i, O_1, O_2, O_t | \lambda] \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- $\delta_t(i)$  = rangkaian terbaik
- t = waktu
- I = status i

Dengan menginduksi, didapat :

$$\delta_{t+1}(j) = \max_i [\delta_t(i) \cdot b_j(o_{t+1})] \dots\dots\dots(2)$$

Untuk mendapatkan kembali rangkaian status, perlu adanya penyimpanan hasil yang memaksimalkan persamaan (2), untuk tiap i dan j, dengan menggunakan table  $A_T(j)$ . Prosedur lengkap untuk menemukan kumpulan status-status terbaik bisa dirumuskan sebagai:

1. Inisialisasi

$$\delta_1(i) = \pi_i b_i(O_1), \quad 1 \leq i \leq N$$

$$A_T(1) = 0$$

2. Rekursif

$$\delta_t(i) = \max_{1 \leq l \leq N} [\delta_{t-1}(l) a_{li}] b_j(O_t), \quad 2 \leq t \leq T, 1 \leq j \leq N$$

$$A_r(j) = \prod_{1 \leq i \leq N}^m [\delta_{T-1}(i) a_i], \quad 2 \leq t \leq T, 1 \leq j \leq N$$

3. Terminasi

$$P^* = \prod_{1 \leq i \leq N}^M [\delta_T(i)]$$

$$q_T^* = \prod_{1 \leq i \leq N}^m [\delta_T(i)]$$

4. Lintasan status

$$q_t^* = A_r(t+1)(q_{t+1}^*)$$

$$t = T-1, T-2, \dots, 1$$

### Transformasi Mellin

Dalam matematika, Transformasi *Mellin* adalah transformasi integral yang dapat dianggap sebagai versi perkalian dari dua sisi transformasi *Laplace*. integral tranformasi ini adalah berkaitan erat dengan teori seni *Dirichlet* dan sering digunakan di nomor teori dan teori ekspansi asimtotik, itu berkaitan erat dengan Trasformasi *Laplace*, Tranformasi *Fouries*, teori fungsi gamma dan fungsi khusus bersekutu (Muhathir,2014).

Transformasi *Mellin* adalah :

$$\varphi(s) = \sum_{k=0}^{n-1} x^{s-1} f(x)$$

keterangan:

x adalah indeks sinyal

S adalah Indeks transformasi

n adalah Jumlah indeks sinyal

f(x) adalah nilai sinyal

Untuk mensimulasikan proses komputasi Algoritma *Viterbi* untuk mendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an, maka *sampel* suara

yang akan dilatih terlebih dahulu diketahui. Untuk pembentukan pengenalan pola dalam mendeteksi kesalahan maka dapat digunakan proses belajar transformasi *mellin*, misalkan tiap segmen pengenalan pola dibangun dengan menggunakan ciri pada 2.1.

Tabel 2.1. Tabel Segmen Surah Ali-Imran ayat 1-5

Ayat	Kalimah	Gambar	Segmen	
			Awal	Akhir
Ayat 1	Alif	ا	1	4
	Lam	ل	5	14
	Mim	م	15	24
Ayat 2	Allahu	الله	1	6
	La	لَا	7	10
	Ilaha	إِلَهَ	11	15
	Illa	إِلَّا	16	20
	Huwal	هُوَ	21	23
	Hayyul-qayyum(u)	الْحَيُّ الْقَيُّومُ	24	35

Ayat 3	Nazzala	نَزَّلَ	1	4
	'alaikal	عَلَيْكَ	5	9
	Kitaba	الْكِتَابَ	10	14
	Bil-haqqi	بِالْحَقِّ	15	18
	Musaddiqal	مُصَدِّقًا	19	23
	Lima	لِمَا	24	27
	Baina	بَيْنَ	28	30
	Yadaihi	يَدَيْهِ	31	34
	Wa anzalat	وَأَنْزَلَ	35	41
	Taurata	التَّوْرَةَ	42	46
	Wal-injil	وَالْإِنْجِيلَ لَا	47	52
Ayat 4	Min qablu	مِنْ قَبْلُ	1	7
	Hudal lin-nasi	هُدًى لِلنَّاسِ	8	17
	Wa anzalal	وَأَنْزَلَ	18	23

Ayat 4	Furqan (a)	الْفُرْقَانَ عَلَى	24	30
	Innal lazina	إِنَّ الدِّينَ	31	39
	Kafaru	كَفَرُوا	40	43
	Bi ayatillahi	بِآيَاتِ اللَّهِ	44	53
	Lahum	لَهُمْ	54	56
	'azabun	عَذَابٌ	57	62
	Syadid (u)	شَدِيدٌ عَلَى	63	68
	Wallahu	وَاللَّهُ	69	74
	'azizun	عَزِيزٌ	74	79
	Zuntiqam	ذُو انْتِقَامٍ عَلَى	80	90
Ayat 5	Innallaha	إِنَّ اللَّهَ	1	8
	La	لَا	9	10
	Yakhfa	يَخْفَى	11	14
	'alaihi	عَلَيْهِ	15	18
	Syai'un	شَيْءٌ	19	24

Ayat 5	Fil-ardi	فِي الْأَرْضِ	25	29
	Wa la	وَلَا	30	32
	Fis-sama (i)	فِي السَّمَاءِ	33	39

### Perhitungan Manual Algoritma Viterbi

Berikut ini adalah contoh penjabaran rumus transformasi *mellin* dan *Viterbi* untuk perhitungan manual yang diterapkan pada sistem ini : Rumus *Mellin*

$$\varphi(s) = \sum_{x=0}^{n-1} x^{s-1} f(x)$$

Mencari energi Alif

$$\text{Dik: } x = 0, 1, 2, 3$$

$$S = 0, 1, 2, 3$$

$$N = 4$$

$$f(x) = 0, 2, 0, 0$$

Penyelesaian :

$$\varphi(0) = (0^{0-1} \cdot 0) + (0^{1-1} \cdot 1) + (0^{2-1} \cdot 2) + (0^{3-1} \cdot 3)$$

$$\varphi(0) = 0 + 2 + 0 + 0 = 2$$

$$\varphi(1) = (0^{1-1} \cdot 0) + (0^{1-1} \cdot 1) + (0^{1-1} \cdot 2) + (0^{1-1} \cdot 3)$$

$$\varphi(1) = 0 + 2 + 0 + 0 = 2$$

$$\varphi(2) = (0^{2-1} \cdot 0) + (0^{2-1} \cdot 1) + (0^{2-1} \cdot 2) + (0^{2-1} \cdot 3)$$

$$\varphi(2) = 0 + 2 + 0 + 0 = 2$$

$$\varphi(3) = (0^{3-1} \cdot 0) + (0^{3-1} \cdot 1) + (0^{3-1} \cdot 2) + (0^{3-1} \cdot 3)$$

$$\varphi(3) = 0 + 2 + 0 + 0 = 2$$



Energi Mellin Persegmen

$$\varphi = \frac{\varphi(0) + \varphi(1) + \varphi(2) + \varphi(3)}{N^2}$$

$$\varphi = \frac{\varphi(2) + \varphi(2) + \varphi(2) + \varphi(2)}{4^2} = \frac{8}{16} = 0,5$$

Mencari energi Lam

$$\text{Dik: } x = 0, 1, 2, 3$$

$$S = 0, 1, 2, 3$$

$$N = 4$$

$$f(x) = 0, 1, 1, 0$$

penyelesaian:

$$\varphi(0) = (0^{0-1} \cdot 0) + (1^{0-1} \cdot 1) + (2^{0-1} \cdot 1) + (3^{0-1} \cdot 0)$$

$$\varphi(0) = 0 + 1 + 0,5 + 0 = 1,5$$

$$\varphi(1) = (0^{1-1} \cdot 0) + (1^{1-1} \cdot 1) + (2^{1-1} \cdot 1) + (3^{1-1} \cdot 0)$$

$$\varphi(1) = 0 + 1 + 1 + 0 = 2$$

$$\varphi(2) = (0^{2-1} \cdot 0) + (1^{2-1} \cdot 1) + (2^{2-1} \cdot 1) + (3^{2-1} \cdot 0)$$

$$\varphi(2) = 0 + 1 + 2 + 0 = 3$$

$$\varphi(3) = (0^{3-1} \cdot 0) + (1^{3-1} \cdot 1) + (2^{3-1} \cdot 1) + (3^{3-1} \cdot 0)$$

$$\varphi(3) = 0 + 1 + 4 + 0 = 5$$

energi Mellin persegi

$$\varphi = \frac{\varphi(0) + \varphi(1) + \varphi(2) + \varphi(3)}{N^2}$$

$$\varphi = \frac{\varphi(1,5) + \varphi(2) + \varphi(3) + \varphi(5)}{4^2} = \frac{11,5}{16} = 0,7$$

Mencari energi Mim

$$\text{Dik: } x = 0, 1, 2, 3$$

$$S = 0, 1, 2, 3$$

$$N = 4$$

$$f(x) = 2, 0, 0, 1$$

penyelesaian :

$$\varphi(0) = (0^{0-1} \cdot 2) + (1^{0-1} \cdot 0) + (2^{0-1} \cdot 0) + (3^{0-1} \cdot 1)$$

$$\varphi(0) = 0 + 0 + 0 + 0,33 = 0,33$$

$$\varphi(1) = (0^{1-1} \cdot 2) + (1^{1-1} \cdot 0) + (2^{1-1} \cdot 0) + (3^{1-1} \cdot 1)$$

$$\varphi(1) = 2 + 0 + 0 + 1 = 3$$

$$\varphi(2) = (0^{2-1} \cdot 2) + (1^{2-1} \cdot 0) + (2^{2-1} \cdot 0) + (3^{2-1} \cdot 1)$$

$$\varphi(2) = 0 + 0 + 0 + 3 = 3$$

$$\varphi(3) = (0^{3-1} \cdot 2) + (1^{3-1} \cdot 0) + (2^{3-1} \cdot 0) + (3^{3-1} \cdot 1)$$

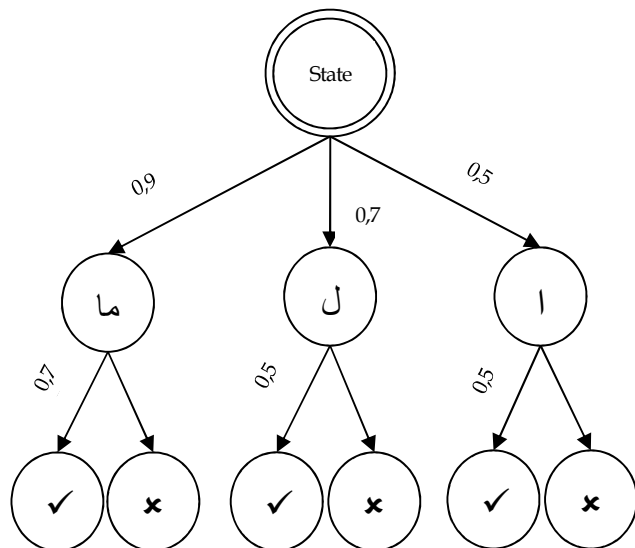
$$\varphi(3) = 0 + 0 + 0 + 9 = 9$$

energi Mellin persegmen

$$\varphi = \frac{\varphi(0) + \varphi(1) + \varphi(2) + \varphi(3)}{N^2}$$

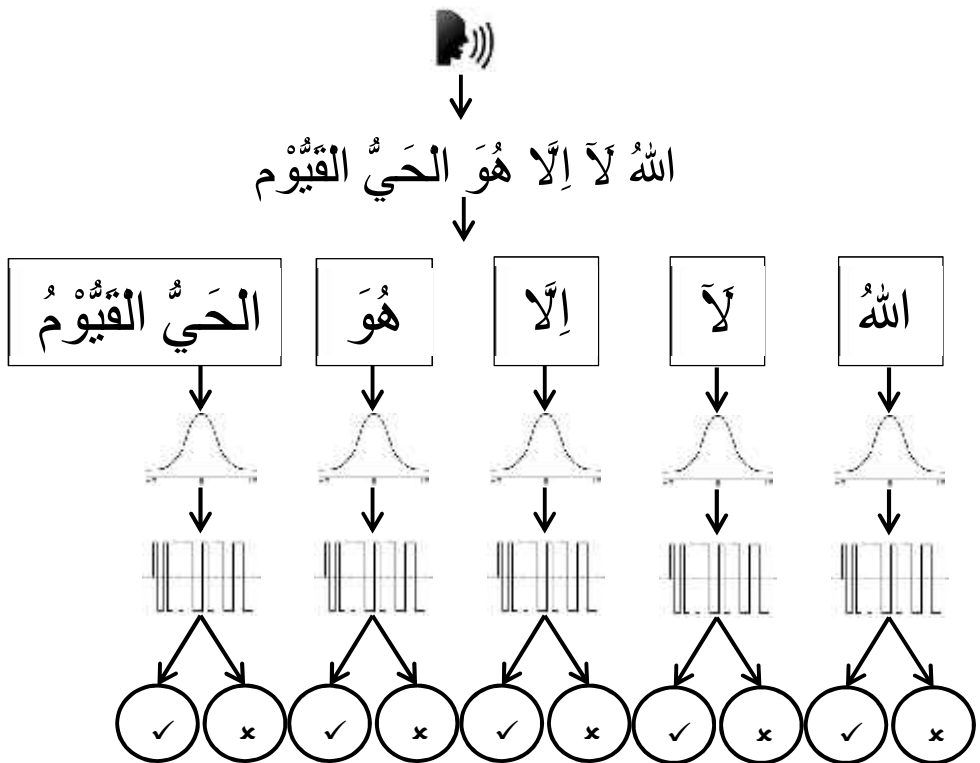
$$\varphi = \frac{\varphi(0,33) + \varphi(3) + \varphi(3) + \varphi(9)}{4^2} = \frac{15,33}{16} = 0,9$$

Diagram alur viterbi



### Skema Sistem

Skema sistem pendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an yang dibangun dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 3.1.

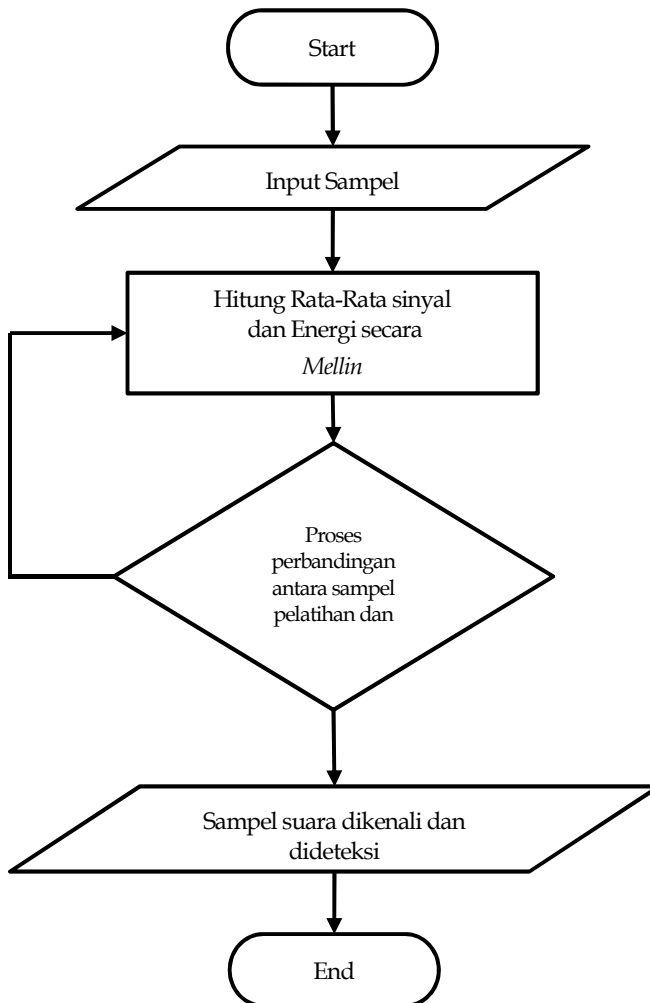


Gambar 3.1 Skema sistem pendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an surah Ali-Imran ayat 2

Adapun tahapan yang dilakukan setelah sistem menerima input *sampel* suara adalah tahap pelatihan yaitu pengenalan pola dan tandai ciri, dan uji pengenalan pola melalui algoritma *viterbi*. Pada proses utama, komputasi menggunakan transformasi *mellin*, Sampel suara akan dilatih untuk mendapatkan sebuah nilai energi dan nilai segmen,

yang selanjutnya nilai tersebut digunakan sebagai nilai dalam algoritma *viterbi*.

diagram alir dari algoritma *viterbi* ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alir algoritma *viterbi*.

Pada tahap ini, jaringan menerima inputan struktur pola. Struktur pola inputan merupakan sebarisan pola tepi-tepi objek yang mungkin mengandung wajah atau bukan wajah, dan selanjutnya jaringan melakukan perhitungan error. Setelah perhitungan error dilakukan, jaringan melakukan perhitungan matriks koreksi, dan diakhiri dengan pembaharuan matriks bobot. Langkah-langkah ini terus diulang hingga tercapai error minimum atau telah memenuhi batas iterasi maksimum.

### Hasil Unjuk Kerja Sistem

Pengukuran unjuk kerja sistem ini dilakukan untuk mengukur evaluasi *Detection Rate(true)* dan *Detection Rate(False)* pada masing-masing ayat. Pada proses pelatihan dilatih dengan 10 sample suara dan pada proses pengujian diuji dengan 9 sample suara untuk tiap-tiap ayat.

**Tabel 4.2** Mengilustrasikan hasil pengukuran unjuk kerja

Jumlah suara pelatihan	Jumlah suara pengujian	Jumlah pendeteksi kesalahan yang benar	Jumlah pendeteksi kesalahan yang salah	<i>Detection Rate(true)</i>	<i>Detection Rate(false)</i>
10	9	8	1	89%	11%
10	9	8	3	89%	33%
10	9	7	2	78%	22%
10	9	7	4	78%	44%
10	9	7	3	78%	33%

Dari table di atas dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat *true detection* mengenali kesalahan dalam membaca Al-Qur'an surah Ali-Imran ayat 1-5 berkisar antara 78% hingga 89%. Sedangkan *False deteksion* dalam mengenali kesalahan dalam membaca Al-Qur'an surah Ali-Imran ayat 1-5 berkisar antara 11% hingga 44%.

### Kesimpulan dan Saran

Dari analisa dan pembahasan yang telah dibahas, dapat disimpulkan bahwa sampel suara bacaan surah Ali-Imran ayat 1-5 yang dijadikan pelatihan sangat berdampak terhadap tingginya persentase keberhasilan pada pendeteksian segmen, ukuran frame atau segmen pada saat penanaman pola akan mempengaruhi juga jika ukurannya tidak sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat *true detection* mengenali kesalahan dalam membaca Al-Qur'an surah Ali-Imran ayat 1-5 berkisar antara 78% hingga 89%, sedangkan *false detection* berkisar antara 11% hingga 44%. Persentase *true detection rate* tersebut menunjukkan bahwa metode *Viterbi* dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk pendeteksian kesalahan dan pengenalan pola dalam membaca Al-Qur'an.

Untuk peningkatan kualitas unjuk kerja sistem, hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk membangun sistem pendeteksian lain sampai akhirnya tercipta sebuah aplikasi pendeteksi kesalahan dalam membaca Al-Qur'an yang lengkap yang berbasis *desktop* dan juga *mobile*. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan dengan mendeteksi secara langsung (*real time*). Dan perlu adanya pengembangan lanjutan dengan menggunakan metode lain untuk mendapatkan gambaran keakuratan metode mana yang terbaik diantara keduanya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar, Prof. Dr. Rosihon. 2014. *Cara Mudah Memahami Bahasa Al-Qur'an*. Bandung, Mizan.

