

PENGENALAN AYAT AL-QURAN SURAH AL-MAIDAH 51-57 MELALUI SUARA MENGUNAKAN ALGORITMA GOERTZEL

Fadlisyah, Bustami, Rizal, Fajriana, Aris Munandar
Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Lhokseumawe
Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, 141 Indonesia
email :bayiimut83@gmail.com

ABSTRAK

Suara merupakan sarana utama komunikasi antara manusia. Pengolahan suara merupakan konsep yang sangat penting untuk semua jenis sistem yang membutuhkan interaksi manusia dalam kegiatan sehari-hari. Pengolahan suara dapat dikategorikan menjadi empat jenis: *Isolated Words*, *Connected Word*, *Continuos Speech*, *Spontaneous Speech*. Untuk mentransformasikan sinyal suara menjadi sinyal frekuensi suara dalam format WAV diperlukan suatu transformasi yang dapat meminimalkan masalah, yaitu transformasi Algoritma *Goertzel* dengan bantuan software Borland Delphi 7 dalam mengenali bacaan ayat Al-Qur'an. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi Algoritma *Goertzel* dapat diterapkan atau diimplementasikan dalam pengenalan suara ini dan memiliki *true identification* yang berbeda. Persentase *true identification* untuk transformasi Algoritma *Goertzel* ini yaitu antara 40% sampai 90%.

Kata kunci : *Pengolahan Suara, Algoritma Goertzel.*

Pendahuluan

Al-quran merupakan mujizat yang diturunkan Allah SWT melalui perantara Malaikat Jibril kepada Nabi Muhammad SAW. Al-quran diturunkan sebagai pedoman hidup bagi umat islam. tidak ada satu pun manusia yang dapat menandingi keindahan sastra maupun kedalaman maknanya. Barang siapa umat islam yang membaca al-quran maupun yang mendengarkannya akan mendapat pahala dari Allah SWT.

Surah Al-Ma'idah (bahasa Arab: *الْمَائِدَة*, al-Mā'idah, "Jamuan Hidangan") adalah surah ke-5 dalam Al-Qur'an. Surah ini terdiri

dari 120 ayat dan termasuk golongan surah Madaniyah. Sekalipun ada ayat-ayatnya yang turun di Mekkah, namun ayat ini diturunkan sesudah Nabi Muhammad hijrah ke Madinah, yakni sewaktu peristiwa Haji Wada'. Surah ini dinamakan Al-Ma'idah (hidangan) karena memuat kisah para pengikut setia nabi Isa meminta kepada nabi Isa agar Allah menurunkan untuk mereka Al-Ma'idah (hidangan makanan) dari langit (ayat 112). Selain itu, Surah Al-Ma'idah juga disebut Al-Uqud (perjanjian), karena kata itu terdapat pada ayat pertama surah ini, di mana Allah menyuruh agar hamba-hamba-Nya memenuhi janji terhadap Allah maupun perjanjian-perjanjian yang mereka buat terhadap sesamanya. Dinamakan juga Al-Munqidz (yang menyelamatkan), sebab pada bagian akhir surah ini memuat kesaksian Isa Al-Masih terhadap kaum pengikutnya.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dari itu penulis tertarik mengambil judul "Pengenalan Ayat AL-Qur'an Surah Al-Maidah 51-57 Melalui Suara Dengan Menggunakan Algoritma Goertzel".

METODE ALGORITMA GOERTZEL

Algoritma Goertzel adalah teknik di pemrosesan sinyal digital (DSP) yang menyediakan sarana untuk evaluasi efisien dari segi individu dari transformasi Fourier diskrit (DFT), sehingga membuatnya berguna dalam aplikasi praktis tertentu, seperti pengakuan DTMF nada yang dihasilkan oleh tombol mendorong pada keypad telepon. Algoritma ini pertama kali dijelaskan oleh Gerald Goertzel pada tahun 1958.

Seperti DFT, algoritma Goertzel menganalisis salah satu komponen frekuensi dipilih dari sinyal diskrit. Tidak seperti perhitungan DFT langsung, algoritma Goertzel berlaku koefisien bernilai real tunggal pada setiap iterasi, menggunakan aritmatika bernilai real untuk urutan masukan bernilai real. Untuk mencakup spektrum penuh, algoritma Goertzel memiliki tatanan yang lebih tinggi dari kompleksitas dari Fast Fourier Transform (FFT) algoritma, tetapi untuk menghitung sejumlah kecil komponen frekuensi yang dipilih, itu lebih numerik efisien. Struktur sederhana dari algoritma

Goertzel membuatnya sangat cocok untuk prosesor kecil dan aplikasi embedded, meskipun tidak terbatas pada ini. Algoritma Goertzel juga dapat digunakan "secara terbalik" sebagai fungsi sintesis sinusoid, yang hanya membutuhkan 1 perkalian dan 1 pengurangan per sampel yang dihasilkan. Perhitungan utama dalam algoritma Goertzel memiliki bentuk filter digital, dan untuk alasan ini algoritma sering disebut Goertzel filter. Rumus algoritma goertzel adalah sebagai berikut :

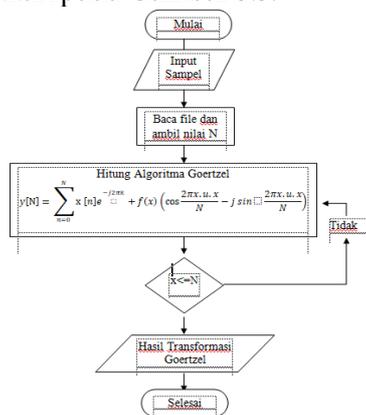
$$y[N] = \sum_{n=0}^N x[n]e^{-j2\pi k}$$

Keterangan :

- $y[N]$ = Energi Sinyal
- $e^{-j2\pi k}$ = 1 (Bilangan Real)
- y = Indeks Urutan Sinyal
- $x[n]$ = Sinyal
- N = Banyaknya Sinyal

SKEMA METODE ALGORITMA GOERTZEL

Model transformasi yang digunakan pada sistem ini adalah jenis transformasi Goertzel, diagram alir dari masing-masing transformasi ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema Sistem Transformasi Algoritma Goertzel

PERHITUNGAN MANUAL

Berdasarkan *sample* suara di bawah ini, maka dilakukan proses transformasi suara analog menjadi suara digital agar diperoleh nilai suaranya. Berikut penyelesaiannya.

1. Perhitungan manual dengan menggunakan metode Algoritma Goertzel. Algoritma Goertzel digunakan untuk mengetahui Algoritma Goertzel

$$y[N] = \sum_{n=0}^N x[n] e^{-j2\pi k}$$

$y[N]$	= Energi Sinyal
$e^{-j2\pi k}$	= 1 Bilangan Real
y	= Indeks Urutan Sinyal
$x[n]$	= Sinyal
N	= Banyaknya Sinyal

Diketahui :

$x[n]$	= (2,3,2,4)
$e^{-j2\pi k}$	= 1
$y = (0,1,2,3)$	
N	= 4

Penyelesain :

$(y,0)$	= 2(1) = 2
$(y,1)$	= 3(1) = 3
$(y,2)$	= 2(1) = 2
$(y,3)$	= 4(1) = 4
$x[N]$	= 2+3+2+4 = 11

DFT (*Discrete Fourier Transform*)

$$f(u) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \left(\cos \left(\frac{2\pi \cdot u \cdot x}{N} \right) - j \sin \left(\frac{2\pi \cdot u \cdot x}{N} \right) \right)$$

$f(u)$ = menyatakan komponen frekuensi spesial dengan u untuk menyatakan koordinat frekuensi spesial, sedangkan $j = \sqrt{-1}$ merupakan bilangan komputer.

Untuk $U = 0, 1, 2, \dots, N-1$

N = Banyaknya Sinyal

$f(x)$ = Sinyal

x = Indeks (urutan sinyal)

Diketahui :

$$f(x) = \frac{N}{3, 4, 4, 5}$$

$N = 4$

$$\begin{aligned} f(0) &= \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x) \left(\cos(2\pi 0x) - j \sin \left(\frac{2\pi 0x}{4} \right) \right) \\ &= \frac{1}{4} f[0] + f[1] + f[2] + f[3] = \frac{1}{4} \\ &= \frac{1}{4} (3+4+4+5) = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(1) &= \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x) \left(\cos \left(\frac{2\pi 1x}{4} \right) - j \sin \left(\frac{2\pi 1x}{4} \right) \right) \\ &= \frac{1}{4} [3(1-0) + (4-j) + 4(-1-0) + 5(0+j)] \\ &= \frac{1}{4} [3 - 4j - 4 + 5j] \\ &= \frac{1}{4} (-1 + j) = 0,25 + 0,25j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f(2) &= \frac{1}{4} \sum_{x=0}^2 f(x) \left(\cos \frac{(2\pi 2x)}{4} - j \sin \frac{(2\pi 2x)}{4} \right) \\
 &= \frac{1}{4} [3(1-0) + 4(-1-0) + 4(1-0) + 5(-1-0)] \\
 &= \frac{1}{4} (3-4+4-5) \\
 &= \frac{1}{4} (-2) = -0,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f(3) &= \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x) \left(\cos \frac{(2\pi 3x)}{4} - j \sin \frac{(2\pi 3x)}{4} \right) \\
 &= \frac{1}{4} [3(1-0) + 4(0+1j) + 4(-1-0) + 5(0-1)] \\
 &= \frac{1}{4} (3+4j+4-5j) \\
 &= \frac{1}{4} (-1-1j) \\
 &= -0,25-0,25j
 \end{aligned}$$

$$|f(0)| = 4$$

$$|f(1)| = [(0,25)^2 + (0,25)^2]^{1/2} = 0,35$$

$$|f(2)| = [(0,5)^2 + (0)^2]^{1/2} = 0,5$$

$$|f(3)| = [(-0,25)^2 + (-0,25)^2]^{1/2} = 0,35$$

$$\begin{aligned}
 |f(4)| &= 4+0,35+0,5+0,35 \\
 &= 5,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y[N] &= \sum_{n=0}^N x[n] e^{-j2\pi kn} + \\
 &f(x) \left(\cos \left(\frac{2\pi \cdot u \cdot x}{N} \right) - j \sin \left(\frac{2\pi \cdot u \cdot x}{N} \right) \right)
 \end{aligned}$$

$$= 11+5,2$$

$$= 16,2$$

Implementasi Sistem

Sistem pengenalan suara surat Al-Maidah Ayat 51-57 menggunakan metode Algoritma Goertzel ini didesain menggunakan 3 form, yakni form utama login dan form main menu pengenalan suara surat Al-Maidah dan form terjemahan dari surat A-Maidah ayat 51-57 dengan menggunakan metode algoritma Goertzel, dengan 4 menu page, yakni File, transformasi, latihan dan terjemahan.



Hasil Unjuk Kerja Sistem

Untuk mengukur evaluasi unjuk kerja dari pengenalan ayat Al-Quran surah Al-Maidah melalui suara yaitu *true identification* adalah perbandingan antara jumlah suara bacaan surat Al-Maidah yang dapat dikenali dengan jumlah seluruh sampel yang diuji. Sedangkan *false identification* adalah perbandingan antara jumlah suara

perbandingan antara jumlah suara bacaan surat Al-Maidah masing-masing surat tidak dapat dikenali dengan jumlah seluruh sampel yang diuji. Pelatihan pertama masing-masing surat Al-Maidah. Table 4.2 Pelatihan pengenalan ayat Al-Quran dengan menggunakan Transformasi Algoritma *Goertzel*. Table 4.3 mengilustrasikan hasil pengukuran unjuk kerja sistem pengenalan ayat Al-Quran surat Al-Maidah menggunakan transformasi *Goertzel*.

Tabel 4.2 Hasil Kerja Sistem Pengenalan Ayat Al-Quran Surah Al-Maidah 51-57 menggunakan Transformasi Algoritma *Goertzel*

Item	Jumlah Suara Pengujian	True Identification	False Identification	Keakuratan Persentase
				T. <i>Goertzel</i>
51	10	10	0	100%
52	10	10	0	100%
53	10	9	1	90%
54	10	9	1	90%
55	10	10	0	100%
56	10	9	1	90%
57	10	10	0	100%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *true identification* sangat dipengaruhi oleh banyaknya sampel pelatihan. Maka hasil pengujian dari penelitian pengenalan ayat Al-Quran Surah Al-Maidah = 90%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tingkat *true identification* sistem sangat dipengaruhi oleh banyaknya sampel pelatihan. Pengamatan terhadap *sampling* pola acuan untuk pengujian, dan tingkat keberhasilan sistem dalam proses *sampling* pola suara.

Penentuan Range

Penentuan range energi masing-masing ayat Al-Qur'an, surat Al-Maidah dilakukan berdasarkan data pelatihan, untuk pengambilan

range surat Al-Maidah. Tabel 4.1 mengilustrasikan range energi menggunakan Algoritma Goertzel.

Tabel 4.1. Range Energi Untuk Suara Pelatihan Menggunakan Algoritma Goertzel

Item	Ayat	Range
		Surat Al-Maidah
1	51	3,61207911363319
2	52	2,15055314043999
3	53	1,82896305550249
4	54	2,0298030721481
5	55	2,16417559564045
6	56	2,26943870999033
7	57	2,26183409483676

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan :

1. Unjuk kerja transformasi *Algoritma Goertzel* memiliki *true identification*. Persentase *true identification* untuk transformasi *Algoritma Goertzel* mencapai hingga 90%.
2. Transformasi *Algoritma Goertzel* ini sangat cocok digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk pengenalan suara.
3. Keunggulan *Algoritma Goertzel* adalah dalam proses perhitungan pola sampling hanya dengan melakukan perhitungan transformasi dengan membagikan nilai sinyal dengan index sinyal.
4. Transformasi *Algoritma Goertzel* ini mampu bekerja dengan baik pada sampling suara yang tidak mengandung *noise*.

DAFTAR PUSTAKA

- CH. Sreeja Reddy. 2017. *DTMF Modem with Tone Generation and Detection Using Goertzel Algorithm with MATLAB*. Vol 6.
- Fadlisyah, dkk. 2013. *Pengolahan Suara*. Edisi Pertama. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Hafizh Al Kautsar Aidilof. 2014. *Sistem Pengenalan Ayat Al-Qur'an melalui Suara menggunakan Metode Support Vector Machine*.Lhokseumawe: Skripsi.
- Mrs.Mahmooda. 2013. *Implementation of Spectrum Analyzer using GOERTZEL Algorithm*. Vol 3.
- Mudarip, dkk. *Pendidikan agama islam*. Jakarta : Yudistira. 2010
- Muhathir. 2014. *Perbandingan Unjuk Kerja Transformasi Wavelet, Mellin, dan Discrete Sine Transform (DST) untuk Pengenalan Ayat Al-Qur'an pada Surat Yasiin 1-10 melalui Suara*. Tugas Akhir. Prodi Teknik Informatika. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Rahayu, Eva.2015. *Sistem Perbandingan Metode Transformasi Esscher Dan Transformasi Slant Dalam Pengenalan Bacaan Syarhil Qur'an*. Tugas Akhir Prodi Teknik Informatika. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Rizki Phonna, Tia.2016.*Sistem Pengenalan Makharijul Huruf Al-Halq Dan Al-Lisan Dengan Menggunakan Metode Transformasi Gabor*. Tugas Akhir Prodi Teknik Informatika. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.