



Sistem Pengujian Hafalan Al-Qur'an Studi Kasus Surah Al-Anfaal Ayat 1-11 Melalui Suara Menggunakan Metode Transformasi Fourier Diskrit Dan Transformasi Sinus Diskrit

Fadlisyah, Nurdin, Intan Nuriani

Teknik Informatika Universitas Malikussaleh

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

Email: fadlisyah@unimal.ac.id

ABSTRAK

Al-Qur'an adalah Kalamullah, sebagai mu'jizat, yang telah diturunkan kepada penutup para Nabi dan Rasul Muhammad dengan perantara Jibril yang termaktub dalam mushaf-mushaf yang dinukil sampai kepada kita secara mutawatir. Pada umumnya didalam dunia pengolahan suara untuk mengenali sebuah suara dapat diberikan beberapa pelatihan terlebih dahulu. Didalam penelitian ini pengenalan suara surah AL- Anfaal ayat 1-11 dengan dua algoritma yang berbeda, yaitu algoritma Discrete sine Transform (DST) dan Discrete Fourier Transform (DFT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Perbandingan Kinerja Algoritma Discrete sine Transform (DST) Dan Discrete Fourier Transform (DFT) untuk sistem pengujian hafalan Al-Qur'an Surah Al-Anfaal ayat 1-11, memiliki kisaran deteksi kebenaran sebesar 73 % untuk algoritma DST sedangkan dengan menggunakan algoritma DFT memiliki kisaran deteksi kebenaran sebesar 45%, sehingga dari persentase menunjukkan bahwa dari segi hasil tingkat deteksi tersebut menyatakan bahwa algoritma Discrete sine Transform (DST) lebih efisien. Sistem ini memiliki beberapa kelemahan yaitu memiliki tingkat kesalahan yang tinggi, dapat dilihat pada unjuk kerja dari sistem pengujian hafalan Al-Qur'an Surah Al-Anfaal ayat 1-11 melalui suara, proses keakurasianya dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan lebih lanjut dengan tambahan data training yang lebih banyak dan lebih bervariasi. Walaupun begitu, sistem hafalan Al-Qur'an ini tidak memungkirinya pentingnya guru untuk membimbing dalam belajar membaca Al-Qur'an sesuai dengan hukum-hukum Tajwid yang benar.

Kata kunci : *Discrete sine Transform (DST), Discrete Fourier Transform (DFT).*

I. Pendahuluan

Al-Qur'an merupakan pedoman hidup kaum muslim yang berisikan firman Allah yang tersusun dalam bahasa Arab yang simbol hurufnya dikenal dengan sebutan huruf hijaiyah [1]. Hampir dari keseluruhan umat Muslim mampu membaca Al Qur'an, akan tetapi tidak dapat membaca Al Quran dengan benar berdasarkan Makhraj, Waqaf, dan Tajwid yang telah ditentukan [2]. Hukum hukum ini merupakan pedoman dalam membaca Al Quran. Menurut bahasa Makhraj merupakan tempat keluarnya huruf, Sedangkan menurut istilah, Makhraj adalah suatu nama tempat, yang pada huruf dibentuk (diucapkan). Waqaf dari sudut bahasa ialah berhenti atau menahan, manakala dari sudut istilah waqaf ialah menghentikan bacaan sejenak dengan memutuskan suara di akhir perkataan untuk bernapas dengan niat ingin menyambungkan kembali bacaan [3]. Dan pengertian Tajwid menurut bahasa (etimologi) adalah memperindah bacaan. Jadi ilmu tajwid adalah suatu ilmu yang mempelajari bagaimana cara membunyikan atau mengucapkan huruf-huruf baik itu berdengung atau tidaknya yang terdapat dalam Al-Quran [4].

Orang yang membaca Al-Qur'an umumnya akan merujuk kepada seorang guru yang ahli dalam makhraj dan tajwid bacaan Al-Qur'an yang disebut ustadz [5]. Seorang ustadz akan mengamati setiap hukum makhraj dan tajwid yang sedang dibaca, kemudian mengingatkan kembali hukum yang tepat apabila terjadi kesalahan dalam pembacaan [6]. Saat ini, ada beberapa perangkat lunak pembelajaran Al-Qur'an yang tersedia di pasaran. Kegunaan software ini, pengguna hanya dapat membaca Al-Qur'an, namun penempatan hukum tajwid tidak ditampilkan [7].

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem yang menggunakan kombinasi citra surat Al-Qur'an latih sebagai input data untuk mendapatkan pola tajwid yang sesuai dengan membandingkan input citra surat Al-Qur'an uji [8]. Citra yang diuji nantinya akan terdeteksi bagian-bagian mana yang terkandung tajwid di dalamnya sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami tajwid tersebut.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 METODE TRANSFORMASI FOURIER DISKRIT

Transformasi fourier diskrit atau disebut dengan Discrete Fourier Transform (DFT) membawa suatu citra dari ruang spasial ke ruang frekuensi [9]. Fungsi basis dari transformasi fourier adalah berupa fungsi sinyal sinus. Melalui transformasi fourier, suatu citra (sinyal atau fungsi) dapat dinyatakan sebagai penjumlahan sinyal sinus atau kosinus dengan amplitudo dan frekuensi yang bervariasi. Frekuensi yang dominan pada suatu citra dapat diketahui melalui transformasi ini [10].

DFT 1- Dimensi, transformasi fourier diskrit pada citra 1 dimensi $f(x) = (f(0), f(1), f(2), f(3), \dots, f(N-1))$ berukuran N , dengan indeks x bernilai dari 0 sampai dengan $N-1$, akan menghasilkan citra 1 dimensi $F(u) = (F(0), F(1), F(2), F(3), \dots, F(N-1))$, dengan $F(u)$ dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$F(u) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \left(\cos\left(\frac{2\pi ux}{N}\right) - j \sin\left(\frac{2\pi ux}{N}\right) \right) \dots \dots \quad (\text{persamaan 1})$$

Keterangan:

$F(u)$	= menyatakan komponen frekuensi
$F(x)$	= fungsi dalam domain frekuensi
u	= indek sinyal domain frekuensi
x	= indek sinyal domain waktu
N	= banyak data
F	= frekuensi

$F(u)$ menyatakan komponen frekuensi spasial dengan u menyatakan koordinat frekuensi spasial, sedangkan $j = \sqrt{-1}$ merupakan bilangan kompleks. Hasil transformasi mengandung bilangan real dan imajiner yang berturut-turut dapat dinyatakan sebagai $(R(u))$ dan $(I(u))$. Cara lain menampilkan hasil transformasi untuk menghindari bilangan imajiner tersebut adalah

menggunakan spektrum dan sudut (phase) fourier. Spektrum fourier (magnitude) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$f(u) = (R(u)^2 + (I(u)^2)^{1/2} \dots\dots\dots (persamaan 2)$$

Keterangan:

f(u) = menyatakan komponen frekuensi spasial

R(u) = menyatakan komponen bilangan real

I(u) = menyatakan komponen bilangan imajiner

2.2 METODE TRANSFORMASI SINUS DISKRIT

Dalam matematika, transformasi sinus diskrit (DST) adalah transformasi yang mirip dengan transformasi Fourier diskrit (DFT), namun menggunakan matriks murni. Ini setara dengan bagian imajiner DFT kira-kira dua kali panjangnya [11], beroperasi pada data nyata dengan simetri (karena transformasi Fourier dari fungsi nyata imajiner dan ganjil), di mana pada beberapa varian input dan / atau output Data digeser setengah sampel. Menurut [12] bentuk transformasi sinus diskrit (Discrete sine transform) atau DST untuk citra 1 dimensi f(x) adalah:

$$s(u) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \sin\left(\frac{\pi(u+1)(x+1)}{N+1}\right) \dots\dots\dots (persamaan 3)$$

Keterangan :

S(μ) = data pada domain frekuensi

F(x) = fungsi dalam domain frekuensi

μ = indek sinyal domain frekuensi

N = jumlah data

F = frekuensi

x = indek sinyal domain waktu

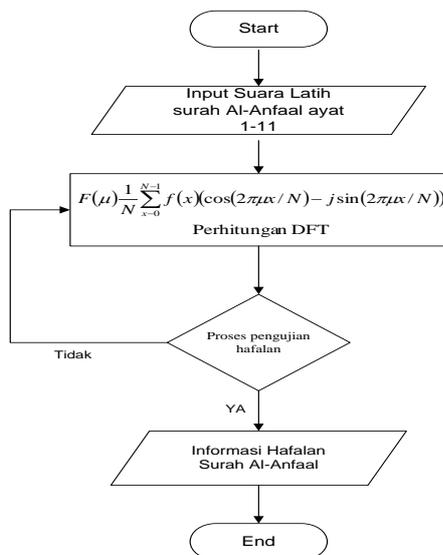
2.3 SKEMA SISTEM

Istilah skema sebenarnya bukan hal yang baru bagi kita. Kata ini sudah lama milik bahasa Indonesia (merupakan kata serapan yang berasal dari bahasa Inggris ‘schema’) [13]. Di dalam Kamus Besar Bahasa

Indonesia (KBBI), kata skema merupakan padanan dari bagan, rangka-rangka, rancangan. Skema adalah suatu pemberian yang digeneralisasikan, suatu rencana atau struktur [14].

2.4 SKEMA METODE TRANSFORMASI FOURIER DISKRIT

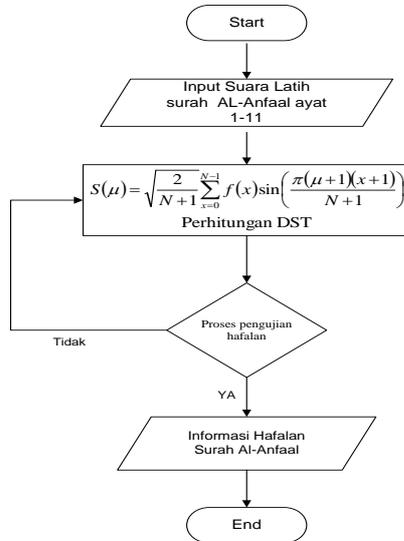
Skema metode transformasi fourier diskrit adalah racangan flowchart yang menggambarkan proses penerapan dari rumus metode tersebut untuk mengetahui hasil nilai perhitungan sistematis berdasarkan deteksi suara yang telah diinput [15].



Gambar 3.2. Skema DFT

2.5 SKEMA METODE TRANSFORMASI SINUS DISKRIT

Skema metode transformasi sinus diskrit adalah racangan flowchart yang menggambarkan proses penerapan dari rumus metode tersebut untuk mengetahui hasil nilai perhitungan sistematis berdasarkan deteksi suara yang telah diinput [16].



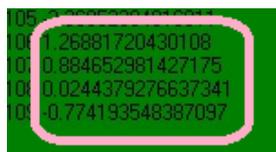
Gambar 3.3. Skema DST

III. Rancangan Sistem

3.1 Perhitungan Manual

Perhitungan komputasi yang dilakukan bergantung dari peran penjabaran Discrete Fourier Transform dan Discrete sine Transform ke dalam code atau listing yang benar [17]. Jika salah maka program tidak berjalan seperti harapan. Discrete Fourier Transform dan Discrete Cosine Transform digunakan untuk menghitung nilai sinyal dari suara surah Al-Anfaal ayat 1-11 yang dimasukkan ke dalam sistem [18].

1. Berikut adalah contoh penjabaran rumus dari DFT untuk pengenalan manual yang diterapkan dalam aplikasi ini:



$$\begin{aligned} \text{Dik : } f(x) &= (1.2, 0.88, 0.02, -0.77) \\ u &= 0, 1, 2, 3 \\ x &= 0, 1, 2, 3 \\ N &= 4 \end{aligned}$$

Dit : $F(u) \dots ?$

Sebelum kita mencari nilai $F(u)$, kita harus mencari terlebih dahulu nilai $f(x)$, setelah nilai $f(x)$ kita dapat, selanjutnya nilai $f(x)$ kita masukkan kedalam rumus $F(u)$.

$$F(u) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x)(\cos(2\pi ux/N) - j \sin(2\pi ux/N))$$

$$F(0) = \frac{1}{4}(f(0) + f(1) + f(2) + f(3))$$

$$F(0) = \frac{1}{4}(1.2 + 0.88 + 0.22 + (-0.77))$$

$$F(0) = \frac{1}{4}(1.33)$$

$$F(0) = 0.25(1.33)$$

$$F(0) = 0.332$$

$$F(u) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x)(\cos(2\pi 1x/N) - j \sin(2\pi 1x/N))$$

$$F(1) = \frac{1}{4}(1.2(1-0) + (0.88(0-j)) + (0.02(-1-0)) + (-0.77)(-0+j))$$

$$F(1) = \frac{1}{4}(1.2 - 0.88j + (-0.02) + 0.77j)$$

$$F(1) = \frac{1}{4}(1.18 + 1.65j)$$

$$F(1) = 0.29 + 0.41j$$

$$F(u) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x)(\cos(2\pi 2x/N) - j \sin(2\pi 2x/N))$$

$$F(2) = \frac{1}{4}(1.2(1-0) + (0.88(-0-1)) + (0.02(1-0)) + (-0.77)(-0-1))$$

$$F(2) = \frac{1}{4} (1.2 - 0.88 + 0.02 + 0.77)$$

$$F(2) = \frac{1}{4}(1.11)$$

$$F(2) = 0.27$$

$$F(u) = \frac{1}{4} \sum_{x=0}^3 f(x)(\cos(2\pi 3x/N) - j \sin(2\pi 3x/N))$$

$$F(3) = \frac{1}{4} (1.2(1-0) + (0.88(-0+1j)) + (0.02(-1-0)) + (-0.77(0-1j))$$

$$F(3) = \frac{1}{4} (1.2 + 0.88j + (-0.02) + 0.77j)$$

$$F(3) = \frac{1}{4} (1.18 + 1.65j)$$

$$F(3) = 0.29 + 0.41j$$

Untuk memperoleh kembali $f(x)$ maka dapat digunakan rumus spektrum fourier dapat dihitung sebagai berikut:

$$f(u) = (R(u)^2 + (I(u)^2)^{1/2}$$

$$F(0) = 0.33$$

$$F(1) = (0.29)^2 + (0.41)^2)^{1/2}$$

$$F(1) = (0.08 + 0.16)^{1/2}$$

$$F(1) = 0.24^{1/2}$$

$$F(1) = 0.12$$

$$F(2) = (0.27)^2 + (0)^2)^{1/2}$$

$$F(2) = (0.07 + 0)^{1/2}$$

$$F(2) = 0.07^{1/2}$$

$$F(2) = 0.27$$

$$F(3) = (0.29)^2 + (0.41)^2)^{1/2}$$

$$F(3) = (0.08 + 0.16)^{1/2}$$

$$F(3) = 0.24^{1/2}$$

$$F(3) = 0.12$$

Jadi $f(x) = (1.2, 0.88, 0.02, -0.77)$ setelah mengalami transformasi $f(u) = (0.33, 0.12, 0.27, 0.12)$.

2. Berikut adalah contoh penjabaran rumus dari DST untuk pengenalan manual yang diterapkan dalam aplikasi ini:



Dik : $f(x) = (2.06, -1.84, 3.30, -6.45)$
 $u = 0, 1, 2, 3$
 $x = 0, 1, 2, 3$
 $N = 4$

Dit : $S(u) \dots ?$

$$s(u) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \sin\left(\frac{\pi(u+1)(x+1)}{N+1}\right)$$

$$S(0) = \sqrt{\frac{2}{4+1}} (f(0) + f(1) + f(2) + f(3))$$

$$S(0) = \sqrt{\frac{2}{5}} (2.06 + (-1.84) + 3.30 + (-6.45))$$

$$S(0) = \sqrt{\frac{2}{5}} (-2.93)$$

$$S(0) = 0,63 (-2.93)$$

$$S(0) = -1.84$$

$$S(1) = \sqrt{\frac{2}{4+1}} (2.06(0.94) + (-1.84)(0.59) + (3.30(-0.57) + (-6.45(-0.95)))$$

$$S(1) = \sqrt{\frac{2}{5}} (1.93 + (-1.08) + (-1.88) + (6.12))$$

$$S(1) = \sqrt{\frac{2}{5}} (8.05 + (-2.96))$$

$$S(1) = \sqrt{\frac{2}{5}} (5.09)$$

$$S(1) = (0.63)(5.09)$$

$$S(1) = 3.20$$

$$s(u) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \sin\left(\frac{\pi(u+1)(x+1)}{N+1}\right)$$

$$S(2) = \sqrt{\frac{2}{4+1}} (2.06(0.95) + (-1.84(-0.57) + 3.30(-0.66) + (-6.45(0.94)))$$

$$S(2) = \sqrt{\frac{2}{5}} (1.95 + (1.04) + (-2.17) + (-6.06))$$

$$S(2) = \sqrt{\frac{2}{5}} (2.99 + (-8.23))$$

$$S(2) = \sqrt{\frac{2}{5}} (-5.24)$$

$$S(2) = (0.63)(-5.24)$$

$$S(2) = -3.30$$

$$s(u) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \sin\left(\frac{\pi(u+1)(x+1)}{N+1}\right)$$

$$S(3) = \sqrt{\frac{2}{4+1}} (2.06(0.59) + (-1.84(-0.95) + 3.30(0.94) + (-6.45(-0.57)))$$

$$S(3) = \sqrt{\frac{2}{5}} (1.21) + (1.74) + (3.10) + (3.67)$$

$$S(3) = \sqrt{\frac{2}{5}} (9.72)$$

$$S(3) = (0.63) (9.72)$$

$$S(3) = 6.12$$

Jadi $f(x) = (2.06, -1.84, 3.30, -6.45)$ setelah mengalami transformasi menjadi $S(\mu) = (-1.84, 3.20, -3.30, 6.12)$.





IV. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran unjuk kerja sistem ini memiliki jumlah 11 sample suara pada proses pelatihan dan 4 sample suara pada proses pengujian.

Tabel 4.7. Hasil Unjuk Kerja Metode DFT Sistem Pengujian Hafalan Al-Qur'an surah Al-Anfaal ayat 1-11 melalui suara (untuk pengujian surah Al-Anfaal)

Nama Surah Latih	Nama Surah Uji	Jumlah Suara Pengujian	Jumlah Suara yang Terdeteksi benar	Jumlah Suara yang Terdeteksi salah	Tingkat Deteksi Hasil Pengujian	Persentase
Al-Anfaal 1	Al-Anfaal 1	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 2	Al-Anfaal 2	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 3	Al-Anfaal 3	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 4	Al-Anfaal 4	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 5	Al-Anfaal 5	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 6	Al-Anfaal 6	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 7	Al-Anfaal 7	4	1	3	1	25%
Al-Anfaal 8	Al-Anfaal 8	4	2	2	2	50%

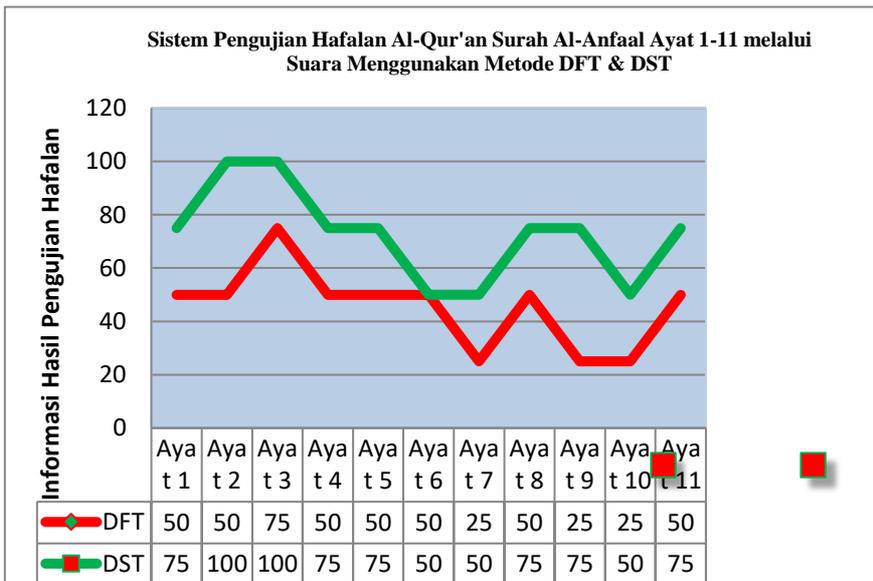
Al-Anfaal 9	Al-Anfaal 9	4	1	3	1	25%
Al-Anfaal 10	Al-Anfaal 10	4	1	3	1	25%
Al-Anfaal 11	Al-Anfaal 11	4	2	2	2	50%

Hasil pengujian tabel 4.7. menunjukkan bahwa deteksi kebenaran pada masing-masing bacaan surah Al-Anfaal ayat 1-11 sangat dipengaruhi oleh banyaknya sampel suara pelatihan. Hal ini terjadi karena sampel suara bacaan dikenali jika sampel suara yang diuji mempunyai sampling pola suara yang mirip dengan sampling pola suara latih. Untuk mencari nilai presentasi kebenarannya, jumlah tingkat deteksi hasil pengujian dibagi dengan jumlah suara pengujian dikali 100.

Tabel 4.8. Hasil Unjuk Kerja Metode DST Sistem Pengujian Hafalan Al-Qur'an surah Al-Anfaal ayat 1-11 melalui suara (untuk pengujian surah Al-Anfaal)

Nama Surah Latih	Nama Surah Uji	Jumlah Suara Pengujian	Jumlah Suara yang Terdeteksi benar	Jumlah Suara yang Terdeteksi salah	Tingkat Deteksi Hasil Pengujian	Persentase
Al-Anfaal 1	Al-Anfaal 1	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 2	Al-Anfaal 2	4	4	0	4	100%
Al-Anfaal 3	Al-Anfaal 3	4	4	0	4	100%
Al-Anfaal 4	Al-Anfaal 4	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 5	Al-Anfaal 5	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 6	Al-Anfaal 6	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 7	Al-Anfaal 7	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 8	Al-Anfaal 8	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 9	Al-Anfaal 9	4	3	1	3	75%
Al-Anfaal 10	Al-Anfaal 10	4	2	2	2	50%
Al-Anfaal 11	Al-Anfaal 11	4	3	1	3	75%

Hasil pengujian tabel 4.7. menunjukkan bahwa deteksi kebenaran pada masing-masing bacaan surah Al-Anfaal ayat 1-11 sangat dipengaruhi oleh banyaknya sampel suara pelatihan. Hal ini terjadi karena sampel suara bacaan dikenali jika sampel suara yang diuji mempunyai sampling pola suara yang mirip dengan sampling pola suara latih. Untuk mencari nilai presentasi kebenarannya jumlah tingkat deteksi hasil pengujian dibagi dengan jumlah suara pengujian dikali 100.



Gambar 4.40. Grafik Presentasi Perbandingan Algoritma DFT Dan DST Pada Sistem Pengujian Hafalan Al-Qur'an Surah Al-Anfaal Ayat 1-11 melalui Suara

Pada Gambar 4.40. Grafik mengilustrasikan seluruh tahap pelatihan dan pengujian diperoleh untuk DFT nilai tingkat deteksi hasil pengujian untuk ayat 1 = 50%, ayat 2 = 50%, ayat 3 = 75%, ayat 4 = 50%, ayat 5 = 50%, ayat 6 = 50%, ayat 7=25%, ayat 8=50%, ayat 9=25%, ayat 10=25%, ayat 11=50% dan untuk DST nilai deteksi hasil pengujian untuk ayat 1 = 75%, ayat 2 = 100%, ayat 3 = 100%, ayat 4 = 75%, ayat 5 = 75%, ayat 6 = 50%, ayat 7=50%, ayat 8=75%, ayat 9=75%, ayat 10=50%, ayat 11=75%

Sehingga dari semua perhitungan dapat disimpulkan bahwa Algoritma yang paling banyak dalam mendeteksi pengujian hafalan surah Al-Anfaal ayat 1-11 adalah Algoritma DST, karena nilai rata-rata kebenaran dari algoritma DFT= 45% dan DST= 73%.

V. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbandingan Kinerja Algoritma Discrete sine Transform (DST) dan Discrete Fourier Transform (DFT) untuk Sistem pengujian hafalan Al-Qur'an melalui suara Surah Al-Anfaal ayat 1-11 menggunakan algoritma DST memiliki kisaran deteksi kebenaran sebesar 73% Sedangkan dengan menggunakan algoritma DFT memiliki kisaran deteksi kebenaran sebesar 45 % sehingga dari persentase menunjukkan bahwa dari segi hasil deteksi kebenaran tersebut menyatakan bahwa algoritma Discrete sine Transform (DST) lebih efisien.

Faktor faktor kemiripan maupun perbedaan sampel suara latih dan uji menjadi salah satu kelemahan pada sistem ini, karena sistem pengujian hafalan Al-Qur'an melalui suara memiliki nilai sensitifitas yang sangat tipis sehingga deteksi tingkat kesalahan akan muncul.

Daftar Pustaka

- [1] F. Alsaba, Kompresi Citra Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform, Reuleut-Aceh Utara: Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, 2012.
- [2] Y. Afrilla, Pengenalan Pola Huruf Jepang Katakana Menggunakan Transformasi Laplace Bilateral, Reuleut-Aceh Utara: Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, 2014.
- [3] M. Al Abror, Belajar Praktis Ilmu Tajwid, Jakarta: Pandom Medua Nusantara, 2015.
- [4] C. Abdul, Perkenalan awal dengan Al-qur'an, Penerbit : Rineka Cipta, 2014.

-
- [5] A. Z. Ichsan, A. MT and D. Yendri, M.Kom, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Visual Inspection Sebagai Seleksi Buah Tomat Berdasarkan Kematangan Berbasis Web Camera," *Jurnal Jurusan Sistem Komputer FTI Universitas Andalas, Padang*, 2014.
- [6] R. S. A and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: informatika, 2013.
- [7] D. F. Sidabutar, *Implementasi Watemarking Pada Citra digital*, 2014.
- [8] Dengan Metode Discrete Fourier transform (DFT), Program studi Teknik Informatika STMIK Budidarma Medan.
- [9] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [10] B. Fadlisyah and M. Ikhwanus , *Pengolahan Suara*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.
- [11] N. Hadi, *Jus Amma*, Penerbit : Rineka Cipta, 2014.
- [12] A. and H. A. Kautsar, *Sistem Pengenalan Ayat Al-Qur'an melalui Suara menggunakan Metode Support Vector Machine*, Lhokseumawe: Skripsi, 2014.
- [13] A. Kadir, *Dasar pengolahan citra dengan Delphi*, Yogyakarta ; Andi, 2013.
- [14] T. Sutabri, *Analisis Sistem Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.
- [15] P. P. Widodo and H. , *Menggunakan UML*, Bandung: Informatika, 2011.
- [16] A. Y. Kurnaedi, Lc, *Tajwid Lengkap Asy-Syafi'i*, Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi', 2014.
- [17] S. S. Lilis, W. and I. , *Sahabatku Indonesia: tingkat B2*, Pusat Pengembangan Strategi dan Diplomasi Kebahasaan Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa , 2016.
- [18] F. Zuhra, *Identifikasi Pola Iris Mata Menggunakan Discrete Fourier Transform (DFT) Untuk Pengamanan Sistem*, Reuleut-Aceh Utara: Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, 2015.