ANALISIS PERFORMANSI ALGORITMA *FUZZY INFERENCE RULES* DALAM PENENTUAN KORD LAGU

Septyawati

Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur No.144
sheptyaapasaribu@yahoo.com

ABSTRAK

Kord lagu merupakan hal yang biasa ditemui dalam dunia musik. Salah satu contoh persoalan kord lagu adalah penentuan ketepatan kord pada sebuah lagu. Algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan penentuan kord lagu adalah *fuzzy logic.* Algoritma *fuzzy inference rules* merupakan salah satu algoritma yang mengadopsi *fuzzy logic.* Penerapan algoritma *fuzzy inference rules* dalam kasus penentuan kord lagu ini harus disertai analisis performansinya agar dapat diketahui ketepatan dan keoptimalan dari algoritma itu sendiri saat diterapkan dalam kasus tertentu.

Algoritma *fuzzy inference rules* merupakan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan penetapan kord lagu. Analisis algoritma *fuzzy inference rules* dapat digunakan untuk mengukur kompleksitas dan performansi serta untuk menguji seberapa baik algoritma ini diterapkan pada kasus penentuan kord lagu. Proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah perhitungan derajat kesamaan (*similarity degree)* pada suatu *bar* dan *pattern matching* hasil dari perhitungan derajat kesamaan not angka pada suatu bar.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa algoritma *fuzzy inference rules* menghasilkan nilai performansi yang baik dan ketepatan untuk kasus penentuan kord lagu. Adapun data lagu yang digunakan didapat dari komisi musik Gereja Kristen Indonesia Griya Merpati Mas (GKI GMM) Tangerang. Hasil akhir yang diperoleh adalah algoritma *fuzzy inference rules* ini dapat diketahui efektifitas dan keakuratan hasil terhadap kasus yang sedang dikaji.

Kata Kunci **:** Performansi, Analisis Algoritma, Algoritma *Fuzzy Logic*, Algoritma *Fuzzy Inference Rules*

1. PENDAHULUAN

Logika *fuzzy* didefinisikan sebagai suatu jenis *logic* yang bernilai ganda dan berhubungan dengan ketidakpastiaan dan kebenaran parsial. Karakteristik dasar logika *fuzzy inference rules* adalah teori himpunan yang memiliki derajat keanggotaan (*membership function)* sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan [6]. Berdasarkan karakteristik *fuzzy inference rules* dapat digunakan untuk permasalahan seperti penentuan kord lagu. Penentuan kord lagu yang dilakukan oleh para pemula dalam belajar alat musik di komisi musik merupakan suatu hal yang tidak memiliki nilai kebenaran yang mutlak. Kord dianggap sebagai suatu *fuzzy set* terhadap suatu *bar.* Kord dalam suatu bar ini, kemudian dilakukan proses pencarian *similarity* dari not angka yang terdapat dalam suatu bar. Derajat kesamaan (*similarity degree)* yang terletak dalam suatu bar ini akan menjadi parameter dalam analisis algoritma *fuzzy inference rules* yang dilakukan. Analisis performansi algoritma dilakukan agar diketahui efisiensi dan kelayakan algoritma pada kasus yang sedang diuji. Dengan menganalisis performansi algoritma *Fuzzy Inference Rules* dalam penentuan kord lagu diharapkan dapat mengetahui nilai performansi dan ketepatan Algoritma *Fuzzy Inference Rules* dalam penentuan kord lagu.

1.1 Analisis Domain Masalah

Analisis algoritma *Fuzzy Inference Rules* dilakukan karena ditemukannya masalah dalam penggunaan algoritma *Fuzzy Inference Rules.* Masalah yang ditemukan saat analisis dilakukan antara lain adalah belum ditemukannya analisis performansi algoritma *Fuzzy Inference Rules* terhadap kasus penentuan kord lagu. Hal ini menyebabkan hanya pada kasus-kasus tertentu saja mungkin suatu algoritma lebih efektif dari yang lainnya. Penerapan algoritma *fuzzy inference rules* terhadap penentuan kord lagu ini memiliki kesamaan karakteristik. Kord diasumsikan sebagai suatu *fuzzy set* terhadap suatu bar, nilai *membership function* diambil dari hasil perhitungan *similarity degree.*

Kord dengan *membership function* tertinggi yang akan dipilih sebagai kord untuk bar tersebut. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap beberapa literatur ditemukan bahwa algoritma *fuzzy inference rules* digunakan untuk menentukan fungsi derajat keanggotaan suatu himpunan. Solusi yang dihasilkan dari algoritma *fuzzy inference rules* untuk kasus penentuan kord lagu di komisi musik Gereja Kristen

Indonesia Griya Merpati Mas (GKI GMM) Tangerang adalah ketepatan penentuan kord lagu. Pada kasus penentuan kord lagu dapat ditentukan nilai *similarity degree* dengan not angka yang terdapat dalam suatu bar. Berdasarkan analisis domain masalah yang telah dipaparkan, maka diperlukan *rules based* dalam penentuan *kord* lagu dengan menganalisis performansi Algoritma *Fuzzy Inference Rules* dengan melakukan proses perhitungan *similarity degree* dari not-not yang terdapat dalam sebuah *bar* dengan kord yang ada.

1.2 Analisis Metode

Block diagram menggambarkan setiap blok atau bagian dari alur kerja. *Block* diagram menentukan *kord* dalam sebuah lagu menggunakan algoritma *Fuzzy Inference Rules* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 *Block* diagram menentukan *kord* lagu menggunakan Algoritma *Fuzzy Inference Rules*

1. *Preprocessing*

Preprocessing merupakan tahapan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pada proses Algoritma *Fuzzy Inference Rules*.

a. Input Not Angka

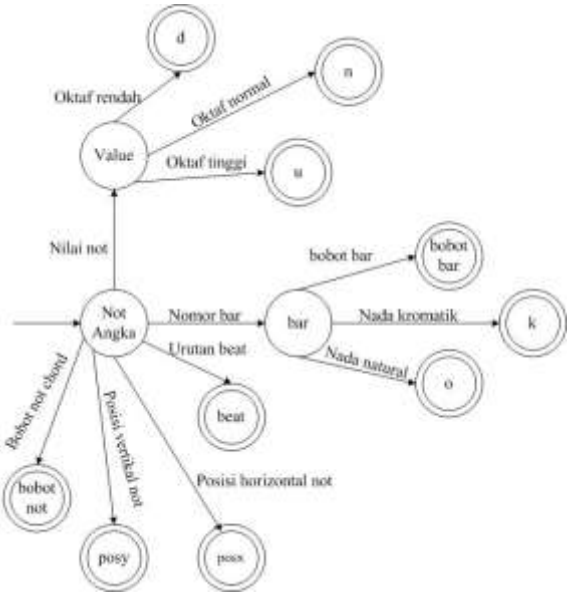
Inputan yang dimasukan berupa sejumlah not angka beserta nilai atau ketukannya. Contoh satu bar pada tabel 1 yang ditandai oleh batas | (bar). Salah satu contoh not angka beserta ketukannya yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Contoh not angka yang dijadikan contoh kasus

Isi Not Angka
5 5 | 1 1 . 1 7 | 6 6 . . |

b. Parsing Nilai Not

Parsing nilai not dilakukan untuk mengambil karakter-karakter yang akan dimasukkan ke dalam array untuk diolah pada proses selanjutnya.



Gambar 2 Aturan Produksi Not Angka

2. *Similarity Degree* Menggunakan Algoritma *Fuzzy Inference Rules*

Penentuan *kord* pada sebuah lagu menggunakan proses perhitungan *similarity degree. Similarity degree* merupakan tahapan untuk mencari derajat kesamaan/kemiripan (*similarity)* dari not angka yang terdapat dalam sebuah *bar* terhadap suatu *kord* tertentu. Algoritma *Fuzzy Inference Rules* membantu dalam pengambilan *decision (kord* apa yang sebaiknya dipakai) dalam sebuah lagu. Bila *kord* pada *bar* ke-n sama dengan *kord* pada *bar* sebelumnya, maka pada *bar* ke-n tersebut akan digantikan dengan *kord* lain yang *similarity degree*-nya paling mendekati *similarity degree*-nya semula. Metode perhitungan yang digunakan dalam mencari *similarity degree* dari not angka yang terdapat dalam sebuah *bar* dengan suatu *kord* tertentu adalah sebagai berikut :

Similarity degree (C) $=\sum_{i=1}^{n} \text{not[i]}.\text{weight}_{\text{beat}} * \text{not[i]}.\text{weight_not}$.....(1)

dimana :

n : jumlah not angka dalam sebuah bar

weight_beat : bobot not berdasarkan letaknya dalam sebuah bar.

weight_not : bobot not berdasarkan keanggotaannya dalam sebuah *kord*

c : *kord* yang diujikan.

3. Pemilihan *Kord* Setiap Bar dengan *Pattern Matching*

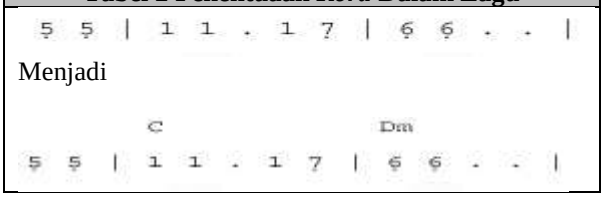
Setelah mencari derajat kesamaan/kemiripan (*similarity)* dari not angka yang terdapat dalam sebuah *bar,* kemudian dilakukan proses tambahan dari tahapan perhitungan *similarity degree.* Proses

pattern matching ini bertujuan untuk membuat pemilihan *kord* untuk setiap *bar* dari lagu menjadi lebih harmonis.

4. Hasil Penentuaan *Kord* Pada Lagu

Perhitungan *similarity degree* not angka menggunakan persamaan 1. Hasil penentuaan *kord* dalam sebuah lagu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuaan *Kord* Dalam Lagu



2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Kompleksitas Waktu Asimptotik Algoritma *Fuzzy Inference Rules*

Perhitungan kompleksitas waktu asimptotik Algoritma *Fuzzy Inference Rules* dapat dihitung dengan menelusuri setiap langkah Algoritma *Fuzzy Inference Rules* pada *pseudocode*-nya. Pada *pseudocode* Algoritma *Fuzzy Inference Rules*, terdapat prosedur *similarity degree*,prosedur *pattern matching*, prosedur isi not, prosedur jumlah not dan sebuah fungsi *similarity degree* didalamnya.

Tipe data khusus yang digunakan untuk menampung not angka adalah tipe data Tnot merupakan *record* dari field _not, _value, _bar, _beat, _posx, _posy, _bobot_not, dan _bobot_bar. Berikut ini merupakan deklarasi tipe data Tnot :

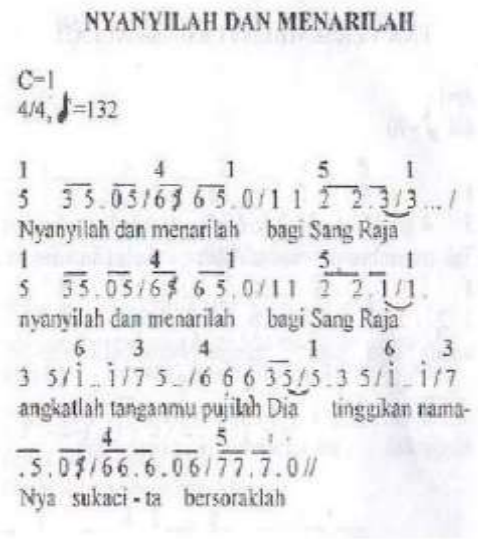
```
{ Kamus Global }
const
      maks  = 500
      max_deg = 300
type
    Tnot = record
     < not : char,
        value : integer,
        bar : integer,
        beat : integer,
        posx : integer,
        posy : integer,
        bobotnot : integer,
        bobotbar : integer,
        s_kord : string,
        s_bar : string >
    endrecord.
    arraymynot = array [1..maks] of Tnot
    bar       = array [ 1..maks] of integer
    mynot : arraymynot
    jumnot : integer
```

***Isi pseudocode* Algoritma Utama**

```
1  Algoritma ArrayRecordTnot
2  {I.S : didefinisikan array of record untuk
3  menampung nilai not angka}
4  {F.S : menampilkan array of record
5  beserta operasinya}
6
7  Kamus:
8        const
9          maks  = 500
10         max_deg = 300
11    type
12          Tnot = record
13           <not : char,
14            value: integer,
15               bar  : integer,
16               beat : integer,
17               posx : integer,
18               posy : integer,
19               bobotnot : integer,
20             bobotbar : integer,
21               s_kord : string,
22               s_bar : string >
23          endrecord.
24     arraymynot = array [1..maks] of Tnot
25          bar       = array [ 1..maks] of
26          integer
27          mynot : arraymynot
28          jumnot : integer
29  i: integer
30  procedure IsiNot (output mynot)
31  procedure JumlahNot (input mynot :
32                                 arraymyn
33                                 ot, output
34                                 jumnot :
35                                 integer)
36
37  Algoritma :
38  IsiNot (mynot)              {Pengisian data
39  record mynot}
40  JumlahNot (mynot, jumnot)
41  {Perhitungan jumlah not}
42
43     {keluaran record}
44  for i ← 1 to maks do
45     output (mynot (i).not,mynot
46                  (i).bar,mynot(i).s_kor
47                  d,mynot (i).s_bar)
48  endfor
49  output(jumnot)
```

2.2 Pengujian Terhadap Lagu "Nyanyilah dan Menarilah"

Partitur lagu 'Nyanyilah dan Menarilah' beserta kord yang umum digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Partitur lagu 'Nyanyilah dan Menarilah'

Hasil penentuan kord terhadap lagu 'Nyanyilah dan Menarilah' dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil penentuan kord terhadap lagu 'Nyanyilah dan Menarilah'

Hasil pengujian terhadap lagu 'Nyanyilah dan Menarilah' dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Lagu 'Nyanyilah dan Menarilah'

bar	Kord dari buku acuan	Kord hasil program	error
1	I major	I major	0
2	IV major	IV major	0
3	V major	V major	0
4	I major	I major	0
5	I major	I major	0
6	IV major	IV major	0
7	V major	V major	0
8	I major	I major	0
9	VI minor	I major	0.5
10	III minor	IV major	1
11	IV major	V major	1
12	I major	I major	0
13	VI major	I major	0.5
14	III minor	III minor	0
15	IV major	IV major	0
16	V major	V major	0
17	I major	I major	0
18	IV major	IV major	0
19	V major	V major	0
20	I major	I major	0
21	I major	I major	0
22	IV major	IV major	0
23	V major	V major	0
24	I major	I major	0
Error			12,5 %

Berdasarkan hasil pengujian lagu 'Nyanyilah dan Menarilah', dapat dilihat bahwa kord yang dihasilkan oleh simulator sudah hampir semuanya tepat sama dengan kord yang digunkan pada lagu yang menjadi acuan.

2.3 Pengujian Performansi

Pada pengujian performansi ini akan dilakukan pencocokan perhitungan matematis dengan percobaan penentuan kord lagu dengan menggunakan perangkat lunak simulasi. Data uji yang digunakan berasal dari komisi musik Gereja Kristen Indonesia Griya Merpati Mas (GKI GMM) Tangerang. Diketahui bobot beat-1 adalah 20, bobot beat lain adalah 10, bobot not-1, bobot not-2, dan bobot not-3 adalah 10.

Partitur lagu 'Halleluya' beserta kord yang umum digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Partitur Lagu 'Halleluya'

Masukan dari lagu 'Halleluya' dapat dilihat

pada Gambar 6.



Gambar 6 Masukan Lagu 'Halleluya'

Proses perhitungan *similarity degree* terhadap setiap bar dalam dilihat pada Tabel 4. Hasil Pengujian Perhitungan *Similarity Degree*.
jumlah not : 92

Tabel 4 Hasil Pengujian Perhitungan *Similarity Degree*

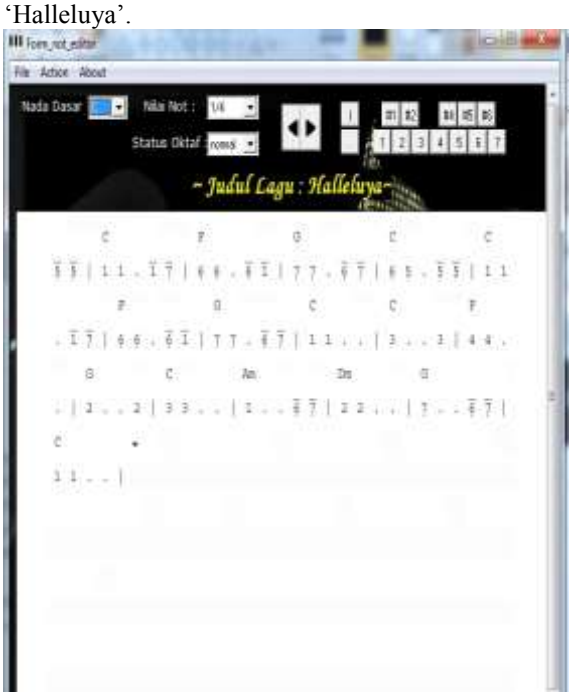
bar-1 : 1o1opp1o7o					
CHORD : 1_maj 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 4*10= 40 4*10= 40 similarity degree = 200	CHORD : 3_min 5*20= 100 5*10= 50 5*10= 50 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 4_maj 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450	CHORD : 5_maj 5*20= 100 5*10= 50 5*10= 50 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450 **6_min**
bar-2 : 6o6opp6o1o					
CHORD : 1_maj 4*20= 80	CHORD : 2_min 10*20 =200	CHORD : 3_min 4*20= 80	CHORD : 4_maj 10*20 =200	CHORD : 5_maj 4*20= 80	CHORD : 6_min 10*20 =200
4*10= 40 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 260	10*10 =100 10*10 =100 4*10= 40 similarity degree = 440	4*10= 40 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 210	10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 500	4*10= 40 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 210	10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 500 **6_min**
bar-3 : 7o7opp6o7o					
CHORD : 1_maj 5*20= 100 5*10= 50 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 240	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 10*10 =100 4*10= 40 similarity degree = 260	CHORD : 3_min 10*20 =200 10*10 =100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 440	CHORD : 4_maj 5*20= 100 5*10= 50 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 300	CHORD : 5_maj 10*20 =200 10*10 =100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 440	CHORD : 6_min 5*20= 100 5*10= 50 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 300 **5_maj**
bar-4 : 6o5opp5o5o					
CHORD : 1_maj 4*20= 80 10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 380	CHORD : 2_min 10*20 =200 4*10= 40 4*10= 40 4*10= 40 similarity degree = 320	CHORD : 3_min 4*20= 80 10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 380	CHORD : 4_maj 10*20 =200 4*10= 40 4*10= 40 4*10= 40 similarity degree = 320	CHORD : 5_maj 4*20= 80 10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 380	CHORD : 6_min 10*20 =200 4*10= 40 4*10= 40 4*10= 40 similarity degree = 320 **5_maj**
bar-5 : 1o1opp1o7o					
CHORD : 1_maj 10*20	CHORD : 2_min 4*20=	CHORD : 3_min 5*20=	CHORD : 4_maj 10*20	CHORD : 5_maj 5*20=	CHORD : 6_min 10*20

=200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450	80 4*10= 40 4*10= 40 4*10= 40 similarity degree = 200	100 5*10= 50 5*10= 50 10*10 =100 similarity degree = 300	=200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450	100 5*10= 50 5*10= 50 10*10 =100 similarity degree = 300	=200 10*10 =100 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 450 **6_min**
bar-6 : 6o6opp6o1o					
CHORD : 1_maj 4*20= 80 4*10= 40 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 260	CHORD : 2_min 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 4*10= 40 similarity degree = 440	CHORD : 3_min 4*20= 80 4*10= 40 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 210	CHORD : 4_maj 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 500	CHORD : 5_maj 4*20= 80 4*10= 40 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 210	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 10*10 =100 10*10 =100 similarity degree = 500 **6_min**
bar-7 : 7o7opp6o7o					
CHORD : 1_maj 5*20= 100 5*10= 50 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 240	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 10*10 =100 4*10= 40 similarity degree = 260	CHORD : 3_min 10*20 =200 10*10 =100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 440	CHORD : 4_maj 5*20= 100 5*10= 50 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 300	CHORD : 5_maj 10*20 =200 10*10 =100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 440	CHORD : 6_min 5*20= 100 5*10= 50 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 300 **5_maj**
bar-8 : 1o1opppp					
CHORD : 1_maj	CHORD : 2_min	CHORD : 3_min	CHORD : 4_maj	CHORD : 5_maj	CHORD : 6_min

10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300 **6_min**
bar-9 : 3opppp3o					
CHORD : 1_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 3_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 4_maj 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 5_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300 **6_min**
bar-10 : 4o4opppp					
CHORD : 1_maj 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 2_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 3_min 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 4_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 5_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 6_min 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150 **4_maj**
bar-11 : 2opppp2o					
CHORD : 1_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 2_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 3_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 4_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 5_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 6_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120 **5_maj**

bar-12 : 3o3opppp					
CHORD : 1_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 3_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 4_maj 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 5_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300 **6_min**
bar-13 : 1opppp6o7o					
CHORD : 1_maj 10*20 =200 4*10= 40 5*10= 50 similarity degree = 290	CHORD : 2_min 4*20= 80 10*10 =100 4*10= 40 similarity degree = 220	CHORD : 3_min 5*20= 100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 240	CHORD : 4_maj 10*20 =200 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 350	CHORD : 5_maj 5*20= 100 4*10= 40 10*10 =100 similarity degree = 240	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 5*10= 50 similarity degree = 350 **6_min**
bar-14 : 2o2opppp					
CHORD : 1_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 2_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 3_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 4_maj 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 5_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 6_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120 **5_maj**
bar-15 : 7opppp6o7o					
CHORD : 1_maj 5*20= 100 4*10= 40	CHORD : 2_min 4*20= 80 10*10 =100	CHORD : 3_min 10*20 =200 4*10= 40	CHORD : 4_maj 5*20= 100 10*10 =100	CHORD : 5_maj 10*20 =200 4*10= 40	CHORD : 6_min 5*20= 100 10*10 =100
5*10= 50 similarity degree = 190	4*10= 40 similarity degree = 220	10*10 =100 similarity degree = 340	5*10= 50 similarity degree = 250	10*10 =100 similarity degree = 340	5*10= 50 similarity degree = 250 **5_maj**
bar-16 : 1o1opppp					
CHORD : 1_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 2_min 4*20= 80 4*10= 40 similarity degree = 120	CHORD : 3_min 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 4_maj 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300	CHORD : 5_maj 5*20= 100 5*10= 50 similarity degree = 150	CHORD : 6_min 10*20 =200 10*10 =100 similarity degree = 300 **6_min**

Hasil penentuan kord dari simulator *chord definer* untuk lagu 'Halleluya' dapat dilihat pada Gambar 7 Hasil Penentuan Kord dari Lagu 'Halleluya'.



Gambar 1 Hasil Penentuan Kord dari Lagu 'Halleluya'

Hasil pengujian terhadap lagu 'Halleluya' dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Terhadap Lagu 'Halleluya'

bar	Kord dari buku acuan	Kord hasil program	error
1	I major	I major	0
2	IV major	IV major	0
3	V major	V major	0
4	I major	I major	0
5	I major	I major	0
6	IV Major	IV Major	0
7	V major	V major	0
8	I major	I major	0
9	I major	I major	0
10	II major	IV Major	0.5
11	V major	V major	0
12	I major	I major	0
13	VI minor	VI minor	0
14	II minor	II minor	0
15	V major	V major	0
16	I major	I major	0
Error			3.125 %

Berdasarkan hasil pengujian lagu 'Halleluya', dapat dilihat bahwa kord yang dihasilkan oleh simulator sudah hampir semuanya tepat sama dengan kord yang digunkan pada lagu yang menjadi acuan.

2.4 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian terhadap perangkat lunak simulasi dapat ditarik kesimpulan bahwa simulasi mampu menentukan kord dengan tepat sesuai dengan yang diharapkan serta perangkat lunak simulasi yang dibangun telah cukup memenuhi tujuan awal pembangunan dan algoritma *fuzzy inference rules* berhasil menentukan ketepatan kord lagu pada setiap bar melalui proses perhitungan *similarity degree* dan *pattern matchin*g. Hasil penentuan kord lagu belum menghasilkan kord yang sesuai pada lagu dengan hasil persentase ketepatan kord dengan lagu adalah 69,51% benar.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dalam penelitiaan dan penyusunan skripsi ini serta disesuaikan dengan tujuan, maka diperoleh kesimpulan bahwa *fuzzy inference rules* memiliki ketepatan dan performansi yang baik dalam kasus penentuan kord pada lagu dengan studi kasus di komisi musik remaja Gereja Kristen Indonesia Griya Merpati Mas (GKI GMM) Tangerang.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil dari keseluruhan simulasi, maka dapat diberikan saran-saran yaitu penambahan *rule base* dalam algoritma *fuzzy inference rules* dalam menentukan pemakaian kord yang tepat dalam sebuah lagu untuk mendapatkan tingkat persentase kebenaran yang lebih tinggi dan diharapkan lebih banyak lagi dilakukan *rules extraction* untuk mendukung tingkat kepastian pengambilan *decision/*keputusan dalam penentuan kord pada sebuah lagu.

4. DAFTAR PUSTAKA

[1] Mohammad Jamshidi.,Nader Vadiee., and Timothy J.Ross. 1993. *Fuzzy Logic and Control : Software and Hardware Applications Volume 2*. Prentice Hall.

[2] Yan,Jun.,Ryan,Michael., and Power,James. 1994. *Using Fuzzy Logic : Towards Intelligent System.* Prentice Hall, Mayland Avenue,UK.

[3] Kemerling, Garth. 1997-2002. *Rules of Inference.* Prentice Hall.

[4] Roger S. Pressman. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 4th ed. New York: McGraw-Hill Companies.

[5] Oxford University Press. 2005. *OXFORD Ensiklopedi Pelajar*, terj. PT Widyadar. Jilid 6. PT Widyadara, Jakarta.

[6] Christian J, Monoach ST. 2012. *Langsung Jago Main Piano Otodidak*. Pustaka Makmur, Depok Jawa Barat.

[7] Jmalus, Hamzah Busroh.1998. *Pendidikan kesenian 1 (musik)*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan, Jakarta.

[8] Suyanto,ST.Msc. 2007. *Artifial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning.* Informatika Bandung, Bandung.

[9] Sudrajat. 2008. *Dasar-dasar Fuzzy Logic*. Informatika Bandung,Bandung.

[10] R. C. T. Lee , Chin-Liang Chang, and S.S. Tseng. 2005. *Introduction to the design and analysis of algorithms a strategic approach*.: McGraw-Hill,.