

2



JURNAL INFORMATIKA

PENGEMBANGAN SIMULASI POLA MEMAINKAN ANGKLUNG

Youllia Indrawaty^[1], M. Ichwan^[2], Angga Erlangga^[3]

Jurusan Teknik Informatika
Institut Teknologi Nasional Bandung

youllia@itenas.ac.id, michwan@itenas.ac.id, gege_indonesiaraya@yahoo.com

ABSTRAK

Cara melestarikan seni musik tradisional alat musik angklung dapat dikembangkan. Pengembangan ini dapat menjadi alternatif dalam penyajian musik angklung. Salah satu pengembangan yaitu dengan cara memanfaatkan hasil konversi dari file musik MIDI ke notasi musik yang kemudian diterjemahkan menjadi simulasi sistem penggerak dalam memainkan angklung. Simulasi yang ditampilkan berupa berjalannya algoritma pergerakan atau perpindahan tangan kanan dan kiri dalam menggetarkan tabung angklung sesuai dengan notasi musik yang dihasilkan dari konversi file musik MIDI. Kesesuaian antara notasi musik dalam memainkan angklung yang ada di simulasi dan yang sebenarnya merupakan acuan dalam pengembangan aplikasi ini. Disamping itu juga disertakan tabel informasi mengenai nada dan interval yang sedang dimainkan, serta keputusan untuk menggunakan tangan kanan atau tangan kiri pada saat menggetarkan tabung angklung. Penelitian dan data yang didapatkan mengenai alat musik angklung diperoleh dari Saung Angklung Udjo. Hasil pengujian menghasilkan kecocokan penggetaran nada pada angklung simulasi dan pada angklung sungguhan.

Kata Kunci: Angklung, MIDI, Notasi, Simulasi, Algoritma.

ABSTRACT

The way to conserve to the traditional music culture especially angklung can be developed. This development can be an alternative in the presentation of angklung music, so that sustainability can be maintained. One such development is by utilizing the conversion of MIDI music files into music notation which is then translated into a simulation of angklung played pattern. Simulations are displayed in the form of the functioning of the algorithm on movement and replacement of the right and the left hand on shakes angklung's tube in accordance with the music notation resulting from the conversion of MIDI music files. Compatibility of the angklung music notation in simulations and in real are a reference in the development of this application. Besides, it will also include a table of information about the tones and intervals that were played, as well as the decision to use the right hand or left hand at the time of shaking angklung's tube. Research and data obtained about angklung obtained from Saung Angklung Udjo. The test results produce a match tone on angklung simulation and in real.

Keyword: Angklung, MIDI, Notation, Simulation, Algorithm.

PENDAHULUAN

Salah satu alat musik kesenian tradisional Indonesia yang dapat dikembangkan adalah angklung. **Angklung** yang terbuat dari batang bambu pertama kali diperkenalkan oleh **Daeng Soetigna** sekitar **tahun 1938** di daerah **Jawa Barat**. Kata Angklung berasal dari Bahasa Sunda “angkleung-angkleungan” yaitu gerakan pemain Angklung dan suara “klung” yang dihasilkannya. Cara memainkan alat musik angklung ini yaitu dengan cara digoyang-goyang, sehingga angklung akan menghasilkan bunyi. Bunyi pada angklung muncul karena bambu-bambu angklung saling berbenturan. Bunyi yang dihasilkan dari benturan bambu-bambu tersebut membentuk susunan nada.

Namun untuk mendengarkan alunan musik angklung pada dasarnya hanya dapat di lakukan dengan memainkannya secara langsung atau melihat orang lain memainkannya. Padahal dengan kemajuan teknologi saat ini alunan musik angklung dapat didengarkan dan diketahui cara bermainnya tanpa harus memainkannya secara langsung. Ide ini memungkinkan masyarakat luas yang tidak dapat memainkan angklung secara langsung karena berbagai keterbatasan seperti keterbatasan waktu untuk mempelajari angklung, kurangnya kemampuan untuk memainkan angklung, dalam berbagai keterbatasan lainnya, untuk dapat menikmati alunan musik angklung dan mengetahui pergerakan tangan dengan hanya memilih lagu yang akan di mainkan.

Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan memilih lagu yang akan dimainkan melalui sebuah alat tertentu yang didesain untuk memainkan angklung secara otomatis, layaknya sebuah robot. Tahap awal yang harus dilakukan yaitu mengkonversi atau menerjemahkan *file* musik *MIDI* menjadi data berupa deretan notasi musik. Tahap selanjutnya yaitu menerjemahkan deretan notasi musik tersebut ke dalam bentuk algoritma yang membentuk sebuah pola yang dapat

menggerakkan atau menggetarkan tabung-tabung angklung.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana menerjemahkan deretan notasi menjadi getaran pada tabung-tabung angklung.
2. Bagaimana menentukan algoritma pergerakan atau perpindahan tangan kanan dan tangan kiri secara otomatis.
3. Bagaimana mensinkronkan pergerakan tangan, getaran tabung-tabung angklung, dan suara angklung.
4. Bagaimana menghasilkan suara angklung.
5. Bagaimana menyajikan informasi mengenai inisialisasi tabung angklung yang digetarkan, yaitu nada yang dimainkan, posisi *interval* nada, dan penentuan tangan kanan atau tangan kiri yang digunakan.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah simulasi mengenai pola pergerakan tangan dalam memainkan alat musik angklung.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan simulasi ini adalah sebagai berikut:

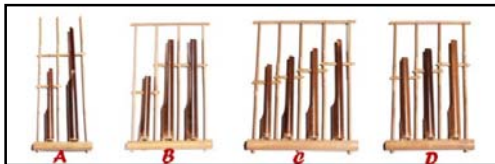
1. Notasi yang dihasilkan adalah notasi tunggal.
2. Hanya dapat mengkonversi *file* musik *MIDI* (*.mid).
3. Suara yang keluar adalah suara dari *file* musik WAV (*.wav).
4. Angklung yang disimulasikan yaitu angklung melodi tiga tabung 31 not (0-30) dengan panjang *interval* 2,5 oktaf yang dimulai dari nada F# (*interval* 1) dan diakhiri dengan nada C''' (*interval* 4).

- Pergerakan simulasi angklung akan disajikan dalam satu sudut pandang yaitu bagian depan.

LANDASAN TEORI

Sejarah Singkat Angklung^[1]

Angklung adalah alat musik yang terbuat dari ruas-ruas bambu, cara memainkannya digoyangkan serta digetarkan oleh tangan, alat musik ini telah lama dikenal di beberapa daerah di Indonesia, terutama di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali. Kata Angklung berasal dari Bahasa Sunda “angkleung-angkleungan” yaitu gerakan pemain Angklung dan suara “klung” yang dihasilkannya. Berapa contoh angklung, Gambar 1.



Gambar 1. A. Angklung melodi 2 tabung, B. angklung melodi 3 tabung, C. Angklung akompanyemen mayor, dan D. Angklung akompanyemen minor.

MIDI^[1]

MIDI merupakan singkatan dari *Musical Instrument Digital Interface* adalah sebuah standar hardware dan *software* internasional untuk saling bertukar data (seperti kode musik dan *MIDI Event*) di antara perangkat musik elektronik dan komputer dari merek yang berbeda.

MIDI dapat dilihat dari dua sudut pandang, yaitu sudut pandang musisi atau pemusik dan sudut pandang programmer.

- Sudut pandang pemusik: *MIDI* adalah penghubung yang memungkinkan alat musik elektronik, komputer, dan peralatan lainnya untuk berkomunikasi satu sama lain dengan waktu yang aktual.
- Sudut pandang programmer: *MIDI* adalah protokol komunikasi. Panjang pesan dalam *MIDI*

biasanya lebih dari 4 *byte* dan panjangnya bervariasi. *MIDI* tidak bisa mengirimkan sinyal audio tetapi hanya mengirimkan data digital.

Metode *Analytical Hierarchy Process*^[1]

Metode *Analytical Hierarchy Process* (*AHP*) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut ke dalam bagian-bagiannya, menata bagian atau *variabel* ini dalam suatu susunan hirarki, member nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap *variabel* dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan *variabel* mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Metode *AHP* ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil, dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, kemudian mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif, sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat (Saaty, 1993).

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Penentuan Jenis Angklung

Penggunaan angklung jenis melodi tiga tabung didasari oleh banyaknya rentang *interval* yang dapat dihasilkan dalam memainkan angklung yaitu 2.5 oktaf. Tiga tabung dipilih karena pada prakteknya menghasilkan getaran suara yang lebih baik daripada dua tabung.

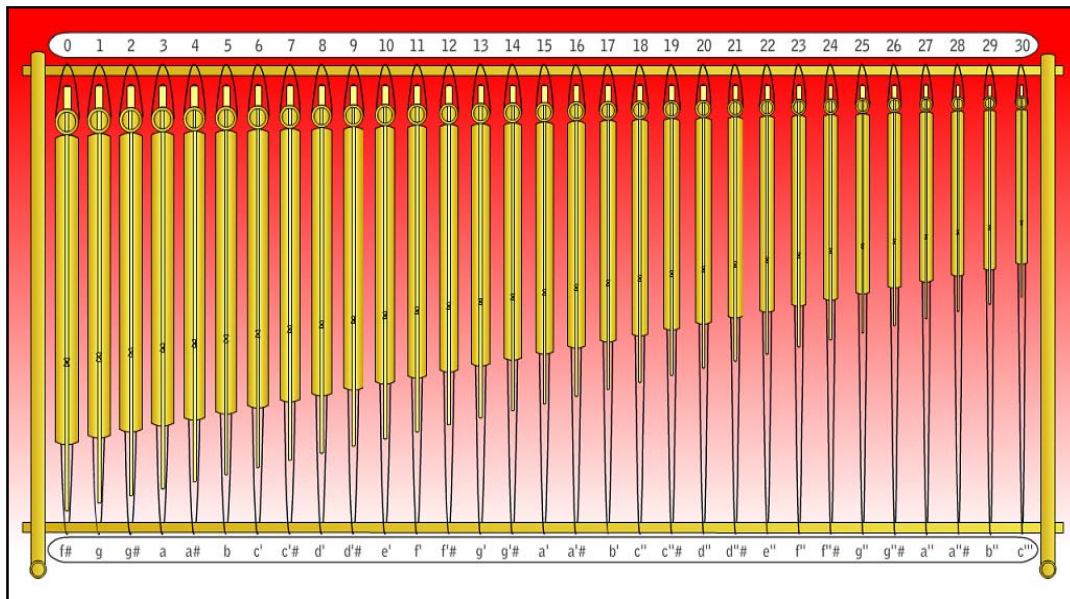
Berdasarkan batasan masalah bahwa aplikasi simulasi ini hanya menyajikan sudut pandang bagian depan, maka pada pembuatan simulasi angklung ini tidak terlihat tiga tabung pada angklung melodinya.

Perancangan Angklung

Berdasarkan penelitian pada Saung Angklung Udjo terhadap angklung melodi tiga tabung, maka pada perancangan angklung menggunakan Flash ini dibuat gambaran dari tampilan depan angklung melodi tiga tabung 31 not (0-30) dengan panjang *interval* 2,5 oktaf yang dimulai

dari nada F# (*interval* satu) dan diakhiri dengan nada C''' (*interval* empat).

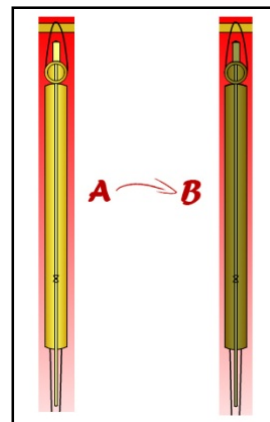
Konversi *file* musik *MIDI* ke notasi musik diperintahkan untuk menggetarkan tabung-tabung angklung yang sesuai dengan nomor tabung yang telah ditentukan. Sebagai contoh, tabung angklung nomor 0 menghasilkan nada F# (*interval* 1), dan tabung angklung nomor 1 menghasilkan nada G (*interval* 1). Gambar 2 menampilkan hasil rancangan angklung pada Flash.



Gambar 2. Perancangan Angklung

Perancangan Animasi Getaran Angklung

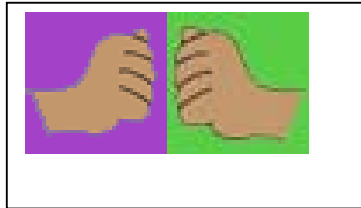
Setelah melakukan perancangan angklung, selanjutnya dilakukan perancangan animasi getaran yang dihasilkan dalam memainkan angklung. Gambar 3 memperlihatkan animasi tabung angklung yang dimulai dari tampilan tabung angklung sebelum digetarkan (A) dan ketika digetarkan (B).



Gambar 3. Animasi Tabung Angklung

Perancangan Animasi Getaran Angklung

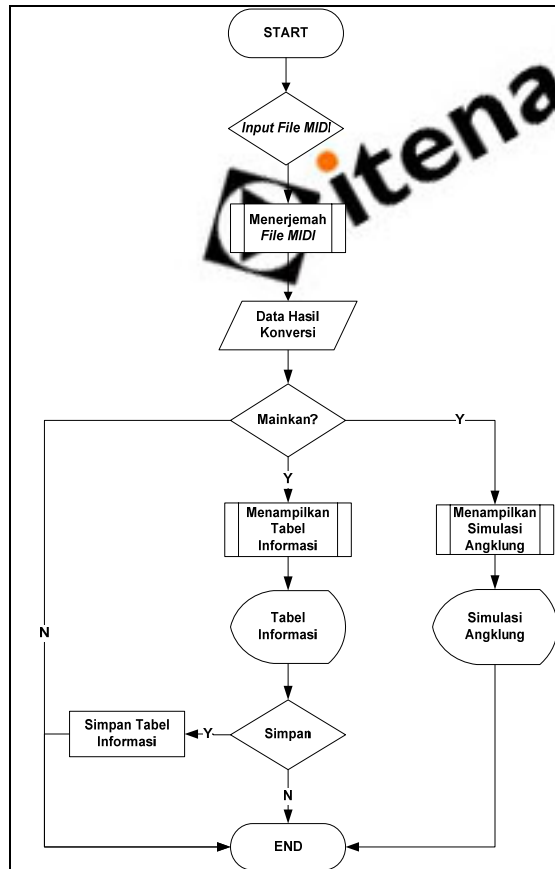
Gambar4 merupakan simbol tangan kanan dan kiri yang digunakan untuk menyimbolkan pergerakan atau perpindahan tangan manusia dalam memainkan angklung.



Gambar 4. Tangan Kiri (Ungu) dan Kanan (Hijau)

Flowchart Sistem

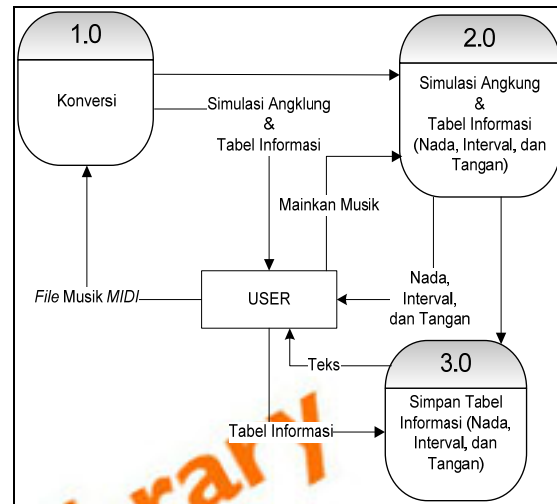
Flowchart sistem pada Gambar 5 terdapat dua proses utama sistem, yaitu proses penerjemahan notasi musik dan proses berjalannya algoritma yang telah dirancang.



Gambar 5. Flowchart Sistem

Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas.



Gambar 6. Data Flow Diagram

Algoritma Pergerakan Tangan

Dari penelitian di Saung Angklung Udjo, yang diwakili oleh Saudara **Nazar Wildan**, bahwa pola pergerakan tangan tidak ada dikarenakan pada dasarnya pola masing-masing orang dalam memainkan angklung berbeda, tergantung rasa nyaman pada saat orang tersebut memainkan angklung. Oleh karena itu, algoritma pola pergerakan tangan yang ditentukan pada laporan ini kemudian diuji oleh pihak Saung Angklung Udjo.

Inisialisasi Variabel

- 1 Nomor Sekarang = NoSek/A
- 2 Nomor Datang = NoDat/B
- 3 Waktu Sekarang = WaSek/C
- 4 Waktu Datang = WaDat/D
- 5 Tangan Kanan = TKa/X
- 6 Tangan Kiri = TKi/Y

Keterangan

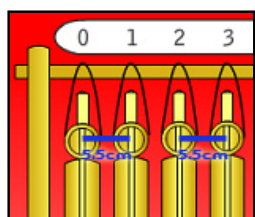
- 1 Nomor Sekarang adalah nomor tabung yang sedang dibunyikan.
- 2 Nomor Datang adalah nomor tabung yang akan dibunyikan.

- 3 Waktu Sekarang adalah detik pada nomor tabung yang sedang dibunyikan.
- 4 Waktu Datang adalah detik pada nomor tabung yang akan dibunyikan.
- 5 Tangan Kanan adalah simulasi tangan kanan yang berperan sebagai tangan kanan manusia.
- 6 Tangan Kiri adalah simulasi tangan kiri yang berperan sebagai tangan kiri manusia.

Algoritma

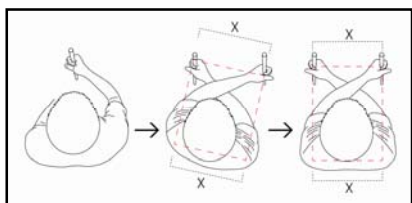
Ada **dua** konstanta yang harus ditentukan, yaitu konstanta selisih nomor datang dan sekarang (B-A), dan konstanta selisih waktu datang dan sekarang (D-C). Berdasarkan hasil pengukuran jarak antar-titik tengah pada Angklung Melodi 31 not di Saung Angklung Udjo, didapatkan angka rata-rata 5.5 cm. Seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Berdasarkan hasil pengukuran jarak rata-rata antar-titik tengah pada Angklung Melodi 31 not di Saung Angklung Udjo, didapatkan angka 5.5 cm. Seperti yang terlihat pada gambar 4.

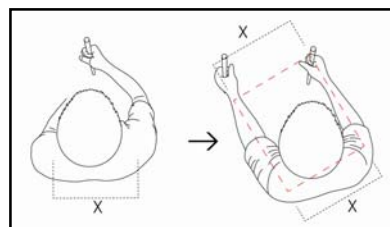


Gambar 7. Jarak Antar-Titik Tengah

Sedangkan pada saat seseorang memainkan angklung tersebut, terkadang terjadi pergantian tangan yang menghasilkan terjadinya persilangan tangan, seperti Gambar 8, atau pergantian tangan yang tidak menghasilkan persilangan tangan, seperti Gambar 9.



Gambar 8. Mengakibatkan Persilangan Tangan



Gambar 9. Tidak Mengakibatkan Persilangan Tangan

Dari analisis pada pergerakan di Gambar 8 dan Gambar 9, dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal tabung yang dapat digapai pada pergantian tangan dalam memainkan angklung yaitu selebar bahu manusia – pada gambar disimbolkan dengan x.

Tabel 1. Sampel Lebar Bahu

Nama	Umur	Lebar Bahu
Muhammad Arif	26	47
Akbar Ramadhan	23	46
Ardi Syawaldipa	24	46
Arry Febriandi	23	45
Ryan Maulana P.	24	39
Angga Erlangga	24	44
Muhammad Zakki	25	41
Irfanul Oktavri	22	45
Ridho Kurnia Dillah	20	44
Mahardhika Mawardi P.	24	44
Rata-rata		44.1

Kemudian diambil konstanta lebar bahu rata-rata orang dewasa yaitu 44.1 cm. Sampel yang diambil dapat dilihat pada Tabel.

Dari pendekatan kedua aspek tersebut maka dapat dihasilkan jumlah tabung maksimal yang dapat digapai ketika persilangan pergantian tangan terjadi, yaitu dengan cara:

$$\text{TabungMaksimalDigapai} = \frac{\text{LebarBahuRataRata}}{\text{JarakTitikTengahTabung}}$$

Berdasarkan formula perhitungan, maka dihasilkan 8.02 jumlah tabung maksimal yang dapat dicapai. Agar mempermudah penetapan, maka angka ini dapat dibulatkan menjadi **8** tabung (B-A).

Dikarenakan perbedaan kecepatan pertukaran tangan dalam memainkan angklung oleh setiap pemain angklung, maka pendekatan penentuan konstanta selisih waktu datang dan sekarang (D-C) tidak dapat ditemukan. Oleh karena itu penulis menentukan konstanta D-C yaitu 1 detik.

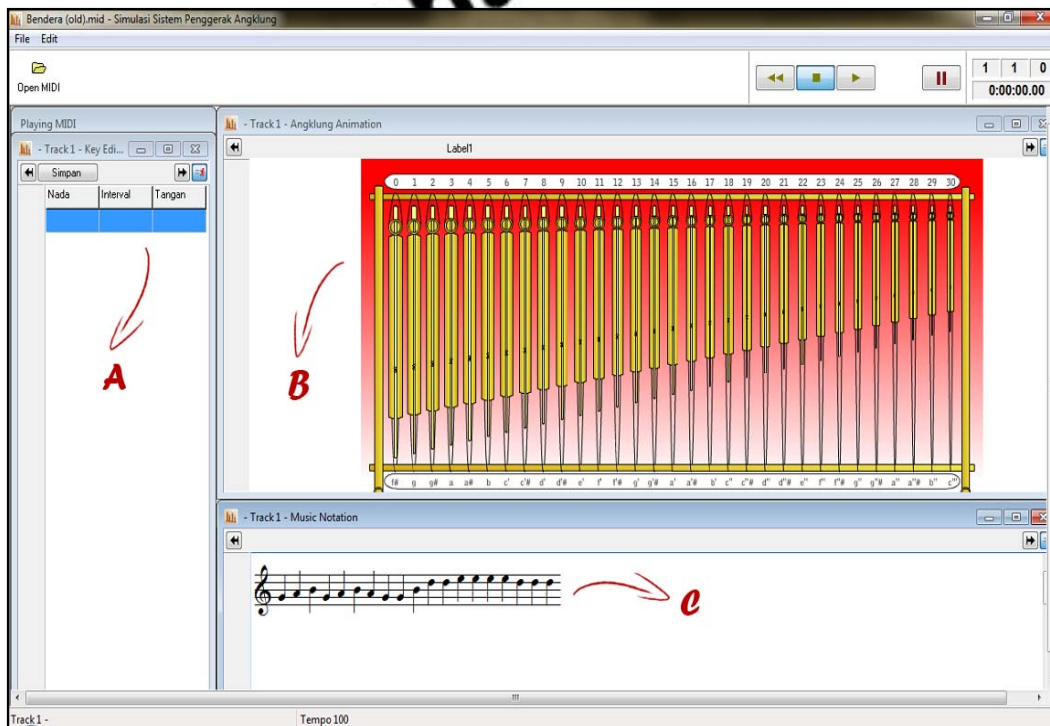
Setelah penentuan kedua konstanta tersebut, maka dapat dihasilkan pendekatan algoritma sebagai berikut:

1. IF $B - A \leq 8$ dan $D - C \leq 1$ detik dan Tangan = X, maka Tangan berganti ke Y
2. IF $B - A \leq 8$ dan $D - C \leq 1$ detik dan Tangan = Y, maka Tangan berganti ke X
3. IF $B - A \leq 8$ dan $D - C > 1$ detik dan Tangan = X, maka Tangan tetap X
4. IF $B - A \leq 8$ dan $D - C > 1$ detik dan Tangan = Y, maka Tetap di Y
5. IF $B - A > 8$ dan $D - C \leq 1$ detik dan Tangan = X, maka Tangan berganti ke Y
6. IF $B - A > 8$ dan $D - C \leq 1$ detik dan Tangan = Y, maka Tangan berganti ke X
7. IF $B - A > 8$ dan $D - C > 1$ detik dan Tangan = X, maka Tangan berganti ke Y
8. IF $B - A > 8$ dan $D - C > 1$ detik dan Tangan = Y, maka Tangan berganti ke X

Tampilan Simulasi Angklung

Pada Gambar 10 menampilkan simulasi pergerakan tangan kanan dan kiri pada tabung-tabung angklung secara otomatis dalam memainkan musik. Selain

itu juga ditampilkan tabel informasi yang berisi tentang nada, *interval*, dan keputusan pengambilan tangan yang digunakan pada saat memainkan musik.



Gambar 10. Tampilan Aplikasi

Pengujian Black Box

Hasil pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pergerakan simulasi angklung berdasarkan penerjemahan notasi musik ke dalam bentuk penggetaran tabung-tabung angklung berjalan baik.
2. Algoritma pergerakan atau perpindahan tangan kanan dan
 3. kiri berjalan secara tepat sesuai dengan nada yang ditentukan.
 4. *Output* yang dihasilkan berupa suara angklung.
 5. Informasi mengenai inialisasi tabung angklung yang digetarkan, jumlah ketukan yang dihasilkan, dan penentuan tangan kanan atau tangan kiri yang digunakan dapat disajikan dengan baik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box

No	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
1	Pergerakan simulasi angklung berdasarkan penerjemahan deretan notasi musik ke penggetaran angklung.	1. Tabung yang digetarkan sesuai notasi. 2. RealTime.	1. Tabung yang digetarkan sesuai notasi. 2. RealTime.	Berjalan baik.
2	Algoritma pergerakan atau perpindahan tangan kanan dan kiri.	1. Icon tangan berpindah bukan hilang-timbul. 2. Ketepatan posisi tangan kanan dan kiri dengan tabung angklung. 3. Perpindahan pergerakan dua tangan yang <i>dinamis</i> .	1. Icon tangan berpindah. 2. Posisi tangan kanan dan kiri dengan tabung angklung tepat. 3. Perpindahan pergerakan dua tangan yang <i>statis</i> .	Berjalan cukup baik.
3	Output suara.	1. Mengeluarkan suara angklung.	1. Mengeluarkan suara angklung.	Berjalan baik.
4	Tabel Informasi	1. Informasi mengenai nada yang sedang digetarkan. 2. Informasi mengenai interval nada yang sedang digetarkan. 3. Informasi keputusan penggunaan tangan kanan atau tangan kiri.	1. menampilkan informasi mengenai nada yang sedang digetarkan. 2. menampilkan informasi mengenai interval nada yang sedang digetarkan. 3. menampilkan informasi mengenai keputusan penggunaan tangan kanan atau tangan kiri.	Berjalan baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, maka dapat disimpulkan bahwa simulasi pergerakan dan perpindahan tangan kanan dan tangan kiri dalam memainkan alat musik angklung secara otomatis berdasarkan algoritma yang telah ditetapkan dapat berjalan baik. Kemudian tabel informasi dan sinkronisasi dari unsur-unsur yang ada pada simulasi juga berhasil dibangun. Kebutuhan fungsional dari perangkat lunak berhasil diterapkan. Sedangkan perpindahan pergerakan dua tangan yang dinamis belum berhasil dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erlangga, Angga, Youllia Indrawaty dan M. Ichwan. 2013. Kumpulan referensi yang didapat dari web untuk mendukung penelitian.
- [2] Febriandi, Arry. 2012. *Perancangan Mobile Manipulator Robot Secara Simulasi Menggunakan Microsoft Robotics Developer Studio*. Proyek Akhir Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- [3] Sridadi, Bambang. 2009. *Pemodelan dan Simulasi*. Bandung: Penerbit BI-Obses.
- [4] Yohanes, Andhi Kurniawan. 2010. *Cara Mudah & Cepat Membaca Notasi*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Yanuar, Yahya dan Lukmanul Hakim. 2004. *Pemograman Delphi dengan Database Microsoft SQL Server*. Jakarta: Penerbit Elek Media Komputindo

