

APLIKASI PEMBELAJARAN ALAT MUSIK GITAR MENGGUNAKAN MODEL SKENARIO MULTIMEDIA INTERAKTIF TIMELINE TREE

Youllia Indrawaty^[1], Dewi Rosmala^[2], Ardy M. Ramdhanial^[3]

Jurusan Teknik Informatika
Institut Teknologi Nasional Bandung

youllia@itenas.ac.id, d_rosmala@itenas.ac.id

ABSTRAK

Gitar merupakan alat musik yang mudah untuk dipelajari, baik dengan mengikuti kursus gitar atau secara otodidak. Dengan mengikuti kursus pelajar diberi pembekalan ilmu yang tepat sasaran sesuai dengan kemampuan. Berbeda dengan belajar secara otodidak dimana pembelajar mencari dan mempelajari materi sendiri, sehingga apa yang dipelajari kurang tepat sasaran. Sebagai solusi alternatif pembelajaran gitar secara otodidak, dibuat aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar. Aplikasi ini dibangun dengan menerapkan skenario multimedia interaktif timeline tree karena objek media pembelajaran yang ditampilkan mengandung synchronous dan asynchronous event. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi pembelajaran alat musik gitar ini dapat memberikan pembekalan materi dasar dalam mempelajari gitar secara otodidak.

Kata kunci : Multimedia, Pembelajaran, Gitar, Timeline Tree

ABSTRACT

Guitar is a musical instrument that is easy to learn, either by following guitar courses or autodidact. By following the course we will be given a briefing precise technique target according to our ability. Unlike the autodidact method where we seek and learn the material itself so that what is learned less on target. As an alternative solution for autodidact guitar lesson, multimedia applications for learning guitar instrument were built. These applications are built by applying interactive multimedia timeline tree scenario as a medium of learning because the objects that displayed containing a synchronous and an asynchronous events. Based on test result, the application of guitar instrument lessons can provide a basic material for autodidact guitar lessons.

Keywords : Multimedia, Learning, Guitar, Timeline Tree

PENDAHULUAN

Gitar merupakan salah satu alat musik yang mudah untuk dipelajari, namun dibalik kemudahan itu ternyata banyak teknik bermain gitar. Gitar dapat dipelajari dengan 2 (dua) cara, yaitu dengan mengikuti kursus gitar atau dengan belajar sendiri secara otodidak. Dengan

mengikuti kursus gitar, pembimbing akan memberi materi dengan tingkat kemahiran siswa. Sedangkan bila belajar secara otodidak, maka siswa diharuskan mencari materi dan mempelajarinya sendiri. Tapi karena tidak ada arahan pembimbing, maka materi yang dipelajari kurang terstruktur dan tidak tepat dengan tingkat

kemahiran pengguna. Berbeda dengan kursus, materi disampaikan sesuai sistem belajar, namun dengan mengikuti kursus gitar siswa harus mengeluarkan biaya yang tidak sedikit.

Berdasarkan hal di atas, maka dikembangkan sebuah aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar sebagai solusi alternatif pembelajaran gitar secara otodidak. Aplikasi tersebut dibangun menggunakan model skenario *timeline tree* karena objek yang ditampilkan di aplikasi mengandung *synchronous* dan *asynchronous event*. Dengan menggunakan aplikasi pembelajaran gitar pengguna mendapatkan panduan materi, sehingga pada saat pembelajaran, pengguna dapat mempelajari teknik bermain gitar dengan lebih terstruktur dan mengoptimalkan pembelajaran secara otodidak. Selain itu, kelebihan dari aplikasi pembelajaran alat musik gitar ini adalah dapat mendeteksi nada yang dimainkan oleh pengguna, sehingga ketika salah memainkan nada, maka sistem dapat menampilkan posisi nada yang salah. Berbeda dengan aplikasi pembelajaran gitar yang pernah ada sebelumnya dimana pengguna hanya belajar dengan melihat tanpa ada interaksi antara sistem dengan pengguna, sehingga pembelajaran yang dilakukan kurang maksimal.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan model skenario multimedia interaktif *timeline tree* pada aplikasi pembelajaran alat musik gitar.
2. Apa saja yang termasuk materi dasar dalam bermain gitar.
3. Bagaimana aplikasi dapat mendeteksi nada gitar yang dimainkan oleh pengguna.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari pengembangan aplikasi pembelajaran gitar ini adalah untuk membangun media pembelajaran

multimedia interaktif sebagai alat bantu alternatif pembelajaran gitar secara otodidak.

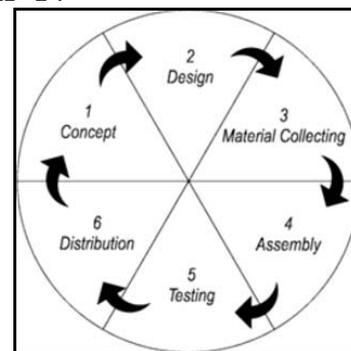
Batasan Masalah

Dalam penelitian yan dilakukan ruang lingkup yang dibahas dibatasi sebagai berikut :

1. Gitar yang digunakan dalam aplikasi pembelajaran gitar ini adalah gitar elektrik dan gitar akustik-elektrik.
2. *Chord* yang dipelajari adalah *chord* dasar yang meliputi *chord* mayor dan *chord* minor.
3. *Scale* yang dipelajari adalah *scale* dasar yang meliputi *scale* mayor dan *scale* minor.
4. Nada not MIDI dibatasi dari nomor 40 sampai dengan 68.
5. Penangkapan nada dilakukan dengan memetik senar satu persatu.

Metodologi Penelitian^[5]

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran gitar ini adalah *Multimedia Development Life Cycle* yang terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap – tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan. Tahap pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* dapat dilihat pada Gambar 1 .



Gambar 1. Tahapan *Multimedia Development Life Cycle*.

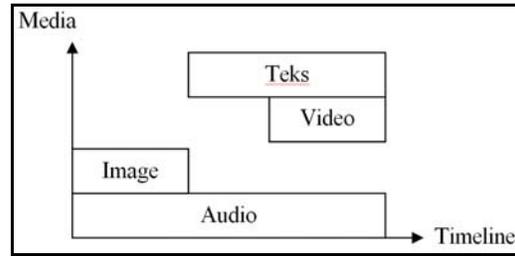
1. **Concept.** Dalam tahap *concept* dilakukan identifikasi perkiraan kebutuhan yang dihasilkan dari tahap pengamatan pada penelitian awal.
2. **Design.** Dalam tahap *design* dibuat skenario, *storyline*, *storyboard*, *user interface*, skenario multimedia interaktif *timeline tree* dan kebutuhan lain yang akan diterapkan pada aplikasi.
3. **Collecting material.** Pada tahap *collecting material* dikumpulkan bahan – bahan yang dibutuhkan seperti gambar, animasi, audio dan yang lainnya.
4. **Assembly.** Dalam tahap *assembly* dilakukan pembuatan ilustrasi serta pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard* dan struktur navigasi yang berasal dari tahap desain. *Coding* aplikasi juga termasuk ke dalam tahap ini.
5. **Testing.** Dalam pengembangan multimedia perlu dilakukan uji coba setelah produksi.
6. **Distribution.** Tahap *distribusi* dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

Model Skenario Timeline Tree

Dalam membangun aplikasi pembelajaran alat musik gitar ini diterapkan model skenario multimedia interaktif *timeline tree*. Penggunaan skenario ini didasari karena terdapatnya *event* yang *synchronous* dan *asynchronous*.

Skenario *timeline tree* adalah suatu model temporal sederhana yang menggambarkan semua kejadian pada sebuah sumbu waktu. Semua peristiwa diatur dengan cara menunjukkan saat awal dan saat akhir dari peristiwa tersebut. Gambar 2 memperlihatkan beberapa

peristiwa yang saling berhubungan dalam suatu sumbu waktu.



Gambar 2. Contoh model dasar *timeline tree*.

LANDASAN TEORI

Multimedia ^[5]

Multimedia berasal dari dua kata yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media berarti perantara, jadi multimedia adalah gabungan beberapa unsur teks, gambar, audio, video, dan animasi yang menghasilkan sebuah presentasi yang memiliki komunikasi interaktif terhadap penggunaannya.

Fast Fourier Transform (FFT) ^[5]

Fast Fourier Transform (FFT) digunakan untuk mengubah sinyal dalam domain waktu menjadi domain frekuensi supaya sinyal yang bersifat analog tersebut dapat dibaca frekuensinya dan dapat diolah dalam bentuk digital.

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{j2\pi}{N}nk} \quad k = 0, \dots, N-1. \dots($$

1)

Pitch Detection ^[5]

Pitch Detection Algorithm (PDA) atau *Algoritma Pitch Detection* adalah suatu algoritma yang dirancang untuk memperkirakan *pitch* atau frekuensi dasar dari sebuah sinyal *quasiperiodic* atau secara periodik virtual, biasanya rekaman digital dari sebuah pembicaraan atau not musik atau nada. Hal ini dapat dilakukan dalam domain waktu atau domain frekuensi atau keduanya.

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) ^[5]

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) adalah sebuah standar *hardware* dan *software* internasional untuk saling bertukar data (seperti kode musik dan MIDI *Event*) diantara perangkat musik elektronik dan komputer dari merek yang berbeda. MIDI menangkap *event* notasi dan perubahan atribut dan aksentuasi nada, mengkodekan menjadi pesan digital, dan mengirimkan kode tersebut sebagai pesan ke peranti lain untuk mengatur suara yang dihasilkan beserta parameternya.

MIDI Tuning Standard^[5]

MIDI Tuning Standard (MTS) adalah sebuah spesifikasi nada musik yang disetujui oleh MIDI *Manufacturers Association* dalam protokol MIDI. MTS ini dapat dijalankan untuk *tuning dump message*, yaitu memberikan *tuning* untuk setiap 128 not, dan *tuning messages* untuk not individu yang dimainkan.

Nilai Frekuensi

Jika f adalah frekuensi, maka frekuensi yang sesuai nilai data d (nomor not MIDI) dapat dihitung dengan :

$$d = 69 + 12 \log_2 \left(\frac{f}{440 \text{ Hz}} \right)$$

.....(2)

Jumlah $\log_2 (f / 440 \text{ Hz})$ adalah jumlah oktaf dari nada konser A 440-Hz (negatif jika frekuensi berada di bawah pitch). Dengan mengalikan jumlah $\log_2 (f / 440 \text{ Hz})$ dengan 12, akan memberikan jumlah *semitone* atas frekuensi tersebut. Sedangkan menambahkan 69 menghasilkan jumlah *semitone* atas oktaf C lima di bawah C tengah.

Untuk lebih jelasnya, tabel berisi nomor konversi frekuensi ke nomor *MIDI* akan disertakan di lampiran pada Tabel 1.

Skenario *Timeline Tree*^[5]

Skenario *timeline tree* adalah suatu model temporal sederhana yang menggambarkan semua kejadian pada sebuah sumbu waktu. Semua peristiwa

diatur dengan cara menunjukkan saat awal dan saat akhir dari peristiwa tersebut.

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Perancangan Sistem

Pembangunan aplikasi ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle*. Penggunaan metode *Multimedia Development Life Cycle* dikarenakan cocok digunakan dalam pembangunan aplikasi multimedia pembelajaran gitar. Didalam metode *Multimedia Development Life Cycle* ada 6 (enam) tahapan, yaitu:

1. **Concept.** Konsep utama dari pembuatan aplikasi ini adalah mengembangkan konsep *tuner* gitar yang dapat menangkap nada gitar yang dimainkan lalu mengembangkannya menjadi sebuah media pembelajaran gitar. Dengan konsep tersebut, maka aplikasi ini dapat menangkap nada gitar yang dimainkan, sehingga bisa memberi informasi kepada pengguna nada apa yang dimainkan.
2. **Design.** Dalam tahap ini dibuat *storyline*, *storyboard*, dan skenario yang dikembangkan dari tahap pengamatan pada penelitian awal yang berguna sebagai acuan dalam penggabungan nantinya di tahap *Assembly*.

a. *Storyline*

1. Menu Utama

Pada Menu Utama ini terdapat beberapa pilihan menu yang akan menuntun pengguna ke sub menu lainnya yaitu *Begin Class*, *Theories*, *Guitar Parts*, *Options* dan *Exit*.

2. Menu *Options*

Pada menu *Options* terdapat konfigurasi untuk pengaturan volume suara, kualitas grafis dan pengaturan tampilan *fullscreen* aktif atau tidak.

3. Menu *Theories*

Menu *Theories* berisi teori – teori dasar tentang bermain gitar dan juga sejarah singkat tentang gitar.

4. Menu *Technique*

Menu *Technique* berisi teknik dasar dalam bermain gitar seperti posisi badan, cara memegang *neck*, dan cara memegang *pick* agar lebih nyaman saat bermain gitar.

5. Menu *Guitar History*

Menu *Guitar History* berisi sekilas tentang sejarah gitar dan perkembangannya dari masa ke masa.

6. Menu *Chords*

Pada menu ini akan ditampilkan beberapa *chord* dasar gitar yang ditampilkan dengan berbagai posisi jari tangan untuk membentuk *chord* tersebut dan juga suara yang dihasilkan *chord* tersebut.

7. Menu *Scale*

Pada menu ini akan ditampilkan beberapa *scale* dari kunci dasar gitar yang ditampilkan dengan gambar untuk memposisikan jari tangan dalam membentuk *scale* tertentu dan nada yang dihasilkan dari *scale* tersebut akan dikeluarkan.

8. Menu *Tuner*

Menu ini berisi alat untuk melakukan penyesuaian nada gitar agar suara gitar tersebut harmonis.

9. Menu *Guitar Parts*

Menu ini berisi nama – nama bagian gitar dan sedikit penjelasan dari bagian gitar tersebut.

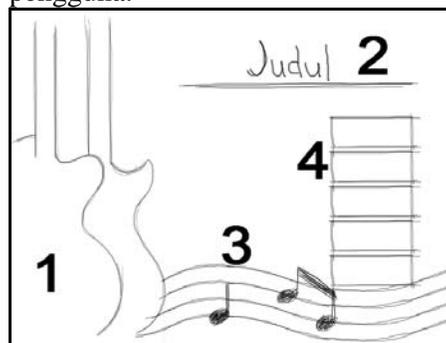
10. Detail *Guitar Parts*

Frame ini menunjukkan lebih detail bagian gitar yang dipilih dan memberi sedikit penjelasan tentang bagian tersebut.

b. Storyboard

Storyboard merupakan pengembangan dari *storyline* yang telah dibuat sebelumnya dalam bentuk gambar untuk lebih menjelaskan maksud dari *storyline* tersebut. Gambar 3 merupakan contoh *storyboard* dari halaman Menu Utama. Pada halaman ini terdapat gambar gitar di sebelah kiri layar (1), judul aplikasi di atas layar (2), tombol

menu yang muncul dari kanan layar (4) dan animasi partitur not musik di bawah layar (3). Semua obyek tersebut muncul secara *synchronous event* yang berarti muncul dengan sendirinya tanpa ada *trigger* dari pengguna.

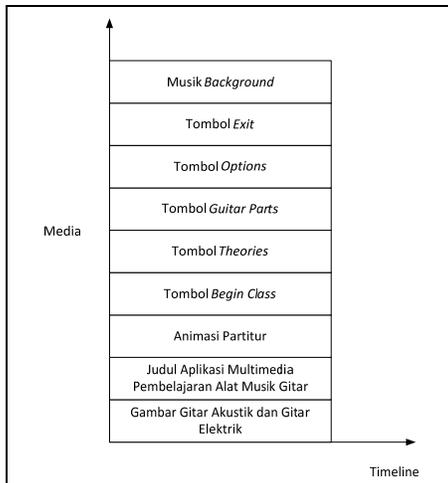


Gambar 3. *Storyboard* Menu Utama.

c. Skenario *Timeline Tree*

Pada tahap ini dijelaskan skenario *timeline tree* dari setiap *frame* dalam aplikasi multimedia pembelajaran gitar. Sebagai contoh, berikut adalah skenario *timeline tree* dari halaman Menu Utama yang muncul pertama kali saat aplikasi pertama kali dibuka.

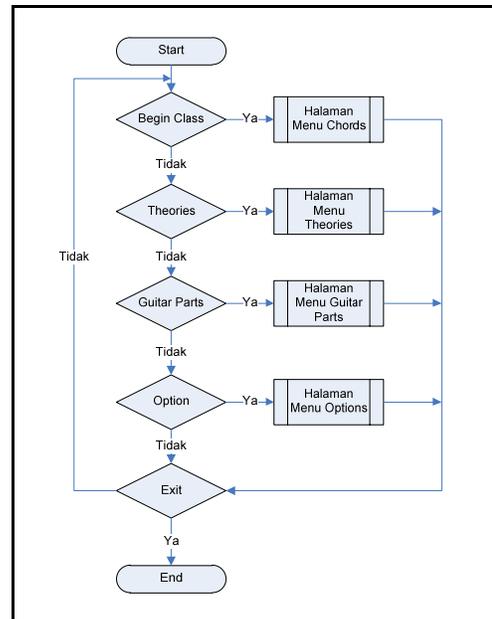
Pada Menu Utama ini terdapat gambar gitar akustik dan elektrik, judul aplikasi, animasi partitur dan tombol menu yang muncul secara *synchronous start and end event*. Tombol menu tersebut adalah tombol *Begin Class*, tombol *Theories*, tombol *Guitar Parts*, tombol *Options*, dan tombol *Exit*. Untuk lebih jelasnya skenario *timeline tree* dari Menu Utama ini akan ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Timeline Tree Menu Utama.

d. Flowchart Aplikasi

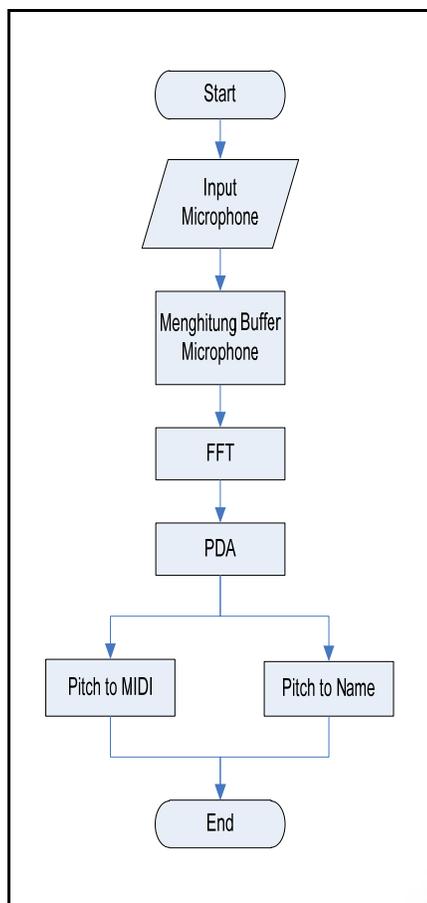
Pada halaman Menu Utama, pengguna dihadapkan pada 4 (empat) buah tombol yaitu tombol *Begin Class* yang akan membawa pengguna ke halaman Menu *Tuner* untuk melakukan *tuning* gitar, tombol *Theories* yang membawa pengguna ke halaman Menu *Theories*, tombol *Guitar Parts* untuk menuju ke halaman Menu *Guitar Parts*, tombol *Options* untuk menuju ke halaman Menu *Options* dan tombol *Exit* untuk keluar dari aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar. Gambar 5 menunjukkan *flowchart* dari halaman Menu Utama yang diawali dengan *Begin Class* dan diakhiri dengan *Exit*.



Gambar 5. Flowchart Aplikasi.

e. Flowchart Penangkapan Nada

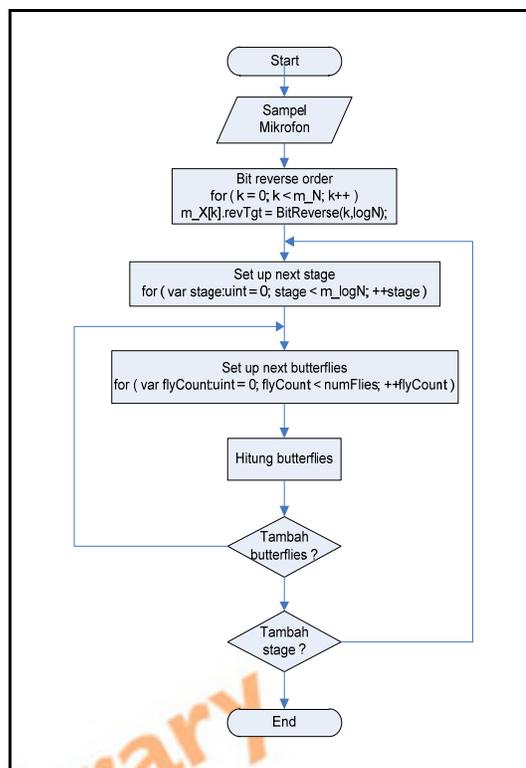
Pada penangkapan nada, tahap pertama adalah menginisialisasi *input* mikrofon yang dilanjutkan dengan menentukan panjang *buffer* sebagai bahan sampel suara pada FFT. Lalu setelah itu dilanjutkan dengan *pitch detection algorithm* untuk menghitung frekuensi dari sample mikrofon yang masuk. Setelah didapat nilai frekuensi *sample* suara, nilai frekuensi tersebut dirubah menjadi nomor MIDI dan nama not. Untuk lebih jelasnya, *flowchart* dari penangkapan nada ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart Penangkapan Nada.

f. Flowchart FFT

Input mikrofon yang telah ditentukan panjang sampelnya akan dihitung dengan FFT untuk merubah sinyal dalam domain waktu menjadi domain frekuensi. Flowchart dari proses FFT akan ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart FFT.

3. **Material Collecting.** Pada tahap *material collecting* dikumpulkan bahan - bahan yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi media pembelajaran gitar untuk kemudian digabungkan dan dibentuk menjadi sebuah aplikasi utuh yang siap untuk didistribusikan, baik didistribusikan melalui media CD ataupun media internet. Materi yang dibutuhkan antara lain Audio, Gambar, Animasi, dan Teks.

a. Audio

Audio yang dibutuhkan adalah :

- Musik untuk *Background musik*.
- Suara untuk nada senar gitar

b. Gambar

Gambar yang dibutuhkan adalah :

- Gambar gitar akustik.
- Gambar gitar elektrik.
- Gambar partitur nada.
- Gambar posisi badan saat memegang gitar.

- Gambar posisi tangan saat memegang *neck* gitar.
 - Gambar posisi tangan saat memegang *pick* gitar.
- c. **Teks**
Teks yang dibutuhkan adalah :
- Teks untuk judul aplikasi.
 - Teks untuk penjelasan teknik – teknik gitar.
- d. **Animasi**
Animasi yang dibutuhkan adalah :
- animasi partitur nada,
 - animasi tombol kunci gitar,
 - animasi tombol nada *scale*.
4. **Assembly.** Tahap *assembly* merupakan tahap penggabungan semua materi yang telah disiapkan sebelumnya. Selain penggabungan materi yang dilakukan menggunakan *Adobe Flash Professional CS5*, pada tahap *assembly* juga dilakukan *coding*.
5. **Testing.** Pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu pengujian *alfa* dan pengujian *beta*. Pengujian *alfa* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pihak *developer* untuk menguji fungsi setiap *input* yang terdapat di dalam aplikasi sedangkan pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan terhadap calon pengguna. Calon pengguna dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu pengguna yang belum bisa bermain gitar, pengguna yang sedang mempelajari dasar gitar, dan pengguna yang sudah bisa bermain gitar. Pembagian kelompok ini dilakukan untuk mendapatkan *feedback* yang optimal, sehingga bisa menjadi masukan yang berguna bagi pengembangan aplikasi multimedia pembelajaran gitar.

6. **Distribution.** Tahap distribusi adalah tahap akhir dari *Multimedia Development Life Cycle*. Pada tahap distribusi, aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar didistribusikan melalui media CD. Penggunaan media CD merupakan cara yang dipilih karena lebih mudah melakukan distribusi. Selain itu, mungkin bisa dikembangkan dengan melemparkannya ke media internet yang dapat diunduh dengan ketentuan tertentu.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi Sistem

Setelah tahap analisa dan perancangan, berikutnya adalah implementasi dari perancangan yang sebelumnya menjadi sebuah aplikasi multimedia. Implementasi ini memvisualisasikan desain yang berasal dari *storyboard* kemudian menerapkannya ke dalam aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar. Dalam penerapannya, aplikasi yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah *Adobe Flash Professional CS5*.

Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk melakukan implementasi dan pengujian adalah sebagai berikut :

1. laptop Lenovo G-450, dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. Intel Pentium® Dual-Core CPU T4400 @ 2.2 GHz,
 - b. DDR3 PC8500 2GB,
 - c. VGA NVIDIA GeForce G210 256 bit,
 - d. Kapasitas *Harddisk* 320 GB.
2. gitar Elektrik LTD F-50,
3. gitar Akustik-Elektrik Yamaha APX500II,
4. kabel gitar dengan *jack* ¼ in (6.35 mm),
5. *Converter jack* dari ¼ in (6.35 mm) ke ⅛ in (3.5 mm).

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi dan pengujian aplikasi multimedia pembelajaran alat musik gitar ini adalah sebagai berikut :

1. Windows® 7 Ultimate,
2. Adobe Flash Professional CS5.

Blok Diagram Sistem

Gambar 8 berikut adalah blok diagram dari aplikasi media pembelajaran alat musik gitar. Untuk dapat menggunakan aplikasi pembelajaran alat musik gitar, pengguna harus menghubungkan gitarnya ke komputer menggunakan kabel gitar biasa ditambah *converter* agar dapat terhubung ke *input* komputer.

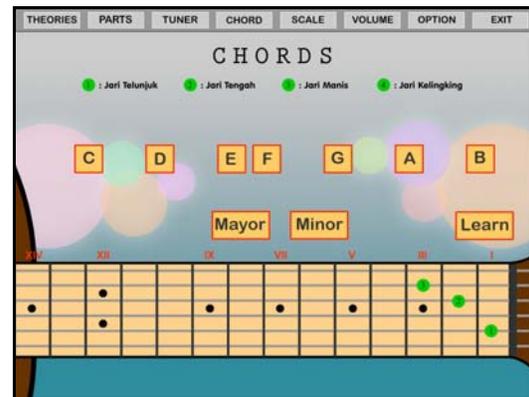


Gambar 8. Blok Diagram Sistem.

Menu Chord

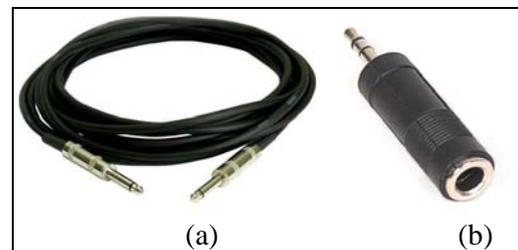
Halaman Menu *Chord* merupakan halaman utama pembelajaran gitar karena di halaman ini diajarkan berbagai posisi kunci gitar dasar beserta kunci minor dan mayornya. Di bawah *Menu-Bar* terdapat judul halaman Menu *Chord* dan penomoran jari tangan kiri untuk membentuk kunci gitar. Kemudian di bawahnya adalah pilihan untuk menampilkan posisi tangan untuk membentuk kunci tersebut beserta kunci minor dan mayornya. Dan pada bagian bawah terdapat *fretboard* untuk menampilkan posisi jari dari kunci gitar yang dipilih, posisi jari ditunjukkan dengan sebuah lingkaran berwarna hijau yang berangka, angka tersebut menunjukkan jari

yang dianjurkan untuk menekan senar gitar. Gambar 9 menunjukkan implementasi dari halaman Menu *Chord*.



Gambar 9. Menu *Chord*.

Selain tombol – tombol kunci gitar, terdapat juga satu buah tombol *Learn* untuk memulai pendeteksian nada gitar yang dimainkan oleh pengguna. Untuk dapat menangkap nada gitar yang dimainkan, pengguna diharuskan menghubungkan gitarnya ke komputer melalui *jack input microphone* dengan menggunakan kabel audio untuk gitar yang berukuran 1/4 in (6.35 mm) dan dihubungkan ke *jack converter* dari 1/4 in ke 1/8 in (3.5 mm) seperti yang di tampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. *Jack* gitar yang 1/4 in (a) dan *connector* (b).

Pada saat menekan tombol *Learn* maka muncul sebuah kotak dialog *Adobe Flash Player Settings* untuk meminta izin mengakses kamera dan mikrofon. Pilih *Allow* untuk dapat menjalankan fitur pendeteksi nada, karena untuk dapat mendeteksi nada yang dimainkan sistem menggunakan input mikrofon. Gambar 11 menunjukkan tampilan kotak dialog *Adobe Flash Player Settings*.

responden, seperti yang diperlihatkan pada Table 3.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya Putra, Youllia Indrawaty N. 2011. *“Aplikasi Pembelajaran Alat Musik Piano untuk Anak-Anak dengan Multimedia Interaktif Menggunakan MIDI Controller”*. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- [2] Fitria, Debby. 2010. *“Aplikasi Multimedia Mata Pelajaran Biologi tentang Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Bagi Siswa Kelas VII”*. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- [3] Prihartoni, Daniel. 2011. *“Kompleksitas Algoritma Transformasi Fourier Cepat”*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- [4] Rahman, Abdur. 2007. *“Pengembangan Media Pembelajaran Aksara Jawa dengan Macromedia Flash MX”*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [5] Sutopo, Hadi. 2009. *“Pengembangan Model Pembelajaran Pembuatan Aplikasi Multimedia Khususnya Puzzle Game pada Mata Kuliah Multimedia”*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- [6] Ramdhanial, Ardy M.; Indrawaty, Youllia; Rosmala, Dewi. 2013. *“Rujukan Teori Pembangunan Aplikasi Multimedia Pembelajaran Alat Musik Gitar”*. Bandung : Institut Teknologi Nasional Bandung. (Tidak dipublikasi).

LAMPIRAN

Tabel 1. Nomor urut konversi not MIDI.

Oktaf	Nomor Not MIDI											
	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
6	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
7	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
8	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
9	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127				

Tabel 3. Kesimpulan Pengujian Beta

Hal yang diuji	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total	Hasil
Interface Aplikasi	2	4	4	4	4	5	4	4	4	35	3.89
Bagian Gitar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4.00
Teknik Dasar	4	4	4	4	4	4	4	4	3	35	3.89
Chord	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	3.78
Scale	2	2	1	4	3	3	4	4	4	27	3.00

- Total merupakan jumlah skor yang diberikan oleh setiap responden pengujian *beta*.
- Hasil merupakan hasil bagi jumlah skor dengan skala 5.
- Skor 1 = 20%; Skor 2 = 40%; Skor 3 = 60%; Skor 4 = 80%; Skor 5 = 100%
- Nilai akhir = $\frac{3.89 + 4.00 + 3.89 + 3.78 + 3.00}{5} = \frac{18.56}{5} = 3.72$
- Dari hasil perhitungan, nilai akhir dari aplikasi ini adalah 3.72 atau mendekati 80%.