

Rancang Bangun Aplikasi Virtual Gamelan dengan Menggunakan Leap Motion Controller

Dzulfikar Luthfi Al Manfaluthi, Imam Kuswardayan, dan Ridho R. Hariadi
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: imam@its.ac.id

Abstrak—Leap Motion Controller adalah alat penerima sensor gerakan jarak dekat yang merupakan salah satu terobosan dalam bidang IT. Alat ini diciptakan sebagai alternatif di bidang masukan (*input*) dan kontrol (*control*) dalam interaksi manusia dengan komputer tanpa sentuhan. Untuk menguji cara kerja serta karakteristik dari Leap Controller, maka dibuatlah sebuah aplikasi simulasi gamelan.

Gamelan dipilih karena alat musik ini perlu dilestarikan keberadaannya. Adanya Leap Controller sebagai teknologi baru diharapkan menarik minat masyarakat untuk mempelajari gamelan. Aplikasi yang dibuat ini juga diharapkan mampu memberikan edukasi yang cukup bagi masyarakat Indonesia dalam mempelajari kebudayaan gamelan, secara interaktif dan menarik.

Aplikasi simulasi gamelan ini dikembangkan dengan menggunakan kerangka kerja (*framework*) XNA dari Microsoft. Hal ini dikarenakan paket pengembangan perangkat lunak Leap menyediakan bahasa pemrograman C# yang sesuai dengan XNA Framework. Aplikasi yang dibuat memiliki tiga kasus penggunaan (*usecase*) antar lain melakukan pemilihan alat musik, kalibrasi alat bantu visual, dan memainkan alat musik. Sedangkan alat musik gamelan yang disimulasikan adalah bonang, saron (barung), slenthem, dan kenong. Secara perangkat keras, pembuatan aplikasi ini membutuhkan sebuah komputer sebagai pengolah aplikasi, Leap Controller sebagai pencari data lokasi objek, pengeras suara untuk mengeluarkan suara serta alat bantu visual dan pemukul buatan. Aplikasi yang dibuat melacak setiap pergerakan dan lokasi pemukul menggunakan Leap dan menggunakannya sebagai acuan dalam mengeluarkan bunyi.

Pengujian yang dilakukan antara lain melacak pergerakan pemukul, mendeteksi terjadinya pukulan, serta mendapatkan lokasi pukulan. Bunyi yang dihasilkan juga telah sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga dari pengujian yang telah dilakukan, aplikasi simulasi gamelan ini mampu menjadi salah satu alternatif dalam mempelajari kebudayaan gamelan yang banyan dan beragam.

Kata Kunci—edukasi, gamelan, interaktif, Leap Motion, virtual, XNA Framework.

I. PENDAHULUAN

Gamelan adalah alat musik tradisional milik Indonesia. Gamelan sendiri merupakan ensambel musik yang biasanya menonjolkan metalofon, gambang, gendang, dan gong. Istilah gamelan merujuk pada instrumennya atau alatnya, yang mana merupakan satu kesatuan utuh yang diwujudkan dan dibunyikan bersama. Kata ‘Gamelan’ sendiri berasal dari bahasa Jawa, *gamel*, yang berarti memukul atau menabuh, diikuti akhiran ‘an’ yang menjadikannya kata benda. Orkes gamelan kebanyakan terdapat di pulau Jawa, Madura, Bali, dan Lombok di Indonesia dalam berbagai jenis ukuran dan bentuk ensambel [1]. Di Bali dan Lombok saat

ini, dan di Jawa lewat abad ke-18, istilah gong lebih dianggap sinonim dengan gamelan.

Usaha untuk melestarikan musik dari gamelan mengalami kendala. Beberapa kendala utama dalam melestarikan musik gamelan adalah harganya yang cukup mahal. Sehingga gamelan lebih sering di pesan oleh sanggar musik yang telah memiliki banyak anggota, atau komunitas kebudayaan. Kendala lain adalah banyaknya jenis alat musik dalam gamelan itu sendiri yang membuat seseorang harus lebih memiliki banyak waktu dan minat untuk mempelajari gamelan.

Namun saat ini, perkembangan teknologi sudah sedemikian maju sehingga ada banyak cara untuk mempelajari banyak hal. Salah satu teknologi yang cukup berkembang saat ini adalah *input controller*. Saat ini ada banyak sekali *input controller* yang makin interaktif dan memudahkan pengguna dalam hal ini masyarakat luas. Di antaranya adalah *controller* Kinect dari Microsoft, Playstation Eye, *Gamepad* atau *Gamestick*, dan yang akan digunakan dalam artikel ini adalah Leap Motion Controller. Sehingga diharapkan dengan adanya *controller*, gamelan mampu disimulasikan dengan baik dan menyerupai aslinya.

Simulasi gamelan yang akan dibuat ini diharapkan mampu mendorong masyarakat Indonesia dalam mempelajari gamelan dengan lebih mudah. Dengan dukungan teknologi Leap Motion, diharapkan simulasi yang dibuat mampu mendekati cara memainkan alat musik gamelan semirip mungkin sehingga masyarakat lebih mudah beradaptasi bila berhadapan dengan gamelan yang asli.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gamelan

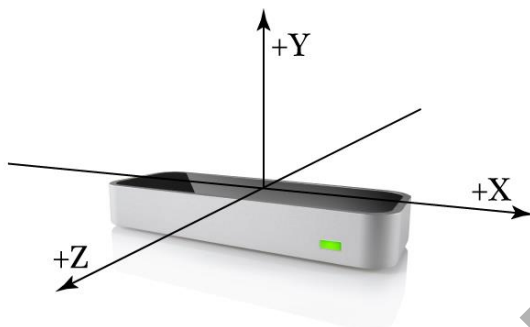
Gamelan merupakan alat musik tradisional yang berasal dari Indonesia. Kata ‘Gamelan’ sendiri berasal dari bahasa Jawa “*gamel*” yang berarti memukul / menabuh, diikuti akhiran “an” yang menjadikannya sebagai kata benda. Sedangkan istilah gamelan mempunyai arti sebagai satu kesatuan alat musik yang dimainkan bersama.

Pula Jawa dan Pulau Bali merupakan pulau yang memiliki tradisi musik gamelan ini. Musik dan tarian merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan dan kebudayaan kedua pulau tersebut. Gamelan selalu dimainkan secara berkelompok, tidak pernah hanya dimainkan oleh satu orang saja.

Secara spesifik, gamelan terdiri dari seperangkat alat musik dengan nada pentatonis, yang terdiri dari : Kendang, Bonang, Bonang Penerus, Demung, Saron, Peking (Gamelan), Kenong & Kethuk, Slenthem, Gender, Gong,



Gambar 1. Satu set perangkat gamelan.



Gambar 2. Leap dengan aturan tangan kanan Cartesian.

Gambang, Rebab, Siter, Suling. Gamelan sendiri hampir sebagian besar bahan penyusunnya terdiri dari logam, kayu dan bambu [2]. Satu set gamelan bisa dilihat pada Gambar 1.

B. Leap Motion Controller

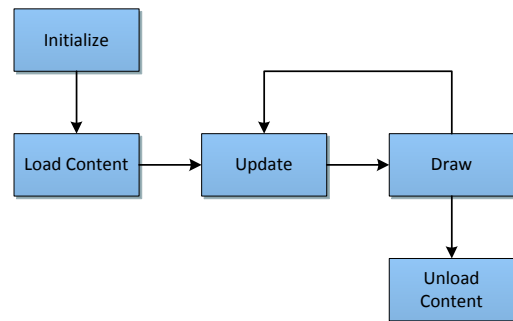
Leap Motion Controller adalah sebuah perangkat keras pendeteksi gerakan yang diproduksi oleh Leap Motion, Inc. Leap Motion Controller sendiri (yang selanjutnya disebut Leap) telah dikembangkan sejak akhir tahun 2010 dengan banyak dukungan dana dari banyak perusahaan dan stakeholder.

Leap Controller terdiri dari 2 buah *monochromatic* kamera CCD yang didukung dengan 3 buah lampu LED pemancar inframerah di atas sebuah *Board* standar. Cara kerjanya sendiri adalah sinar inframerah yang dipancarkan oleh 3 lampu LED menyebar secara konvergen sehingga mampu mendeteksi bagian yang lebih luas [3].

Karena Leap bekerja dalam area 3 dimensi, Leap mentranslasikan objek-objek yang terdeteksi dalam bentuk koordinat dengan nilai milimeter. Leap sendiri menerapkan *Right-handed Cartesian* dalam menentukan nilai objek [4] seperti pada Gambar 2.

Sebagai sebuah perangkat keras inovatif yang diharapkan mampu memajukan teknologi *3D sense touchless*, maka tentu saja dibutuhkan dukungan penggunaan dari masyarakat umum, khususnya pada pengembang aplikasi. Karena itulah Leap Motion, Inc selaku pengembang mengeluarkan Leap SDK yang dapat diunduh secara gratis dan mudah.

Leap SDK sendiri mendukung banyak bahasa pemrograman yang berbeda, antara lain : Objective-C, C# dan Unity, C++, Java, JavaScript serta Python. Sehingga Leap SDK mendukung pengembangan aplikasi pada sistem operasi Windows, Linux, dan OSX. Hal ini tentu saja memudahkan pengembang aplikasi sekaligus memudahkan



Gambar 3. Alur kerja XNA Framework

pengenalan Leap Motion pada pengguna yang beragam.

Cara kerja Leap sendiri adalah menyimpan setiap data objek dan pergerakan yang terlacak dalam sebuah *frame* data. Objek-objek yang mampu dideteksi oleh Leap antara lain jari-jemari, tongkat kecil dan tangan. Serta gerakan-gerakan yang mampu dideteksi adalah menggenggam, memutar, gerakan maju-mundur, dan lain-lain.

Karena berbasis 3 dimensi, Leap juga mampu mentranslasikan posisi objek sebagai bidang datar dua dimensi. Hal ini dilakukan dengan cara normalisasi vektor serta mengubah nilai koordinat Z sebagai nilai yang diabaikan. Namun pada akhirnya, nilai koordinat Z ini akan dipakai sebagai nilai acuan dalam menentukan aktivitas *hover* and *click* layaknya masukan *mouse* komputer.

C. XNA Framework

Microsoft XNA atau yang lebih dikenal dengan nama XNA Framework, adalah sebuah *platform* buatan Microsoft yang mengatur *runtime* pada sebuah permainan. *Platform* ini bekerja diatas kerangka kerja .NET dan dapat berjalan di atas *platform* Microsoft Windows, Xbox, dan Windows Phone 7.

XNA Framework dirancang untuk serupa dengan .NET Framework dalam hal pola-pola rancang dan idiom. Dengan XNA Game Studio, pengembang mampu menggunakan fungsi-fungsi baik dari XNA Framework maupun .NET Framework pada permainan mereka. Penggunaan XNA Framework dalam hal-hal yang bersifat aplikasi *video game* seperti mencetak grafis dan menangani input, lalu menggunakan .NET Framework untuk hal-hal yang lebih bersifat pemrograman secara umum [4].

Permainan yang dibuat di XNA menggunakan konsep *polling*. Objek di dalam satu permainan akan mengalami proses *update* dan *draw* secara terus-menerus. Konsep ini dijelaskan pada Gambar 3.

III. METODOLOGI

A. Membuat Perancangan Aplikasi

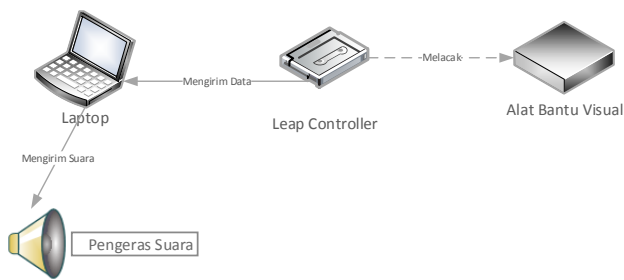
Pada aplikasi ini telah dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Aplikasi yang dibuat akan membantu pengguna untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Berikut adalah perancangan aplikasi yang telah dibuat.

1) Memilih Alat Musik

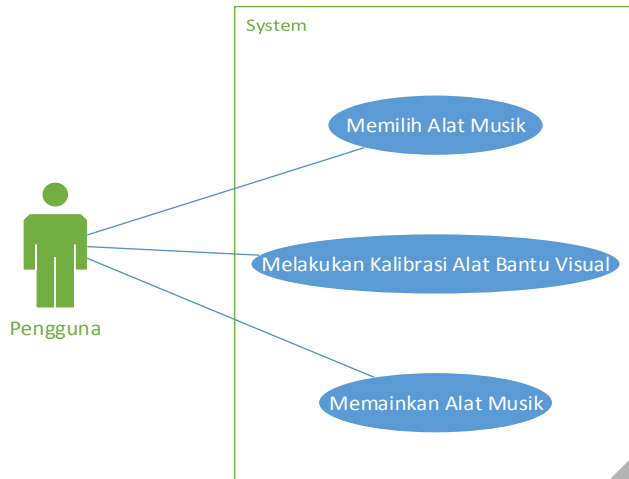
Pengguna mampu memilih alat musik yang ingin dimainkan, termasuk kembali ke menu utama dari antarmuka permainan salah satu alat musik. Hal ini dibutuhkan agar pengguna bisa memilih alat musik yang diinginkan dengan lebih leluasa.

2) Melakukan Kalibrasi Alat Bantu Visual

Pengguna juga harus mampu melakukan kalibrasi alat bantu visual secara manual. Aplikasi harus mampu



Gambar. 4. Perancangan Arsitektur.



Gambar. 5. Diagram Kasus Penggunaan Aplikasi.

membantu pengguna agar kalibrasi alat bantu visual ini berjalan dengan lebih mudah. Kalibrasi dibutuhkan agar lokasi pada alat bantu visual telah sesuai dan sama dengan lokasi yang telah dikenal oleh aplikasi.

3) Memainkan Alat Musik

Pengguna bisa memainkan alat musik yang diinginkan dengan bantuan aplikasi dan alat bantu visual. Sehingga pengguna secara sadar ataupun tidak merasa terbantu untuk mempelajari gamelan. Aplikasi harus mampu mengeluarkan suara yang sesuai dengan lokasi pukulan yang dilakukan pengguna.

B. Membuat Perancangan Diagram Kasus Pengguna

Dalam aplikasi tugas akhir ini, terdapat 3 kasus penggunaan yang dibuat berdasarkan kebutuhan. Kasus penggunaan yang dibuat tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna yang akan memakai aplikasi tersebut. Hanya terdapat satu pengguna yang akan memakai aplikasi ini yaitu pengguna itu sendiri. Gambar 4 menjelaskan tentang diagram kasus penggunaan untuk aplikasi.

C. Perancangan Arsitektur Sistem

Aplikasi ini merupakan aplikasi simulasi yang berusaha meniru keadaan aslinya, dalam hal ini alat musik gamelan. Untuk itu dibutuhkan arsitektur yang baik dari aplikasi atau perangkat lunak dengan alat peraga atau pemukul sebagai perangkat keras, agar simulasi berjalan dengan baik dan mudah bagi pengguna. Secara umum, arsitektur sistem ini bisa dilihat pada Gambar 5.

D. Implementasi Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pembangunan aplikasi bernama Gamelan Virtual. Aplikasi ini dibangun dengan bahasa pemrograman C# berbasis .NET yang berdiri di atas kerangka kerja XNA. Antarmuka yang dibangun yaitu

Tabel 1. Skenario pengujian deteksi pukulan.

Nama Skenario Pengujian	Pengujian Deteksi Pukulan
Kode	PF-003
Tujuan Pengujian	Menguji apakah aplikasi mampu mendeteksi gerakan pukulan pada alat bantu visual.
Kondisi Awal	Pengguna berada pada salah satu tampilan alat musik.
Data Input	-
Prosedur Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna melakukan pukulan pada alat bantu visual dengan kecepatan 1 pukulan per 2 detik. 2. Pengguna melakukan pukulan 1 pukulan per 1 detik. 3. Pengguna melakukan pukulan 2 pukulan per 1 detik. Pengguna melakukan pukulan 4 pukulan per 1 detik.
Hasil yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi mampu mendeteksi setiap gerakan pukulan dari pengguna 2. Berubahnya warna <i>tracker</i> setiap terjadinya pukulan.
Hasil yang Diperoleh	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi berhasil mendeteksi gerakan pukulan dari pengguna. 2. Warna <i>tracker</i> pada aplikasi telah berubah.



Gambar. 6. Implementasi antarmuka Bonang.

antarmuka menu, antarmuka permainan dan kalibrasi Bonang, Saron, Slenthem, dan Kenong. Salah satu implementasi antarmuka dalam aplikasi ini bisa dilihat pada Gambar 6.

E. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, mengamati kinerja sistem, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul. Pengujian dilakukan dengan metode *black box*.

IV. EVALUASI DAN PENGUJIAN

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kebutuhan fungsionalitas saja dan pengujian tambahan. Sedangkan pengujian kebutuhan non-fungsional dilakukan berdampingan dengan pengujian kebutuhan fungsionalitas. Hal ini dilakukan karena kebutuhan non-fungsional dibutuhkan demi berjalan lancarnya kebutuhan fungsionalitas. Pengujian dilakukan pada lingkungan pengujian yang telah ditentukan.

Setelah seluruh pengujian dilaksanakan, maka dilakukan evaluasi terhadap hasil akhir dari pengujian. Dari hasil pengujian tersebut, fungsionalitas telah berjalan sesuai

dengan skenario uji coba. Sedangkan kebutuhan non-fungsional telah mampu menunjang jalannya simulasi gamelan dengan lebih baik. Salah satu pengujian penting pada aplikasi ini bias dilihat pada Tabel 1.

V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil pengamatan selama perancangan, implementasi, dan proses pengujian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan rumusan masalah yang ada adalah sebagai berikut ini.

1. Aplikasi telah dapat berpindah menu permainan sesuai dengan masukan pengguna.
2. Aplikasi telah mampu mendeteksi berbagai macam gerakan pemukul yang dilakukan oleh pengguna.
3. Aplikasi telah mampu mengeluarkan suara gamelan sesuai dengan lokasi pukulan pengguna.
4. Leap Controller mampu mendeteksi objek dengan tingkat presisi yang tinggi.
5. Leap Controller mampu digunakan sebagai salah satu alternatif alat masukan (*input*) dalam membuat aplikasi permainan atau simulasi.
6. Leap Controller tidak mampu mensimulasikan gamelan secara ukuran karena keterbatasan jarak jangkauan.
7. XNA Framework mampu secara responsif menerima dan mengolah data yang didapat dari Leap Controller dengan cepat.
8. XNA Framework belum bisa mengakomodir variasi panjang-pendeknya suara yang dihasilkan ketika dipukul dengan kecepatan yang berbeda-beda dengan satu file suara saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis, D.L.A.M., mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, orang tua dan keluarga, dosen pembimbing dan dosen penguji, dan pihak-pihak lain yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Universitas Pelita Harapan, "Gusti Tresno Gamelan," [Online]. Available: <http://www.uph.edu/id/kemahasiswaan/departemen-seni/departemen-pertunjukan-kesenian/gusti-tresno-gamelan.html>. [Diakses 9 10 2013].
- [2] E. Hahay, "Sejarah Gamelan Jawa," Januari 2011. [Online]. Available: <http://eriksquare.blogspot.com/2011/01/sejarah-gamelan-jawa.html>. [Diakses 5 Januari 2014].
- [3] W. Huh, "About the Leap Motion Controller – How does it work," 10 Juli 2013. [Online]. Available: <https://leapmotion.zendesk.com/entries/24769116-How-does-it-work>. [Diakses 4 Februari 2014].
- [4] A. Artadi and S. Lili, "Design and Implementation of Flex-Range Linear Motion Battle System on Multiplayer Fighting Game," Januari 2010, pp 2-3.
- [5] Aditya Ideawan and S. Lili, "Pembangunan Arsitektur dan Desain pada 3D Multiplayer Action Role Playing Game Space Shooter dengan Platform XNA," Agustus 2010, p 3.