

PERANCANGAN PERANGKAT KERAS UNTUK PERMAINAN ENKLEK

HARDWARE DESIGN FOR HOPSCOTCH GAME

Sebastian Daniel Parlindungan¹, Anton Siswo Raharjo², Tito Waluyo Purboyo³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹danielsilaen@student.telkomuniversity.ac.id,

²raharjo@telkomuniversity.ac.id, ³titowaluyo@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pembuatan simulasi permainan tradisional engklek, dilatar belakangi untuk melestarikan dan Permainan tradisional adalah salah satu peninggalan budaya, yang biasanya berupa kegiatan yang dilakukan untuk meluangkan waktu dan hiburan. Semakin berjalannya waktu, permainan tradisional semakin ditinggalkan karena telepon pintar dan komputer semakin mudah dijangkau. Demi mempertahankan permainan tradisional, pembuatan permainan engklek modern ini dimulai. Permainan yang akan dipakai adalah engklek.

Pembuatan teknologi motion capture untuk permainan ini akan menggunakan sensor GY-91, dan pengiriman data yang diperoleh dari sensor akan memakai ESP32 dan akan dikirimkan ke aplikasi secara manual. Alat ini akan dipasang pada "batu" yang akan dipakai dalam permainan. Dalam pembuatan alat ini, sensor GY-91 mampu mendapatkan beberapa dari accelerometer, gyroscope, dan magnetometer. Data yang dipakai dalam game adalah data yang diperoleh dari magnetometer. Data akan dikumpulkan dalam serial monitor, lalu dikirimkan dari email kepada rekan yang membuat aplikasi.

Kata Kunci: Motion Capture, Permainan tradisional engklek, ESP32, MPU-9250

Abstract

Traditional games are one of the cultural heritages, which are usually in the form of activities people do to spend time and entertain themselves. As time goes on, the game is becoming increasingly obsolete as smartphones and computers are becoming more and more accessible. In order to maintain the traditional game, the creation of a hopscotch based game was started. The game that will be used is hopscotch.

The motion capture technology for this game will use the GY-91 sensor, and the data obtained from the sensor will be sent to the application manually. This tool will be paired to the "stone" that will be used in the game. In the making of this tool, the GY-91 sensor was able to obtain several of the accelerometers, gyroscopes, and magnetometers. The data used in the game is data obtained from the magnetometer. The data obtained from the sensor will be collected in serial monitor and it'll be transferred to the application part via email.

Keywords: *Motion Capture, Traditional Games, Hopscotch, ESP32, MPU-9250.*

1. Pendahuluan

Permainan tradisional merupakan salah satu peninggalan budaya Indonesia. Permainan tradisional biasanya dimainkan dengan tujuan meluangkan waktu dan sebagai hiburan. Dengan perkembangan zaman dan teknologi yang berkembang sangat cepat, banyak dari permainan warisan bangsa ini mulai ditinggalkan begitu saja. Permainan yang sekarang dimainkan oleh banyak orang sekarang ini sudah berupa permainan yang menyangkut pemakaian komputer atau telepon pintar.

Selain perkembangan zaman yang begitu cepat salah satu faktor permainan tradisional mulai tidak dimainkan lagi, adalah kurangnya tempat untuk melakukan permainan tersebut, salah satu dari permainan yang sudah jarang dimainkan lagi adalah permainan engklek.

Permainan engklek merupakan warisan budaya yang masih bisa ditemukan biasanya dipedesaan, namun didaerah perkotaan dan daerah yang perkembangan teknologi sangat mudah untuk diakses dapat dikatakan hampir tidak ada yang memainkan permainan ini lagi. Upaya Penulis dalam mengatasi masalah kurangnya tempat untuk bermain permainan seperti ini, dan menyeimbangi permainan tradisional dengan permainan modern penulis mengambil judul tugas akhir ini yaitu "PERANCANGAN PERANGKAT KERAS TRADISIONAL ENKLEK". Diharapkan dengan adanya permainan ini dapat melestarikan warisan bangsa ini agar tetap terjaga.

2. Kajian Pustaka

1. Permainan Tradisional

Permainan tradisional adalah permainan yang menjadi khas dari budaya, suku, bangsa, dan dimainkan oleh anak-anak dari zaman dulu. Kebanyakan permainan ini dilakukan dengan orang lain, baik berkelompok atau sendiri-sendiri. Permainan tradisional bisa dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

2.1.1 Permainan tanpa alat

Permainan tanpa alat adalah permainan yang bisa dimainkan tanpa alat khusus yang harus disediakan untuk bermain. Contoh dari permainan tanpa alat adalah petak umpet, bebentengan, ular naga, dan banyak lagi.

2.1.2 Permainan dengan alat

Berbeda dengan jenis sebelumnya, permainan dengan alat adalah permainan yang membutuhkan alat atau benda khusus untuk bisa memainkan permainan tersebut. Contoh dari permainan dengan alat adalah: lompat karet, bola bekel, congklak, enggrang, balap karung, kelereng dan banyak lagi.

Permainan tradisional walaupun terlihat hanyalah sebuah kegiatan yang dilakukan untuk meluangkan waktu saja, namun banyak manfaat yang bisa didapat dari kegiatan ini, apalagi dalam masa perkembangan anak-anak. Manfaat yang bisa didapat dari permainan tradisional adalah:

1. Meningkatkan kemampuan berkomunikasi.
2. Meningkatkan kreatifitas.
3. Meningkatkan kemampuan fisik
4. Mengurangi resiko stress
5. Mengajarkan cara bersosialisasi
6. Menjaga kesehatan

Seiring berjalannya waktu, permainan tradisional semakin tergeser dengan munculnya permainan baru bisa berupa permainan kartu, Tabletop, juga berupa permainan yang bisa dimainkan dari dalam computer atau telepon pintar. Dikarenakan perkembangan dari permainan dan teknologi ini, permainan tradisional semakin kurang dimainkan dan bahkan sudah tidak pernah dimainkan lagi, pernyataan ini didukung oleh hikmah dan pambudi yang mengatakan "Proses dan cara bermain anak-anak dari hari mengalami perkembangan. Pada zaman sekarang anak-anak jarang mengenal permainan tradisional bahkan ada yang tidak mengenal permainan tradisional" [1]. Permainan tradisional mempunyai ciri kedaerahan asli sesuai dengan tradisi budaya setempat. Unsur-unsur permainan rakyat dan permainan anak sering dimasukkan dalam permainan tradisional. Permainan tradisional memiliki ciri yang punya unsur tradisi dan berkaitan erat dengan kebiasaan atau adat suatu kelompok masyarakat tertentu..

2. Permainan Modern

Permainan Modern adalah permainan yang menyangkut pemakaian teknologi, sering disebut video game. Jenis permainan modern ada banyak, namun tipe permainan bisa dibagi menjadi dua, yaitu permainan daring (online), dan Permainan luring (Offline) [2]. Perbedaan dari kedua tipe permainan tersebut adalah permainan daring memiliki kemampuan bermain dengan orang lain tanpa harus bermain di perangkat keras yang sama, sedangkan permainan luring biasanya dimainkan sendiri atau bisa bermain bersama orang lain namun harus menggunakan perangkat keras yang sama.

Sama seperti permainan tradisional, ada banyak jenis-jenis permainan modern. Jenis-jenis permainan modern adalah:

2.2.1 Permainan petualangan

Permainan petualangan adalah salah satu jenis permainan dimana inti dari permainannya adalah bertualang ke banyak area yang dibuat didalam permainan. Biasanya permainan petualangan dibuat untuk satu pemain saja, namun ada pula permainan petualangan yang bisa dimainkan berdua, atau bahkan lebih banyak orang lagi. Konten dalam permainan jenis ini biasanya berisi mengalahkan monster untuk mendapatkan hadiah, menyelesaikan misi yang diberikan oleh NPC (non-playable character), mengikuti jalan cerita yang disuguhkan didalam permainan baik dari misi utama dan dari misi sampingan.

2.2.2 Permainan berkelahi

Jenis permainan ini mungkin bisa juga masuk kedalam beberapa jenis permainan lainnya, namun permainan berkelahi adalah permainan dimana pemain harus mengalahkan musuh yang diberikan oleh permainan untuk menang. Permainan yang inti dari jenisnya adalah permainan berkelahi biasanya diisi dengan perkelahian jarak dekat satu lawan satu, dengan karakter yang sudah disediakan dan bisa dipilih, dengan kemampuan karakter yang berbeda-beda. Pemain akan menang jika nyawa dari musuh habis dan pemain akan kalah jika nyawa pemain habis.

2.2.3 Permainan balapan

Permainan balapan adalah permainan dimana tujuan dari permainan itu adalah siapa paling cepat mencapai tujuan dialah pemenangnya. Permainan ini biasanya mengikuti kegiatan yang sudah dilakukan di dunia nyata, seperti balapan mobil, motor, sepeda, bahkan lomba lari. Jenis lomba yang paling terkenal dalam jenis permainan ini adalah balap mobil, dengan model mobil yang mengikuti dunia nyata, dan sifat dari mobil yang juga mengikuti dunia nyata.

Walaupun permainan diatas terlihat sangat berbeda jauh dari permainan tradisional, belakangan sudah mulai banyak permainan yang dibuat berisi permainan sampingan didalamnya yang mengikuti konsep permainan tradisional, seperti "prop hunt", dimana pemain dibagi menjadi satu orang pencari, dan sisanya bersembunyi. Konsep permainan diatas sangat mengikuti konsep permainan tradisional petak umpet, dan dikembangkan dengan memberi pemain yang bersembunyi kemampuan berubah menjadi objek yang mereka pilih. Dari contoh diatas bisa dibayangkan bahwa walaupun permainan tradisional mulai terlupakan, namun konsep permainan tradisional, akan tetap ada dan bisa dijadikan inspirasi untuk membuat permainan baru.

3. Engklek

Engklek adalah salah satu permainan tradisional yang sering dimainkan di kalangan anak-anak. Permainan ini hanya membutuhkan bidang datar berupa halaman sekolah ataupun halaman rumah untuk menggambar pola yang akan dipakai bermain dan memerlukan sebuah batu untuk di lemparkan ke dalam kotak tersebut. Permainan ini biasa dimainkan oleh 3 orang bahkan lebih. Cara bermain engklek pada umumnya adalah melompat ke setiap kotak dengan satu kaki, namun jika ada kotak yang bersebelahan, maka kedua kotak harus diinjak. Sebelum lompatan pertama, pemain harus melempar batu kedalam kotak pertama dan harus berada dalam kotak pertama, dan kotak yang ditempati oleh batu tidak boleh diinjak. Jika pemain sudah mencapai ujung area bermain maka pemain harus melompat kembali ke lokasi sebelum melompat masuk kedalam area bermain, pemain tetap tidak boleh menginjak kotak yang ditempati oleh batu dan harus melompati kotak setelahnya. Jika pemain berhasil kembali ke posisi pertama maka pemain dianggap menang. Unity3D

Unity3D adalah sebuah software yang berguna untuk pengembangan game dengan berbagai macam platform. Unity3D terbagi menjadi dua lisensi, yaitu lisensi gratis dan berbayar sesuai perangkat target developer. Aplikasi ini tidak batasan untuk mempublikasikan suatu proyek, developer dengan lisensi gratis bisa mempublikasikan proyek yang dibuat tanpa harus membayar royalti kepada pihak Unity [6]. Namun pengguna lisensi gratis dibatasi beberapa fitur tertentu yang tidak tersedia dan hanya untuk pengguna lisensi berbayar. Unity3D memiliki framework yang cukup lengkap untuk developer. Unity3D ini terdapat beberapa pilihan bahasa pemrograman, yaitu javascript, boo, C#. Pada editor Unity3D menyediakan berbagai tools untuk mempermudah developer untuk membuat suatu proyek.

4. MPU-9250

MPU-9250 adalah module Gyroscope, Accelerometer, Magnetometer dalam satu paket. Gyroscope bisa memberi tahu arah X, Y, dan Z, accelerometer bisa membaca pergerakan dan kecepatan sesuai axis X, Y, dan Z, dan magnetometer bisa membaca medan magnet di sekitar sensor sehingga bisa dijadikan sebagai kompas. Dalam penelitian ini, fungsi magnetometer akan digunakan untuk penentuan lokasi dari "batu".

5. ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler murah dengan module WIFI dan Bluetooth yang sudah tertanam di dalam chip mikrokontroler.ESP32. memiliki prosesor yang lebih baik dari ESP8266, yaitu Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6 Microprocessor, sehingga proses penulisan sketch kedalam board lebih cepat. ESP32 memiliki banyak model board, seperti NodeMCU-32S, LOLIN D32, ESP32-DevkitC dan banyak lagi”.

6. Arduino IDE

Arduino IDE adalah software dari Arduino berisi editor teks untuk menulis kode, toolbar dengan tombol berisi beberapa fungsi, seperti verifikasi kode yang sedang dibuat, mengupload kode yang sudah dibuat kedalam mikrokontroler, membuka sketch baru, menyimpan sketch, dan membuka sketch yang sudah disimpan sebelumnya. dan menu-menu lain yang terkoneksi dengan perangkat keras Arduino dan Genuino untuk mengupload kode ke Perangkat Keras [6]. Arduino IDE memakai Bahasa pemrograman C/C++. Struktur pada pemrograman dalam Arduino IDE bisa dibagi menjadi beberapa bagian seperti:

1. Setup: fungsi ini adalah fungsi pertama saat yang dijalankan setelah saat menjalankan sketch dan hanya dijalankan sekali saja. Biasanya digunakan untuk inisiasi pin yang digunakan, variabel, dan juga library yang dipakai didalam sketch.

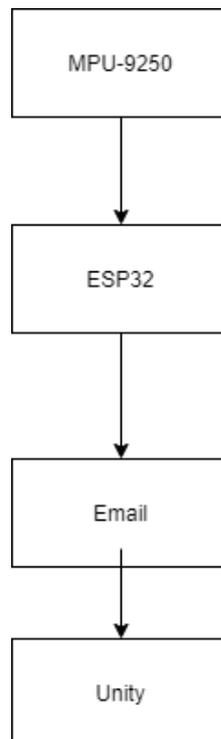
2. Loop: fungsi ini berjalan ketika fungsi setup sudah selesai dijalankan. Fungsi ini digunakan untuk menjalankan kode utama yang digunakan dalam sketch, seperti mengambil nilai dari sensor yang dipakai atau mengubah data didalam variabel yang sudah diinisiasi dalam fungsi setup. Fungsi ini akan diulang secara terus menerus.

7. ESP32

CoolTerm adalah aplikasi untuk komunikasi serial diluar Arduino IDE. Aplikasi ini bisa sebagai serial monitor pengganti serial monitor dari Arduino IDE, dan data serial monitor bisa diubah menjadi bentuk “.txt” atau “.csv”. aplikasi ini akan dipakai sebagai alat mngkonversi data yang didapat dari serial monitor menjadi data “.txt

3. Perancangan Sistem

3.1. Gambaran Umum Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem.

Diagram blok diatas menunjukkan perjalanan data yang diperoleh dari sensor MPU-9250. Pertama, sensor akan dihubungkan dengan ESP32 dimana script dari Arduino IDE akan mengaktifkan sensor dan mengambil data magnetometer yang diperoleh dari pergerakan sensor. Data yang diperoleh akan dikirimkan kepada rekan melalui email, setelah data tersebut diubah dalam bentuk file “.txt” melalui CoolTerm..

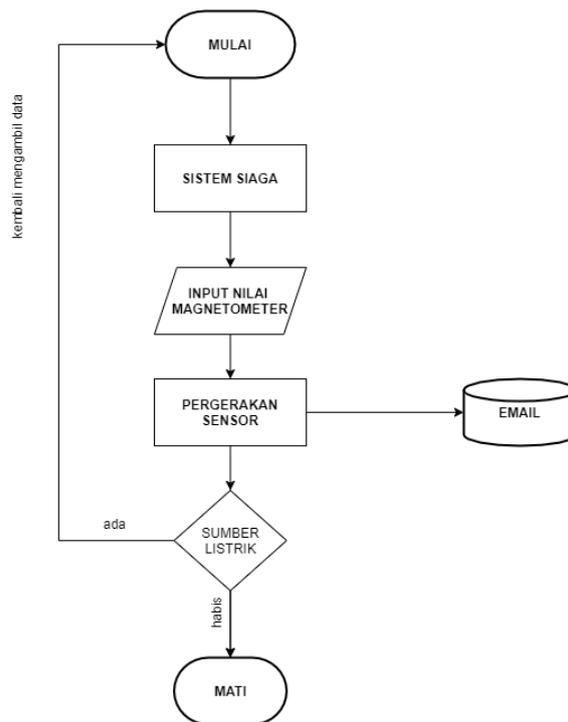
3.2. Perancangan Perangkat Keras

ESP32 akan dihubungkan dengan MPU-9250 dengan Skema kabel: tabel 1 hubungan kabel antara ESp32 dan MPU-9250

| ESP32 | MPU-9250 |
|---------|----------|
| 3V3 | VIN |
| GND | GND |
| GPIO 22 | SCL |
| GPIO 21 | SDA |

Tabel diatas hubungan dari Perangkat Keras yang akan dipakai dalam permainan. Untuk memenuhi kebutuhan dari permainan yang dibuat oleh rekan penulis, akan dibuat Perangkat Keras, satu akan dipakai sebagai “batu”. Pin GPIO 22 dan 21 dipakai karena menurut datasheet ESP32S letak dari pin SDA dan SCL berada di pin tersebut. Alat akan aktif ketika diberi sumber listrik, dan akan langsung mulai mengambil data. Data yang diperoleh akan dikirimkan Melalui Email dan data akan diambil oleh rekan penulis yang mengerjakan bagian pembuatan permainan.

Sistem Sensor Motion Tracking



Gambar 2. Gaco diatas kotak.

Proses pengambilan data dari sensor bisa dilihat pada gambar 3.2, saat pertama kali alat dihidupkan, sistem akan mulai menyala, lalu fungsi pengambilan data *magnetometer* akan dimulai. Ketika data sudah terkumpul didalam serial monitor dalam CoolTerm, data tersebut akan dikonversi menjadi data berbasis “.txt” agar bisa dikirimkan melalui email, lalu data akan dikirimkan secara manual melalui email kepada teman yang mengerjakan program permainan.

3.3. Kebutuhan Perancangan

3.3.1 Permainan pertualangan

Untuk membuat rancangan permainan dibutuhkan alat: Tabel 2 spesifikasi alat ESP32S

1. ESP32

| BAB II Parameter | Spesifikasi |
|--------------------|--|
| Model Module | ESP-WROOM-32s |
| Power supply | 3.0V-3.6V, normal 3.3V, arus >500mA |
| Port I/O | 38 pin |
| Ukuran | 25.4mm*48.26mm*3mm |
| SPI Flash | 32Mbit |
| Temperatur Operasi | -40 °C – 85°C |

2. MPU-9250

Tabel 3 spesifikasi MPU-9250

| Parameter | Spesifikasi |
|---------------------------|---|
| Model | GY-91 |
| Jarak Voltase | 3.0V – 5.0V |
| Ukuran | 14.3mm * 20.5mm |
| <i>Gyroscope Range</i> | ± 250, 500, 1000, 2000 ° / s |
| <i>Acceleration Range</i> | ± 2 ± 4 ± 8 ± 16g |
| Pinout | VIN, 3V3, GND, SCL, SDA, SDO/SAO, NCS, CSB |

4. Implementasi dan Pengujian Sistem

4.1 Pengujian Sensor

Tabel 4. Pengujian sensor pada jarak satu meter.

| No | Data | | | Berapa Kali Muncul | Data yang Benar |
|----|-------|------|-------|--------------------|-----------------|
| | X | Y | Z | | |
| 1 | 3.97 | 0.31 | 8.91 | 4 | ✓ |
| 2 | 2.97 | 1.09 | 9.55 | 2 | ✓ |
| 3 | 2.54 | 0.89 | 10.06 | 2 | ✓ |
| 4 | -5.03 | 4.31 | 6.91 | 2 | - |

Dari data diatas bisa dilihat bahwa ada 4 data berbeda yang muncul. Data yang dianggap benar adalah data yang nilai Y mendekati 0 dikarenakan sensor diletakkan pada permukaan lantai, dan nilai X dan Z yang perubahannya tidak terlalu signifikan. Jadi jika diperiksa akurasi dari sensor ini dihitung dengan cara:

$$Akurasi = \frac{\text{Total kesesuaian}}{\text{Jumlah Skenario Pengujian}} \times 100\%$$

$$Akurasi(\%) = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Sehingga akurasi yang didapat untuk pengujian fitur adalah sebesar 80%.

Tabel 5. Pengujian sensor pada jarak dua meter

| No | Data | | | Berapa Kali Muncul | Data yang Benar |
|----|------|-------|-------|--------------------|-----------------|
| | X | Y | Z | | |
| 1 | 4.27 | 0.31 | 19.31 | 3 | ✓ |
| 2 | 4.51 | 0.43 | 20.91 | 3 | ✓ |
| 3 | 4.31 | 0.37 | 21.42 | 2 | ✓ |
| 4 | 2.03 | -1.31 | 15.91 | 1 | - |
| 5 | 2.97 | -1.09 | 16.57 | 1 | - |

Dari data yang terkumpul pada tabel diatas, bisa dilihat ada lima data berbeda yang muncul pada percobaan jarak dua meter. Hasil akurasi dari sensor pada jarak dua meter adalah:

$$Akurasi(\%) = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Tabel 6. Pengujian sensor pada jarak tiga meter

| No | Data | | | Berapa Kali Muncul | Data yang Benar |
|----|-------|-------|-------|--------------------|-----------------|
| | X | Y | Z | | |
| 1 | 2.27 | 0.31 | 28.69 | 4 | Benar |
| 2 | 2.37 | 0.39 | 30.01 | 2 | Benar |
| 3 | 2.25 | 0.35 | 29.77 | 2 | Benar |
| 4 | -4.31 | -1.37 | 24.55 | 2 | Salah |

Untuk data jarak tiga meter, muncul 4 data berbeda yang dikeluarkan oleh sensor. Dengan data yang terkumpul, maka akurasi dari sensor adalah:

$$Akurasi(\%) = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Dari ketiga percobaan yang dilakukan, ditemukan bahwa akurasi dari sensor sensor pada jarak satu, dua dan tiga meter adalah delapan puluh persen.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis yang sudah dilakukan terhadap sistem yang sudah dirancang maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut::

1. Sensor mampu mendapatkan data yang dibuhkan, ketika dilakukan percobaan pengecekan data pada jarak satu, dua dan tiga meter selama sepuluh detik, akurasi data terhitung sebesar 80% atau delapan puluh persen.
2. Karena pengiriman data dilakukan secara manual, dan konversi data dilakukan secara langsung, maka kemampuan pengiriman data pasti akan selalu berhasil, kecuali ada gangguan pada koneksi internet.

5.2 Saran

Setelah dilakukan perancangan perangkat keras, pengujian, dan analisis, adapun saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya agar perangkat motion capture ini dapat diperbaiki dan ditingkatkan lagi kualitasnya sebagai berikut:

1. Untuk pemakaian board mikrokontroller diharapkan memakai Esp32 dengan ukuran yang lebih kecil untuk mengurangi ukuran keseluruhan alat.
2. Untuk sensor gunakan yang sudah jelas bisa digunakan saja. Jangan mementingkan ukuran sensor terlebih dahulu.