

p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 2 No. 4 April 2023

**SISTEM MOTION CAPTURE MENGGUNAKAN SATU KAMERA BERBASIS
POINT TRACKING DAN PLATFORM BLENDER3D**

Suci Br Kembaren, Fawwaz Nabil Hibatullah, Oktaviani, Anacostia Kowanda

Universitas Gunadarma

Email: suci.kembaren@gmail.com, fawnabil99@gmail.com,
oktaviani@staff.gunadarma.ac.id, anacos@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Seni perfilman sudah menjadi bagian dari hiburan manusia semenjak beberapa abad yang lalu, dimulai dari metode tradisional seperti dongeng oral, literatur, teater, dan seni visual lainnya. Di zaman modern ini, hiburan perfilman tidak hanya dapat dibuat dengan aktor dan setting dunia nyata, melainkan dapat dibuat secara digital melalui komputer. Mulai dari animasi 2D lalu 3D, motion capture adalah langkah selanjutnya dari animasi 3D konvensional, tetapi prosedur yang rumit serta biaya untuk perangkat yang diperlukan untuk memulai mencoba motion capture membuat banyak animator dan cinematographer amatir enggan mencoba. Pedro Nogueira mengatakan di paper nya mengenai Motion Capture Fundamentals, motion capture memiliki beragam keunggulan dibandingkan animasi komputer tradisional seperti proses yang lebih cepat, kemudahan penangkapan pergerakan kompleks dan interaksi fisik antar obyek. Namun, metode ini memiliki kelemahan seperti perangkat keras dan perangkat lunak spesifik yang harus digunakan dan biaya pembuatan yang lebih besar. Berdasarkan permasalahan itu, penulis mengusulkan suatu sistem dan prosedur, dimana pendekatan motion capture dapat dilakukan dengan efektif, efisien, dan biaya yang rendah. Penelitian ini memanfaatkan beberapa komponen seperti Raspberry Pi dan sensor ultrasonic sebagai modul ekstensi, begitupula platform Blender3D yang akan menghasilkan video animasi yang memanfaatkan motion capture menggunakan metode point tracking dari satu kamera. Digunakan Raspberry Pi karena modul WiFi yang terintegrasi dapat berkomunikasi dengan server telegram yang akhirnya, dengan bantuan sensor ultrasonic, dapat memberikan informasi ketinggian kamera yang dikirim ke pengguna melalui aplikasi Telegram dengan bantuan bot telegram. Informasi ini yang akan digunakan oleh user sebagai referensi untuk memastikan kamera di ruang 3D di dalam animasi menjadi lebih akurat.

Kata Kunci: Motion Capture, Raspberry Pi, Telegram, Ultrasonik.

Abstract

The art of films has become part of human entertainment since several centuries ago, starting from traditional methods such as oral fairy tales, literature, theater, and other visual arts. In this modern era, film entertainment can not only be made with real-world actors and settings, but can be made digitally through computers. From 2D animation to 3D animation, motion capture is the next step over conventional 3D animation, but the complicated procedure and cost of the equipment needed to get started with motion

capture discourages many amateur animators and cinematographers. Pedro Nogueira said in his paper on Motion Capture Fundamentals, motion capture has various advantages over traditional computer animation such as a faster process, ease of capturing complex movements and physical interactions between objects. However, this method has disadvantages such as specific hardware and software that must be used and higher manufacturing costs. Based on these problems, the authors propose a system and procedure, where the motion capture approach can be carried out effectively, efficiently, and at low costs. This study utilizes several components such as the Raspberry Pi and ultrasonic sensors as extension modules, as well as the Blender3D platform which will produce animated videos that utilize motion capture using the point tracking method from one camera. Raspberry Pi is used because the integrated WiFi module can communicate with the telegram server which finally, with the help of ultrasonic sensors, can provide camera altitude information that is sent to users via the Telegram application with the help of the telegram bot. This information will be used by the user as a reference to ensure that the camera in 3D space in the animation becomes more accurate.

Keywords: Motion Capture, Raspberry Pi, Telegram, Ultrasonic.

PENDAHULUAN

Seni perfilman sudah menjadi bagian dari hiburan manusia semenjak beberapa abad yang lalu, dimulai dari metode tradisional seperti dongeng oral, literatur, teater, dan seni visual lainnya (Liliweri, 2021). Begitu pula beberapa bentuk seni yang sudah mempunyai atribut gambar yang bergerak seperti, shadowgraphy (seni bayangan) dan wayang dari Indonesia.

Di zaman modern ini, hiburan perfilman tidak hanya dapat dibuat dengan aktor dan setting dunia nyata, melainkan dapat dibuat secara digital melalui computer (Fadhil & Nurhajati, 2012). Dimulai dari animasi 2 dimensi, langkah selanjutnya adalah animasi di dimensi ke 3, dan dengan bantuan komputer dapat dibuatlah computer-generated imagery (CGI).

Namun seperti yang dikatakan Nogueira (2011) di paper nya mengenai Motion Capture Fundamentals, pembuatan animasi menggunakan computer-generated imagery (CGI) memakan banyak waktu dan sumber daya, oleh karena itu di kembangkanlah metode motion capture (mocap) dimana proses pergerakan objek di dunia nyata dapat ditangkap, direkam, lalu digunakan sebagai dasar dari animasi 3 Dimensi. Umumnya, sebuah sistem akan meng- gabungkan beragam kamera sejumlah 6 sampai 24 kamera, dengan bebera- pa sistem dapat berisi lebih dari 300 kamera. Sistem motion capture paling mutakhir kelas atas dapat berkisar dari \$100.000 hingga \$200.000.

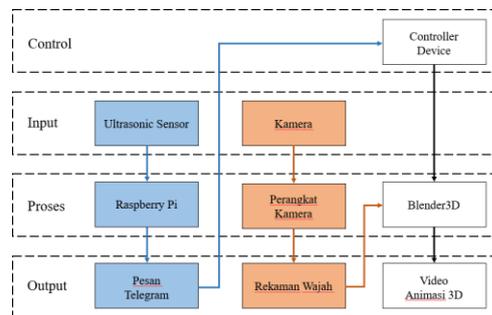
Seperti yang Nogueira katakan, motion capture memiliki beragam keunggulan dibandingkan animasi komputer tradisional seperti proses yang lebih cepat, kemudahan penangkapan pergerakan kompleks dan interaksi fisik antar obyek. Namun, metode ini memiliki kelemahan seperti perangkat keras dan perangkat lunak spesifik yang harus digunakan dan biaya pembuatan (Binanto, 2013).

METODE PENELITIAN

1. Diagram Blok Sistem

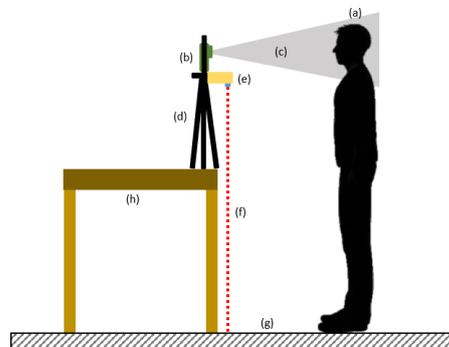
Secara sederhana, sistem yang akan dibuat dapat di visualisasikan dengan diagram blok yang ada pada **gambar 1**. Blok Diagram dibagi menjadi tiga blok dan masing - masing mempunya fungsi yang berbeda satu sama lainnya. Blok Control

terdiri dari Controller device dan remote view, blok input terdiri dari kamera, blok proses terdiri dari Raspberry Pi, dan blok output adalah berupa pesan telegram.



Gambar 1. Blok Diagram

2. Rangkaian Perangkat Keras Keseluruhan



Gambar 2. Contoh konfigurasi perangkat keras

- (a) Aktor yang wajahnya akan direkam dan sudah diberi titik-titik marker.
- (b) Perangkat kamera yang akan merekam wajah aktor.
- (c) field-of-view dari perangkat kamera yang dapat melihat keseluruhan wajah aktor dengan jelas.
- (d) Tripod yang akan menyangga perangkat kamera.
- (e) Sensor ultrasonik yang dipasang sejajar dengan kamera agar dapat mengukur ketinggian dari perangkat kamera.
- (f) Pandangan dari sensor ultrasonik yang diarahkan ke permukaan tanah tanpa gangguan antara sensor dan permukaan agar sensor dapat mengukur ketinggian kamera.
- (g) Permukaan tanah (dapat berupa lantai dan sebagainya).
- (h) Meja yang penulis gunakan untuk membantu agar perangkat kamera dapat melihat wajah aktor dengan jelas.

3. Deteksi Ketinggian

Ketinggian dari kamera akan dideteksi menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 yang diproses oleh mikrokomputer Raspberry Pi dengan script Python (Ramadhana & Raharani, 2021).

Dihitung jarak menggunakan rumus (i):

$$(i) \quad s = d \cdot t$$

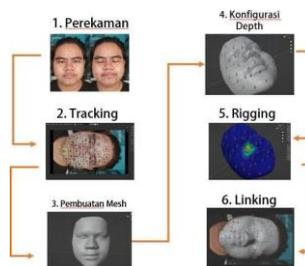
Dimana (s) adalah kecepatan suara, (d) adalah jarak, dan (t) adalah waktu.

dari rumus berikut dapat di hitung waktu yang di gunakan pulse ultrasonik untuk berjalan sejauh objek dan kembali lagi (Susanti & Hasbi, 2019). Karena hanya dibutuhkan jarak ke objek, rumus di script python dapat di sederhanakan seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad & 34300 = d \\ & t/2 \\ \text{(iii)} \quad & d = 17150 \times t \end{aligned}$$

4. Blender3D

Penelitian ini membutuhkan platform Blender3D yang akan digunakan penulis untuk mengolah data dari Raspberry Pi dan rekaman video wajah menjadi output akhir berupa video animasi. Prosedur yang akan dijalankan dapat dilihat di alur kerja pada gambar 3. berikut.



Gambar 3. Alur kerja di Blender3D

- (1) Perekaman dari wajah aktor yang akan di motion capture.
- (2) Pelacakan (tracking) titik-titik marking yang ada di wajah aktor.
- (3) Pembuatan Mesh (jala) yang akan digunakan sebagai target motion capture.
- (4) Konfigurasi kedalaman dari serangkaian tulang yang akan medeformasi mesh wajah agar terlihat bergerak.
- (5) Rigging dilakukan tuntut membuat armature yang dapat mengendalikan dan me- deformasi mesh yang telah dipasang.
- (6) Penghubungan (linking) antara armature dengan data tracking.

5. Telegram Bot

Alat ini akan memerlukan sebuah bot dari telegram yang akan menghu- bungkan alat dengan internet lalu dengan user agar bisa mengirim pesan berisi data yang diperlukan (Hergika & Sutarti, 2021). Bot dibuat dengan meminta request dari Botfather di telegram.

Bot yang dibuat diberi nama HeightBot, bot ini diintegrasikan ke Raspberry Pi menggunakan Telegram Bot API yang ada di Python.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

dilakukan pengujian setiap komponen dan tahapan dalam pembuatan motion capture (Ramadhan, Putra, & Surahman, 2021). Pengujian yang dilakukan penulis dilaksanakan di dalam ruangan dengan pencahayaan yang memadai.

1. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah yang bertanggung jawab untuk mendeteksi ketinggian dari kamera (Atmaja, Wibawa, & Cahyadi, 2022).

Berikut hasil pengujian dari sensor ultrasonik:

```
17 GPIO.output(TRIG, True)
18 time.sleep(0.0001)
19 GPIO.output(TRIG, False)
20
21 while GPIO.input(ECHO)==0:
```

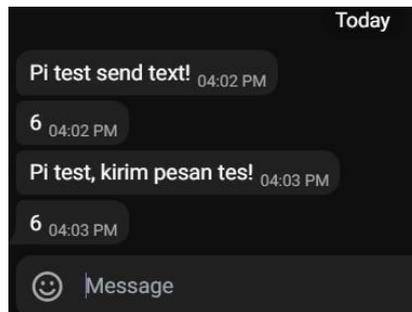
Shell x
>>> %RUN ultrasonik_test.py
Measurement in Progress
Waiting for Sensor
Distance: 153.12 cm
>>>

Gambar 4. Hasil pendeteksi wajah

2. Bot Telegram

Bot telegram adalah yang bertanggung jawab untuk mengirim data yang telah diukur dari sensor ultrasonik dan mengirimkannya ke user melalui aplikasi telegram (Simarmata et al., 2022).

Berikut adalah hasil dari pengujian:

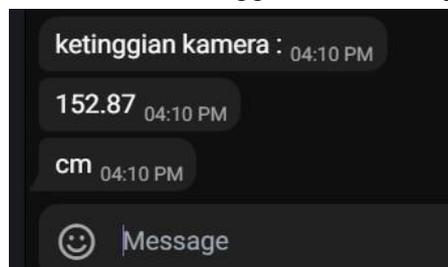


Gambar 5. pesan uji coba yang telah terkirim ke telegram user.

Dapat dilihat dari **gambar 5.** bahwa kode dapat mengirim data dari Raspberry Pi ke telegram milik user, kode berhasil mengirim pesan tipe teks maupun integer.

3. Deteksi Ketinggian

Dengan menggabungkan kode yang mendeteksi ketinggian dengan sensor ultrasonik, dan kode yang mengirimkan data ke telegram user melalui bot telegram, dapat dilakukan pengujian untuk mendeteksi ketinggian kamera seperti berikut:



Gambar 6. Pesan berisi data ketinggian kamera.

Dapat dilihat dari **gambar 4.** bahwa alat berhasil mengirim data ketinggian kamera ke telegram milik user.

Penulis juga melakukan sepuluh (10) percobaan berulang pada sensor ketinggian

untuk melihat range deviasi pada ketinggian yang dideteksi oleh sensor (lihat **tabel 1.**).

Tabel 1. range deviasi ketinggian sensor

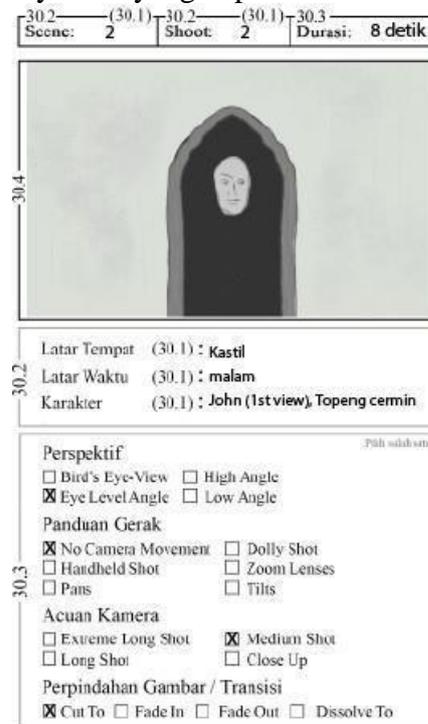
| Tes | Ketinggian terdeteksi (cm) |
|-----------|----------------------------|
| 1 | 153,02 |
| 2 | 152,14 |
| 3 | 151,50 |
| 4 | 152,08 |
| 5 | 152,92 |
| 6 | 152,02 |
| 7 | 151,21 |
| 8 | 152,07 |
| 9 | 151,99 |
| 10 | 151,67 |
| Rata-rata | 152,06 |

Rata-rata 152,06

4. Penerapan Motion Capture

Disini akan diterapkan motion capture yang telah dilakukan dengan mengintegrasikannya kedalam sebuah scene dalam suatu contoh storyboard (Limbong & Simarmata, 2020).

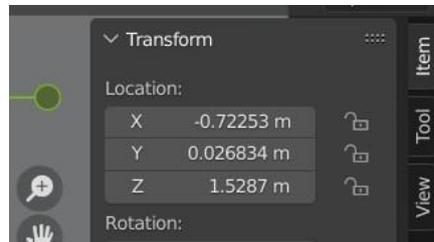
Berikut adalah contoh dari storyboard yang dapat memanfaatkan motion capture:



Gambar 7. Contoh storyboard.

Dari Storyboard di atas dapat dilihat detail dari suatu shot yang ada di scene tersebut. Terlihat di shot ini mempunyai pandangan perspektif pertama dari karakter utama John, yang bertemu dengan sebuah topeng yang memiliki wajah yang sama dengannya.

Topeng ini muncul dari dalam cermin hitam, dan karena topeng ini adalah cermin dari wajah karakter John, topeng ini mempunyai ketinggian yang sama, oleh karena itu dapat digunakan informasi dari sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian dari kamera (karena ini prespektif pandangan pertama).



Gambar 8. Informasi ketinggian kamera di sumbu Z.

Informasi dari sensor dimasukkan ke setting ketinggian dari kamera untuk mencapai keakuratan di dalam shot ini (Adryan Chiko Pratama, Syauqy, & Ichsan, 2017).

Setelah memberi material pada setiap objek di scene, animasi motion capture telah terintegrasi dengan mesh dari topeng cermin ini. Langkah selanjutnya adalah untuk render shot ini, berikut hasilnya:



Gambar 9. Hasil render dari Blender3D

5. ANALISIS

Pengujian sensor ultrasonik berguna untuk memeriksa apakah sensor dapat berfungsi dengan benar, setelah itu dapat diuji coba untuk pengiriman pesan dengan bot telegram, ini berguna untuk memeriksa apakah bot telegram dapat mengirim data pesan berupa teks dan integer (Akbar & Chusyairi, 2021).

Pengujian sensor ketinggian berfungsi untuk memeriksa apakah alat dan script yang sudah digabungkan dapat mengirim data ketinggian kamera yang telah di deteksi oleh sensor dan mengirimkan data itu berupa pesan ke telegram milik user (Adiputri, Fauzan, & Riza, 2020).

Penerapan dilakukan untuk membuktikan bahwa motion capture dapat diterapkan ke dalam suatu scene dalam storyboard, yang mana akan menghasilkan sebuah video animasi yang memanfaatkan teknik motion capture (Jimmy Pratama & Frenky, 2022).

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dapat diambil dari pengujian ini adalah bahwa penulis berhasil mendesain sistem motion capture menggunakan satu kamera dengan metode Point Tracking, dan menerapkan motion capture itu di sebuah video animasi singkat. Tetapi teknik dengan menggunakan satu kamera ini memiliki kelemahan yaitu ketidakmampuannya menangkap gerakan wajah relatif di ruang 3 dimensi.

Penulis juga berhasil menyusun prosedur alur kerja pembuatan motion capture dimulai dari perekaman wajah, tracking, pembuatan mesh, konfigurasi depth, rigging, dan linking. Prosedur ini akan melancarkan pembuatan motion capture menjadi lebih

terfokus. Prosedur ini akan menutupi kelemahan dari motion capture satu kamera dengan mengkonfigurasi kedalamannya di dalam platform Blender3D.

Sistem yang di rancang penulis juga berhasil membuat alat pendeteksi ketinggian berbasis Raspberry Pi yang dapat mendeteksi ketinggian kamera dengan range deviasi dari 151 sampai 153 cm.

Informasi ketinggian ini digunakan untuk membuat scene dalam animasi 3D lebih akurat dan sesuai dengan storyboard yang membutuhkan shot berupa eye-level shot, informasi ini berhasil dikirim ke pengguna (user) melalui aplikasi Telegram dengan memanfaatkan API bot telegram.

BIBLIOGRAFI

- Adiputri, Lalita Chandiany, Fauzan, Mohamad Nurkamal, & Riza, Noviana. (2020). *Tutorial pembuatan protipe Prediksi Ketinggian Air (PKA) dan augmented reality berbasis IoT Versi 2* (Vol. 2). Kreatif.
- Akbar, Rizki, & Chusyairi, Ahmad. (2021). Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 3(2), 153–162.
- Atmaja, Andrean Maullana, Wibawa, Ig Prasetya Dwi, & Cahyadi, Willy Anugrah. (2022). Sensor Gerak Dan Pendeteksi Gambar Berbasis Kamera Pintar (motion Sensing And Image Capturing Based On Smart Camera). *EProceedings of Engineering*, 9(5).
- Binanto, Iwan. (2013). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia. *Prosiding Seminar RiTekTra*, 1, 1–7.
- Fadhal, Soraya, & Nurhajati, Lestari. (2012). Identifikasi Identitas Kaum Muda di Tengah Media Digital (Studi Aktivitas Kaum Muda Indonesia di Youtube). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Pranata Sosial*, 1(3), 176–200.
- Hergika, Gusti, & Sutarti, S. (2021). PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 86–98.
- Liliwari, Alo. (2021). *Makna Seni dan Kesenian: Seri Pengantar Studi Kebudayaan*. Nusamedia.
- Limbong, Tonni, & Simarmata, Janner. (2020). *Media dan Multimedia Pembelajaran: Teori & Praktik*. Yayasan Kita Menulis.
- Pratama, Adryan Chiko, Syauqy, Dahniyal, & Ichsan, Mochammad Hannats Hanafi. (2017). Stabilizer Kamera 2-Axis Dengan Pid Control Berdasarkan Setpoint pada Atmega 328. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, 2548, 964X.
- Pratama, Jimmy, & Frenky, Frenky. (2022). Perancangan dan Penerapan Motion Capture Pada Karakter 3D Dalam Video. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, 10(01), 35–43.
- Ramadhan, Aditya Fajar, Putra, Ade Dwi, & Surahman, Ade. (2021). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (Ar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 24–31.
- Ramadhana, Muhammad Faris Elkosyi, & Raharani, Faras Fauziyah. (2021). *Prototipe Alat Ukur Suhu Non Kontak Terintegrasi Kamera*. Akademi Metrologi dan Instrumentasi.
- Simarmata, Janner, Muttaqin, Muttaqin, Karim, Abdul, Rismayani, Rismayani, Angriawan, Randy, Nurzaenab, Nurzaenab, Sulaiman, Oris Krianto, Siregar,

Muhammad Noor Hasan, Hutagalung, Jhonson Efendi, & Widiyanto, Wahyu Wijaya. (2022). *Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Yayasan Kita Menulis.

Susanti, Endang, & Hasbi, Mr. (2019). Desain Sistem Gerak Robot Quadruped Berbasis Arduino Menggunakan Bluetooth HC-05. *SIGMA TEKNIKA*, 2(1), 20–31.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.