

# Alat Monitoring Sepeda Statis Untuk Kesehatan Masyarakat Berbasis Website *Dan Internet Of Things*

1<sup>st</sup> Deva Melita Arviana  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

devamelitaa@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Ahmad Tri Hanuranto  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

athanuranto@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Retno Hendryanti  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

rehendry@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak—** Masyarakat meyakini bahwa olahraga banyak manfaatnya bagi kesehatan dan imunitas. WHO (World Health Organization) merekomendasikan orang dewasa berusia 18-64 tahun untuk berolahraga. Sepeda statis banyak digunakan dalam kegiatan ergometer dengan memperhatikan frekuensi, durasi, dan intensitas untuk mengacu pada tolak ukur kebugaran. Penelitian ini dibangun sistem monitoring berbasis Website dan Internet of Things (IoT) menggunakan sepeda statis bernama Healthy Bike untuk memantau aktifitas olahraga seperti kecepatan, jarak tempuh, RPM, cadence, kalori terbakar dan sarana praduga untuk memonitoring kesehatan pengguna berdasarkan Indeks Massa Tubuh suatu kelompok masyarakat dengan media website yang dilengkapi teknik gamifikasi menggunakan elemen berupa point, level, leaderboard, badges. Hasil pengujian fungsionalitas, seluruh fitur yang terdapat berfungsi 100%. Hasil pengujian gamification untuk website dilakukan secara subjektif menggunakan QoE dengan indeks sangat Baik. Hasil pengujian QoS pada pengujian latency sebesar 0,17707 s beban 100 user, sebesar 0,19187 s beban 200 user, sebesar 0,22386 s beban 300 user, sebesar 0,27434 s beban 400 user, sebesar 0,36882 s beban 500 user. Sedangkan pada pengujian throughput didapatkan sebesar 9,8 kbps beban pada 100 user, sebesar 8,0 kbps beban 200 user, sebesar 7,3 kbps beban 300 user, sebesar 6,7 kbps beban 400 user, dan 5,2 kbps beban 500 user.

**Kata kunci—** Sepeda Statis, Gamification, Internet of Things, Kesehatan Masyarakat.

## I. PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistika pada tahun 2021 sebesar 27,14 persen penduduk berumur 5 tahun ke atas melakukan olahraga[1]. Masyarakat meyakini bahwa olahraga

banyak manfaatnya bagi kesehatan dan imunitas[2] dengan persentase sebesar 64,09 persen [1]. WHO (*World Health Organization*) merekomendasikan semua orang dewasa berusia 18-64 tahun untuk berolahraga selama setidaknya 150 menit dengan aktivitas fisik intensitas sedang atau setidaknya 75 menit aktivitas fisik intensitas berat [3]. Olahraga yang bisa dilakukan yakni olahraga kardio yang memfokuskan pada oksigen tubuh yang bermanfaat untuk membuat pembuluh darah dapat mengalirkan darah lebih banyak dan cepat, dapat meningkatkan pembakaran lemak selama olahraga maupun beraktifitas[4].

Sepeda statis tidak membutuhkan keseimbangan yang signifikan yang membuat sepeda statis banyak digunakan dalam kegiatan ergometer dengan memperhatikan frekuensi, durasi, dan intensitas untuk mengacu pada tolak ukur kebugaran. Oleh karena itu sepeda statis sudah memiliki variasi fitur seperti kecepatan, jarak tempuh, dan jumlah kalori, hingga pengguna pun dapat mengatur intensitasnya sesuai yang dibutuhkan[5].

Penelitian yang penulis lakukan merupakan penelitian lanjutan dari Tugas Akhir Fajar Ferdiansyah yaitu pembuatan alat dalam mengukur parameter kecepatan, cadence, jarak, kalori terbuang, durasi, dan kecepatan rata-rata yang dikirimkan menggunakan komunikasi WiFi hanya sampai ke Firebase[6]. Untuk upaya peningkatan performansi dan pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* penulis berkesempatan untuk membuat sistem monitoring berbasis website untuk membantu memantau aktifitas olahraga pengguna saat menggunakan sepeda statis dengan menerapkan metode *gamification* yang berfungsi sebagai ajang motivasi agar pengguna tetap berolahraga mencapai tujuannya dan memberikan pengalaman baru dalam mengontrol aktifitas olahraga pada saat menggunakan sepeda statis tersebut dan memberikan informasi berupa Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai media pemantauan tolak ukur kesehatan suatu kelompok masyarakat. Adapun dalam penelitian ini penulis berfokus pada penambahan fitur monitoring berupa Website

berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menerapkan metode *Gamification*.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Website

Website adalah sebuah software penyedia layanan data dan media untuk suatu jaringan computer atau internet menggunakan protokol HTTP dan HTTPS dan mengirimnya dalam bentuk webpages berbentuk file HTML[7]. Situs web berfungsi untuk mentransfer seluruh berkas dalam sebuah halaman web termasuk yang didalam berupa video, gambar, text, dsb. Memudahkan pengguna dengan membuat antarmuka dari situs web lebih ramah pengguna, presentasi yang tepat dari informasi dengan cara yang jelas dan ringkas[8].

### B. Gamification

*Gamification* merupakan penerapan fitur *game*, terutama elemen video game ke dalam non-game untuk tujuan mempromosikan motivasi dan keterlibatan dalam belajar. *Gamification* dapat didefinisikan juga sebagai penggunaan permainan berbasis mekanika, estetika, dan permainan berfikir yang melibatkan orang, memotivasi tindakan, mempromosikan pembelajaran, dan memecahkan masalah[9].

Gamifikasi yang berhasil melibatkan pengulangan dari hasil yang diinginkan melalui mekanisme motivasi penguatan dan emosi hingga menjadi proses pengulangan dan terbiasa[10].

**Tabel 1**

Elemen	Pengertian
<i>Competition</i>	Kompetisi memberikan orang kesempatan untuk membuktikan diri terhadap orang lain, cara orang untuk memenangkan hadiah, dan menjadi tempat di mana persahabatan dan hubungan baru terbentuk.
<i>Point</i>	Pengukuran untuk mengukur kemajuan dan peningkatan pengguna di seluruh <i>game</i>
<i>Challenges</i>	Tantangan membantu membuat orang tertarik, menguji pengetahuan mereka dan memungkinkan mereka untuk menerapkannya.
<i>leaderboard</i>	Papan yang menampilkan nama, poin, dan posisi individu atau tim dalam sebuah kompetisi.
<i>Level</i>	Tingkat dan tujuan membantu untuk memetakan kemajuan pengguna melalui sebuah sistem.
<i>Reward</i>	Hadiah yang didapatkan setelah mempromosikan banyak aktivitas dan bila digunakan dengan baik dapat menciptakan keterlibatan
<i>Badges</i>	Bentuk prestasi untuk umpan balik sebagai penghargaan telah mencapai

goals, sebagai cara yang untuk membuat mereka dihargai.
---

### C. Sepeda Statis

Sepeda statis (*Cycle Ergometer*) merupakan alat olahraga yang mirip seperti sepeda konvensional, namun tidak memerlukan keseimbangan yang signifikan. Sepeda statis termasuk olahraga kardiovaskular yang cukup efektif dalam pembakaran lemak dan dapat digunakan bagi orang yang memiliki kekurangan keseimbangan[11].

### D. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indeks sederhana untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. Perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dilihat berdasarkan berat badan terhadap tinggi badan [12]. Untuk mengukur perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan(m)} \times \text{Tinggi Badan(m)}}$$

Batas ambang Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk Indonesia, dengan kategori sebagai berikut [12]:

Kategori		IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat Berat	<17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	<17,0 - 18,4
Normal	Berat Badan Ideal	18,5 - 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 - 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat Berat	> 27,0

### E. Basal Metabolic Ratio (BMR)

*Basal Metabolic Ratio (BMR)* atau Angka Metabolisme Basal(AMB) adalah kebutuhan minimal energi untuk melakukan proses tubuh vital. Proses tubuh vital meliputi mempertahankan otot, sistem peredaran darah, pernapasan, metabolisme sel, dan mempertahankan suhu tubuh[13].

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan minimal energi dilakukan perhitungan BMR berdasarkan Harist Benedict yang telah direvisi oleh Roza dan Shizgal tahun 1984, dibedakan berdasarkan jenis kelamin, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pria} \Rightarrow BMR &= 88,362 + \\ & (13,397 \times \text{Berat Badan(kg)}) + \\ & (4,799 \times \text{Tinggi Badan (cm)}) - (5,677 \times \text{Umur}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wanita} \Rightarrow BMR &= 447,593 + \\ & (9,247 \times \text{Berat Badan(kg)}) + \\ & (3,098 \times \text{Tinggi Badan (cm)}) - (4,330 \times \text{Umur}) \end{aligned}$$

Untuk mengetahui jumlah pengeluaran kalori yang dibutuhkan / *Total Energy Expenditure (TEE)* setiap harinya berdasarkan jenis aktivitas dengan menggunakan rumus [13] :

$$TEE = BMR \times \text{Jenis Aktivitas}$$

Berikut adalah table Indeks nilai berdasarkan Jenis aktivitas fisik :

**Tabel 2.3** Tabel Indeks Aktivitas Fisik BMR

Jenis Aktivitas	Nilai
Tidak Aktif / Jarang Berolahraga	1,2
Olahraga ringan (1-3 kali/ Minggu)	1,375
Olahraga cukup aktif (3-5 kali/ Minggu)	1,55
Olahraga sangat aktif (6-7 kali/Minggu)	1,75

#### F. Internet of Things

*Internet of Things* merupakan konsep layanan internet yang untuk mengakomodasi setiap objek dunia nyata yang ada di dunia ini. IoT (*Internet of Things*) telah membuat semuanya dapat dilakukan, untuk membuat semua orang terkoneksi ke segala sesuatu di sekitar kita dengan internet[15].

Sistem IoT didasarkan pada perangkat yang menyediakan penginderaan, aktuasi, kontrol, dan kegiatan pemantauan. Perangkat IoT dapat bertukar data dengan perangkat lain yang terhubung menggunakan aplikasi, atau mengumpulkan data dari perangkat lain, memproses data secara lokal atau mengirim data ke pusat server ataupun aplikasi berbasis *cloud back-end* untuk prosesing data.[16].

#### G. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan *low cost* Wi-Fi dan *Bluetooth chip* yang dibuat oleh Espressif System. ESP32 sendiri berintegrasi Wi-Fi (2.4 GHzband) dan Bluetooth 4.2 pada satu chip yang sama. ESP32 termasuk kedalam golongan *Bluetooth low energy* (BLE), yang mencakup L2CAP, GAP, GATT, dan profil berbasis GPS[17].

Mikrokontroler ESP32 merupakan board yang sering digunakan pada berbagai macam implementasi IoT baik dibidang kesehatan, olahraga, perangkat elektronik, smart city, smart home, cloud base applications, dan lain-lain [18].

#### H. ReactJS

ReactJS merupakan library JavaScript yang bersifat *open source* dan dikelola oleh perusahaan IT ternama dunia seperti Facebook dan Instagram bersama dengan komunitas pengembang dari seluruh dunia. *Framework* ini digunakan secara luas untuk mengembangkan tampilan antarmuka pada sebuah aplikasi web[19].

#### I. Restful Web Service

*Restful Web Service* Merupakan salah satu implementasi dari API (*Application Programming Interface*), hanya saja *Restful Web service* digunakan untuk layanan web. *Restful Webservice* suatu standar komunikasi berbasis web dalam pengembangan layanan berbasis web. Biasanya menggunakan protokol komunikasi HTTP (*Hypertext*

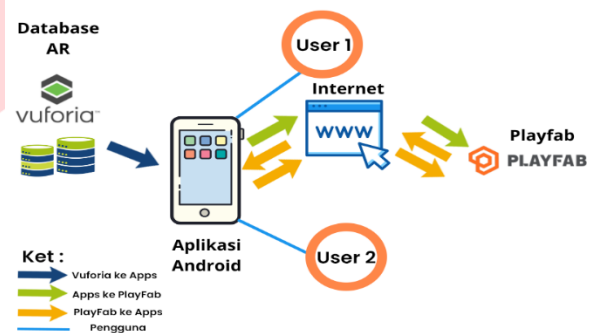
*Transfer Protocol*) untuk komunikasi data. Output dari dari Restful Webservice adalah JSON [20].

#### J. Firebase

Firebase merupakan *cloud-hosted* database yang disediakan oleh google. Data dalam firebase disimpan dengan format JSON dan tersinkronisasi secara *real-time* kepada setiap klien yang terhubung. Cloud Firestore merupakan sebuah NoSQL database yang memudahkan pengguna untuk menyimpan, mensinkronisasi, dan query data untuk aplikasi dan website. *Cloud Firestore* tetap responsif bahkan dalam *mode of line*[21].

### III. METODE

#### A. Desain Sistem



GAMBAR 1

Cara kerja aplikasi ini apabila sebagai *user 1* (orang tua atau guru) melakukan *login* kedalam aplikasi untuk melihat hasil *leaderboard* untuk memantau hasil permainan dari *user 2* yaitu murid yang tersimpan dalam *database* yang terkoneksi internet ataupun mengatur waktu *game* pada level tertentu pada permainan *user 1* dan menyimpannya pada *database* sedangkan untuk *user 2* (anak penderita disleksia) dengan dibantu guru atau orang tua *login* pada aplikasi untuk memasukkan data dan menjalankan aplikasi dimana semua data hasil permainan akan tersimpan dalam *database*.

#### B. Fungsi dan Fitur

Fungsi utama aplikasi ini sebagai media pembelajaran membaca anak disleksia dengan unsur gamifikasi dan AR sebagai pelengkap instrumen pembelajaran. Fungsi lain dari aplikasi ini adalah untuk menampilkan dan mengolah data hasil permainan yang berada pada *database*. Data yang ditampilkan berupa level, skor, *badge*, dan identitas pemain (*ID* dan *username*).

Aplikasi ini mempunyai fitur yang berbeda tergantung *user* yang menggunakan aplikasi ini dan dibagi menjadi dua kategori yaitu *user 1* (anak disleksia) dan *user 2* (orang tua atau guru). Untuk *user 1* terdapat fitur *register* dan *login* juga input *username* untuk ditampilkan pada *leaderboard user 2*, memilih avatar sebagai identitas permainan, bank huruf untuk belajar mengenal huruf dan foniknya dan terdapat 3 level permainan yang disesuaikan dengan tingkat kesulitan dimana tiap level tersebut terdapat AR untuk mendukung proses pembelajaran. Selain itu, *user 1* mendapatkan skor sesuai kriteria level dan bisa dilihat pada *leaderboard* untuk

melihat perbandingan hasil dengan pemain lainnya. Selain itu, ada *badge* sebagai *reward* apabila menyelesaikan level tertentu.

Untuk *user 2* terdapat fitur *register* dan *login* dan lihat *leaderboard* yang berfungsi untuk memantau hasil skor dari permainan *user 1*, *user 2* juga dapat mengatur waktu permainan *user 1* pada level 3 karena pada level 3 terdapat waktu tertentu untuk menyelesaikan permainan.

### C. Spesifikasi

Pada perancangan AR yang terintegrasi dengan aplikasi dan terkoneksi dengan *database* membutuhkan komponen untuk mendukung proses perancangan yaitu *hardware*. *Hardware* merupakan perangkat keras berupa komponen perangkat yang memiliki bentuk fisik dan memiliki wujud nyata yang dapat dilihat. Berikut merupakan perangkat yang digunakan adalah :

#### 1. Laptop / Notebook

Laptop pada proses perancangan ini berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk merancang semua aktivitas pembuatan aplikasi dari mulai instalasi AR hingga penyimpanan data pada *database*. Berikut spesifikasi laptop yang digunakan:

- Processor : Intel Core i5-8300H 2,3 Ghz
- RAM : 8 GB
- VGA : NVIDIA Geforce GTX 1050 4 GB
- Storage : 128 GB SSD, 500 GB HDD

#### 2. Smartphone / Android

*Smartphone* yang berbasis OS *Android* merupakan perangkat tampilan *output* dari aplikasi yang dirancang. Setelah proses perancangan aplikasi selesai kemudian aplikasi *dibuild* kemudian setelah berbentuk *file .apk* maka aplikasi *diinstall* pada perangkat *smartphone*. Berikut spesifikasi *smartphone* yang penulis gunakan dalam pengujian adalah:

- Processor : Qualcomm Snapdragon 636 Octa-core
- RAM : 4 GB
- GPU : Adreno 509
- Storage : 64 GB

### D. Sistem Pembuatan Aplikasi

Dalam jurnal [14] yang berjudul “*Serious Game Model for Dyslexic Children*” terdapat 6 fase dalam menentukan *game model* untuk aplikasi seperti berikut:

1. User Judgment
2. Serious Game Modalities
3. User Interface Design
4. Design Rules
5. Game Attributes
6. Cognitive Activities

### E. Desain Aplikasi



GAMBAR 2

Alasan penulis menggabungkan *user 1* dengan *user 2* kedalam satu aplikasi *Android* adalah karena pada penggunaannya *Android* lebih umum digunakan dan lebih *accessible* juga dari segi portabilitas lebih baik karena *smartphone* dapat dengan mudah dibawa kemanapun sehingga orang tua atau guru tidak perlu menggunakan perangkat tertentu seperti laptop yang aksesnya lebih terbatas dibandingkan dengan *smartphone*.

### F. Perancangan Database

ID	Last login	Created	Country/region	VTD
90905720CFCAB94E congrats	Aug 21, 2022 1:21 PM	7 days ago	Indonesia	\$0.00
EF3ACE34CC9957EB suzutakaki	Aug 21, 2022 8:34 AM	Today	Indonesia	\$0.00
AD74ECA79D00605	Aug 21, 2022 8:33 AM	Today	Indonesia	\$0.00
89852AB1A3ACAF4E	Aug 18, 2022 4:05 PM	145 days ago	Indonesia	\$0.00
5EE541893A3E2AGC	Aug 18, 2022 4:27 PM	3 days ago	Indonesia	\$0.00
79A4712E4969517C saber	Aug 16, 2022 5:20 PM	7 days ago	Indonesia	\$0.00
264102BD15D0C390	Aug 15, 2022 1:31 PM	6 days ago	Indonesia	\$0.00
38C6396A2EB16B23	Aug 15, 2022 1:29 PM	6 days ago	Indonesia	\$0.00

GAMBAR 3

Pada perancangan *database* aplikasi penulis menggunakan *PlayFab*. Alasan penulis menggunakan *PlayFab* sebagai *database* karena aplikasi yang dirancang mengadaptasi unsur gamifikasi, *PlayFab* sudah menyediakan komponen tersebut karena pada dasarnya *PlayFab* dikhususkan bagi *developer game* untuk membuat rancangan *gamenya* menjadi *online* dengan layanan *cloud services* yang disediakan oleh pihak *PlayFab*. Selain itu, dalam penggunaannya *PlayFab* lebih *user friendly* dan lebih mudah *memonitoring* data yang terdapat pada *database*.

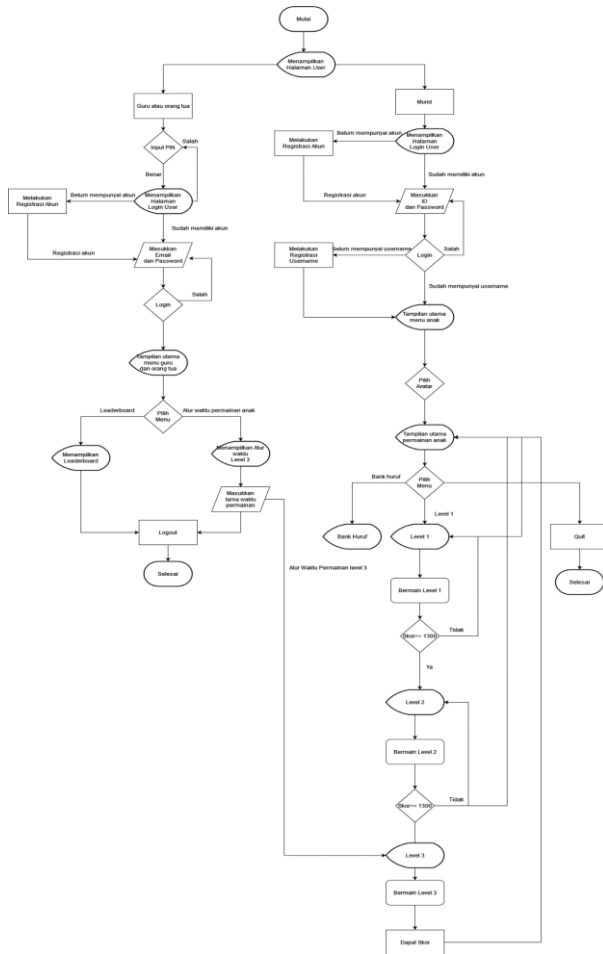
*Database* digunakan untuk menyimpan data permainan berupa ID dan *username* bagi *user 1* atau anak disleksia dan ID *user 2* yaitu orang tua atau guru. Selain itu untuk data bersifat umum yaitu pada hasil skor permainan *user 1* yang direkap semua dalam *leaderboard* sesuai unsur gamifikasi. Untuk data yang lebih spesifik merupakan data permainan *hasil user 1* seperti level, *badge*, skor yang tersimpan dalam *database* sesuai ID masing-masing *user 1* sehingga memudahkan untuk pengelolaan data pada *database*.



## G. Sistem Keseluruhan Aplikasi

TABEL 1

Jarak (cm)	Tinggi (cm)	Sudut	Hasil skor	Keterangan
50	50	30°	5	Sangat baik
50	100	30°	5	Sangat baik
50	150	30°	4	Baik
50	50	60°	5	Sangat baik
50	100	60°	5	Sangat baik
50	150	60°	4	Baik
100	50	30°	4	Baik
100	100	30°	3	Cukup
100	150	30°	3	Baik
100	50	60°	4	Baik
100	100	60°	4	Baik
100	150	60°	4	Baik
150	50	30°	2	Kurang baik
150	100	30°	2	Cukup
150	150	30°	2	Cukup
150	50	60°	3	Kurang baik
150	100	60°	3	Cukup
150	150	60°	3	Cukup



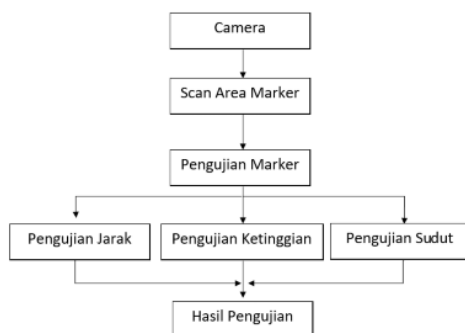
GAMBAR 4

Pada gambar 4 menampilkan alur kerja aplikasi secara keseluruhan setelah melalui proses perancangan *front-end* dan *back-end* dari perancangan AR, aplikasi, dan *database*.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

## A. Pengujian Marker Based Tracking Augmented Reality

Pada pengujian *marker-based tracking* AR, penulis menguji seberapa baik kualitas *marker* AR dalam mendeteksi objek. Dalam jurnal [15], telah dilakukan penelitian sebelumnya mengenai pengujian *marker-based tracking* AR. Penulis menggunakan metode dan parameter yang sama sesuai pada penelitian sebelumnya.



GAMBAR 5

Pada pengujian dengan jarak terendah (50 cm) skor tertinggi yaitu dengan skor sangat baik pada ketinggian 50 cm dan 100 cm dengan sudut 30 derajat dan pada ketinggian 50 cm dan 100 cm dengan sudut 60.

Pada pengujian dengan jarak sedang (100 cm) skor tertinggi yaitu dengan skor baik terdeteksi pada ketinggian 50 cm dan 100 cm pada sudut 30 derajat dan pada ketinggian 50 cm pada 60 derajat.

Pada pengujian dengan jarak tertinggi (150 cm) skor tertinggi yaitu dengan skor cukup pada ketinggian 50 cm dan 100 cm pada sudut 30 derajat dan pada ketinggian 100 cm pada sudut 60.

TABEL 2

Jarak (cm)	Skor Marker Based Tracking	Akurasi Marker Based Tracking
50	28	93,3 %
100	22	73,3 %
150	15	50 %

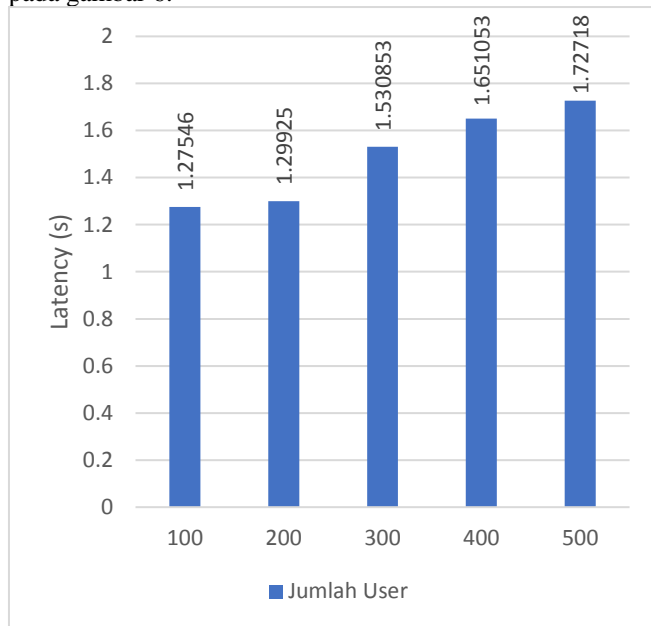
Pada tabel 2 dapat dilihat hasil akhir pengujian *marker-based tracking* AR dengan jarak 50 cm mendapat skor 28 dengan total akurasi sebesar 93,3%. Pada jarak 100 cm mendapat skor 22 dengan total akurasi sebesar 73,3% dan pada jarak 150 cm mendapat skor 15 dengan total akurasi sebesar 50%. Pada hasil akhir pengujian ini dapat dilihat bahwa akurasi *marker-based tracking* tertinggi berada pada jarak 50 cm dan akurasi terendah berada pada jarak 150 cm.

## B. Pengujian Quality of Services

Pengujian QoS bertujuan untuk menguji kualitas jaringan pada aplikasi saat mengirim dan menerima paket data. Pengujian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi *Apache JMeter* yang digunakan untuk merekam aliran data pada jaringan. Pengujian QoS ini menggunakan dua parameter yaitu *latency* dan *throughput*. Berikut hasil analisis *latency* dan *throughput*:

a) *Latency*

Pengujian *latency* diberikan beban *user* sebanyak 100, 200, 300, 400, dan 500 *user* dan *loop count* sebanyak 1 kali. Berikut hasil pengujian *latency* dapat dilihat dalam grafik pada gambar 6.

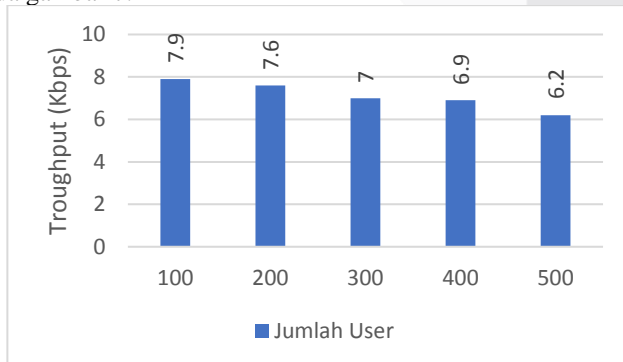


GAMBAR 6

Berdasarkan grafik pada gambar 4.2, maka didapatkan hasil nilai rata-rata *latency* sebesar 1,27546 s ketika dibebankan 100 *user*, sebesar 1,29925 s ketika dibebankan 200 *user*, 1,530853 s ketika dibebankan 300 *user*, sebesar 1,651053 s ketika dibebankan 400 *user*, dan terakhir sebesar 1,72718 s ketika dibebankan 500 *user*. Dari hasil pengujian *latency* semakin banyak *user* yang melakukan permintaan maka nilai *latency* semakin besar. Hal ini terjadi karena *server* memerlukan waktu lebih banyak untuk menangani permintaan dari *user* yang terus bertambah dan antrian akses pada *server* menjadi semakin panjang.

b) *Troughput*

Pengujian *troughput* diberikan beban *user* sebanyak 100, 200, 300, 400, dan 500 *user* dan *loop count* sebanyak 1 kali. Berikut hasil pengujian *troughput* dapat dilihat dalam grafik pada gambar 7.



GAMBAR 7

Pada gambar 4.3 maka didapatkan nilai rata-rata *throughput* sebesar 7,9 *kbps* ketika dibebankan pada 100 *user*, sebesar 7,6 *kbps* ketika dibebankan pada 200 *user*, sebesar 7 *kbps* ketika dibebankan pada 300 *user*, sebesar 6,9 *kbps* ketika dibebankan pada 400 *user*, dan sebesar 6,2 *kbps* ketika dibebankan pada 500 *user*. Berdasarkan hasil pengujian nilai *throughput* yang terbaik berada pada beban permintaan sebanyak 100 *user*. Semakin banyak *user* yang melakukan permintaan nilai *troughput* semakin kecil. Hal ini terjadi karena *server overload* dalam menangani permintaan *user* yang semakin tinggi.

C. Pengujian *Software*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seluruh fitur yang ada pada aplikasi berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Pada pengujian ini menggunakan metode *black-box testing* dan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

TABEL 3

User Orang tua atau Guru			
Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status
Masuk kedalam aplikasi	Klik icon aplikasi	Menampilkan halaman <i>user</i>	Sesuai
Memilih <i>user</i> guru atau orang tua	Klik icon guru	Menampilkan halaman <i>user</i> guru	Sesuai
Memasukkan PIN <i>user</i>	Memasukkan PIN pada halaman <i>user</i>	Menampilkan halaman registrasi, login, dan lupa <i>password</i> pada	Sesuai
Masuk kedalam halaman registrasi	Klik icon registrasi pada halaman <i>user</i>	Menampilkan halaman registrasi	Sesuai
Mendaftarkan akun <i>user</i> pertama kali	Memasukkan data yang dibutuhkan	Menampilkan teks berupa info berhasil registrasi	Sesuai
Mendaftarkan akun <i>user</i> yang sudah terdaftar	Memasukkan data yang dibutuhkan	Menampilkan teks berupa error <i>email</i> telah terdaftar	Sesuai
Login kedalam halaman utama <i>user</i>	Memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> pada halaman login	Menampilkan halaman utama fitur <i>user</i>	Sesuai
Login dengan <i>email</i> atau <i>password</i> yang salah	Memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> yang salah pada halaman login	Muncul teks berupa info <i>email</i> dan <i>password</i> salah	Sesuai
Memilih fitur lupa <i>password</i>	Klik icon lupa <i>password</i>	Menampilkan halaman lupa <i>password</i>	Sesuai

Memulihkan akun <i>email</i>	Memasukkan <i>email</i> yang <i>user</i> lupa <i>password</i>	Email pemulihan akan terkirim otomatis kedalam <i>email user</i>	Sesuai
Memulihkan akun dengan email yang salah atau belum terdaftar	Memasukkan <i>email</i> yang <i>user</i> lupa <i>password</i> dengan salah	Muncul teks berupa info <i>email</i> tidak terdaftar atau salah	Sesuai
Masuk ke halaman leaderboard	Klik <i>icon leaderboard</i> pada menu utama <i>user</i>	Menampilkan halaman <i>leaderboard</i>	Sesuai
Masuk ke halaman atur waktu	Klik <i>icon</i> atur waktu pada menu utama <i>user</i>	Menampilkan halaman atur waktu	Sesuai
Mengatur waktu permainan pada level 3	Memasukkan total waktu permainan pada level 3 <i>user</i> anak	Waktu permainan pada level 3 <i>user</i> anak berubah sesuai waktu yang diinput	Sesuai

TABEL 4

<b>User Anak Penderita Disleksia</b>			
<b>Skenario Pengujian</b>	<b>Kasus Pengujian</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Status</b>
Masuk kedalam aplikasi	Klik <i>icon</i> aplikasi	Menampilkan halaman <i>user</i>	Sesuai
Memilih <i>user</i> murid	Klik <i>icon</i> murid	Menampilkan halaman <i>user</i> murid	Sesuai
Masuk kedalam halaman registrasi	Klik <i>icon</i> registrasi pada halaman <i>user</i>	Menampilkan halaman registrasi	Sesuai
Mendaftarkan akun <i>user</i> pertama kali	Memasukkan data yang dibutuhkan	Menampilkan teks berupa info berhasil registrasi	Sesuai
Mendaftarkan akun <i>user</i> yang sudah terdaftar	Memasukkan data yang dibutuhkan	Menampilkan teks berupa eror <i>ID</i> telah terdaftar	Sesuai
<i>Login</i> kedalam halaman utama <i>user</i> yang sudah terdaftar dengan <i>username</i>	Memasukkan <i>ID</i> dan <i>password</i> pada halaman <i>login</i>	Menampilkan halaman utama fitur <i>user</i>	Sesuai
<i>Login</i> dengan <i>ID</i> atau	Memasukkan <i>ID</i> dan	Muncul teks berupa info	Sesuai

<i>password</i> yang salah	<i>password</i> yang salah pada halaman <i>login</i>	<i>ID</i> atau <i>password</i> salah	
<i>Login</i> dengan <i>ID user</i> pertama kali	Memasukkan <i>ID</i> dan <i>password</i> pada halaman <i>login</i>	Menampilkan halaman <i>username</i>	Sesuai
Memasukkan <i>username</i>	Memasukkan <i>username</i> dalam permainan	Menampilkan halaman utama fitur <i>user</i>	Sesuai
Memulai permainan	Klik <i>icon Start</i>	Menampilkan halaman pilih <i>Avatar</i>	Sesuai
Pilih <i>Avatar</i>	Memilih <i>avatar</i> yang diinginkan pada permainan	<i>Avatar</i> terpilih dan akan muncul pada menu permainan	Sesuai
Masuk ke halaman bank huruf	Klik <i>icon play</i> pada menu bank huruf	Menampilkan halaman permainan bank huruf	Sesuai
Masuk ke halaman permainan level 1	Klik <i>icon play</i> pada menu level 1	Menampilkan halaman permainan level 1	Sesuai
Masuk ke halaman permainan level 2	Klik <i>icon play</i> pada menu level 2 dan telah menyelesaikan 13 <i>sub</i> level pada level 1	Menampilkan halaman permainan level 2	Sesuai
Masuk ke halaman permainan level 3	Klik <i>icon play</i> pada menu level 3 dan telah menyelesaikan 13 <i>sub</i> level pada level 2	Menampilkan halaman permainan level 3	Sesuai
Mendapat <i>badge</i> level 1	Telah menyelesaikan 26 <i>sub</i> level pada level 1	Menampilkan <i>badge</i> level 1 pada halaman utama permainan <i>user</i>	Sesuai
Mendapat <i>badge</i> level 2	Telah menyelesaikan 26 <i>sub</i> level pada level 2	Menampilkan <i>badge</i> level 2 pada halaman utama permainan <i>user</i>	Sesuai
Mendapat <i>badge</i> level 3	Mendapat skor 2600 pada level 3	Menampilkan <i>badge</i> level 3 pada halaman utama permainan <i>user</i>	Sesuai

#### D. Pengujian pada Partisipan

Metode pengujian didasarkan pada penelitian dalam jurnal [16] yang berjudul “*Gamification as a Supportive Tool for School Children with Dyslexia*”. Pada pengujian aplikasi pada partisipan diperoleh berbagai data seperti lama waktu permainan, skor yang diperoleh, level yang terbuka, dan *badge* yang diperoleh. Lama waktu permainan yang dihabiskan *user* terhitung ketika sedang dalam permainan saja dan waktu selain permainan dikesampingkan, hasil permainan dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4

Partisipan	Jenis permainan	Lama waktu permainan (detik)	Total Skor	Badge yang diperoleh
Alesa	Level 1 ( <i>puzzle</i> huruf)	729	1600	-
	Level 2 (susun huruf menjadi kata)	931	1700	-
	Level 3 (susun huruf menjadi kata dengan waktu tertentu)	300	900	-
Rafasya	Level 1 ( <i>puzzle</i> huruf)	1020	1900	-
	Level 2 (susun huruf menjadi kata)	835	1700	-
	Level 3 (susun huruf menjadi kata dengan waktu tertentu)	300	700	-

#### V. KESIMPULAN

Dalam tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan dari semua pengujian yang dilakukan.

1. Keseluruhan tugas akhir ini tentang monitoring dan kontroling dengan metode *gamification* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode *gamification* dapat berfungsi dengan baik. Sensor dapat mengirim informasi realtime sepeda statis antara Arduino, database dan website untuk mengukur kecepatan, cadence, RPM ban, jarak, kalori terbuang dan aplikasi

dapat mengirim data dengan baik serta aplikasi sebagai pengontrol sensor berfungsi dengan baik.

2. Sistem webserver untuk monitoring sepeda statis untuk kesehatan masyarakat yang dirancang dapat mempermudah admin untuk selalu memantau kondisi kesehatan suatu kelompok masyarakat berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT).
3. Hasil pengujian *gamification* untuk website dilakukan secara subjektif menggunakan QoE dengan indeks nilai 4,67 Atau setara dengan Sangat Baik.
4. Hasil pengujian fungsionalitas dari website berdasarkan *black-box testing* dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur dapat berjalan 100%.
5. Hasil pengujian *Quality of Service (QoS)* pada pengujian *latency* sebesar 0,17707 s ketika dibebankan 100 *user*, sebesar 0,19187 s ketika dibebankan 200 *user*, sebesar 0,22386 s ketika dibebankan 300 *user*, , sebesar 0,27434 s ketika dibebankan 400 *user*, , sebesar 0,36882 s ketika dibebankan 500 *user*. Sedangkan pada pengujian *throughput* didapatkan sebesar 9,8 kbps ketika dibebankan pada 100 *user*, sebesar 8,0 kbps ketika dibebankan 200 *user*, sebesar 7,3 kbps ketika dibebankan 300 *user*, sebesar 6,7 kbps ketika dibebankan 400 *user*, dan 5,2 kbps ketika dibebankan 500 *user*.

#### REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik.(2022). “Statistik Sosial Budaya 2021”. Badan Pusat Statistik, Jakarta Indonesia. <https://www.bps.go.id/publication/2022/06/30/6a2dabc16d556ab9d075f918/statistik-sosial-budaya-2021.html>.
- [2] Surya Adi Saputra .[2020]. Menjaga Imunitas dan Kesehatan Tubuh melalui Olahraga yang Efektif. Stkip kusumanegara.
- [3] P2PTM Kemenkes RI.(2019). “Aktivitas fisik 150 menit per minggu agar Jantung sehat”. Diakses : <http://p2ptm.kemkes.go.id/preview/infografic/aktivitas-fisik-150-menit-per-minggu-agar-jantung-sehat>.
- [4] Santoso, L. D. (2017). Rahasia Diet 2 : the home gym. Jakarta: PT BPK GunungMulia.
- [5] Belawy, Hilmy.(2017). Rancang Bangun Alat Denyut Jantung Berbasis Komunikasi Bluetooth Pada Speedometer Sepeda. Masters thesis, Universitas UIN Sunan Gunung Djati. Diakses: <https://ptki.onesearch.id/Record/IOS3952.5553>.
- [6] R. Aisuwarya, M. Azmi Riyan, and R. Eka Putri, “Design of Bicycle’s Speed Measurement System Using Hall Effect Sensor,” J. Phys. Conf.Ser., vol. 1339, no. 1, 2019.
- [7] Zarish, S. S., Habib, S., & Islam, M. (2019). Analyzing Usability of Educational Websites Using Automated Tools. 2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS). doi:10.1109/iccisci.2019.871646.
- [8] Khandare, S. S., Gawade, S., & Turkar, V. (2017). Survey on website evaluation tools. 2017 International Conference on Recent Innovations in Signal Processing and Embedded Systems (RISE). doi:10.1109/rise.2017.8378225.



- [9] Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56–79. doi:10.1108/ijilt-02-2017-0009.
- [10] Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411–420. doi:10.1016/j.bushor.2015.03.006.
- [11] W. Bouaziz, E. Schmitt, G. Kaltenbach, B. Geny, and T. Vogel, “Healthbenefits of cycle ergometer training for older adults over 70: Areview,” *Eur. Rev. Aging Phys. Act.*, vol. 12, no. 1, 2015, doi: 10.1186/s11556-015- 0152-9.
- [12] P2PTM Kemenkes RI.(2019). “Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT)”. Diakses: <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt>.
- [13] Roza AM, Shizgal HM (1984). “The Harris Benedictequation reevaluated: resting energy requirement and the body cell mass”. *The American Journal of Clinical Nutrition* 40 (1). 168-82. Doi: 10.1093/ajcn/40.1.168
- [14] Kaur, K. (2018). *A Survey on Internet of Things – Architecture, Applications, and Future Trends. 2018 First International Conference on Secure Cyber Computing and Communication (ICSCCC)*. doi:10.1109/icsccc.2018.8703341
- [15] Ray, P.P.(2018). *A Survey on Internet of Things – Architectures. Journal of King Saud University*. Department of Computer Applications, Sikkim University, Sikkim 737102, India. doi: 10.1016/j.jksuci.2016.10.003.
- [16] Kurniawan, Agus.(2019). *Internet of Things Projects with ESP32*. Mumbai : Packt.com.
- [17] Espressif, “ESP32 Series Datasheet,” *Espr. Syst.*, pp. 1–61, 2019, [Online]. Available: [www.espressif.com](http://www.espressif.com).
- [18] Javeed, A. (2019). *Performance Optimization Techniques for ReactJS. 2019 IEEE International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)*. doi:10.1109/icecct.2019.8869134
- [19] R. Choirudin and A. Adil, “IMPLEMENTASI REST API WEB SERVICE DALAM MEMBANGUN APLIKASI MULTIPLATFORM UNTUK USAHA JASA” , *Jurnal Matrik* Vol.18 No.2 (Mei) 2019, Hal 284-293.
- [20] G. Inc, “Google Cloud Firestore,” *Google FirebaseDocumentation*, 2022. <https://firebase.google.com/docs/firestore> (accessed Jul. 25, 2022).
- [21] Kwang Ik Seo, & Eun Man Choi. (2006). Comparison of Five Black-box Testing Methods for Object-OrientedSoftware. *Fourth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA'06)*. Doi 10.1109/sera.2006.
- [22] ITU-T, “G.1010: End-user multimedia QoS categories,” *Int. Telecommun. Union*, vol. 1010, 2001, [Online]. Available: [http://scholar.google.com.au/scholar?hl=en&q=ITU-T+Recommendation+G.1010&btnG=&as\\_sdt=1,5&as\\_sdt=7](http://scholar.google.com.au/scholar?hl=en&q=ITU-T+Recommendation+G.1010&btnG=&as_sdt=1,5&as_sdt=7).