

Analisis Perancangan Sistem Monitoring Untuk Perangkat Portable Smart Fish Feeder Berbasis Website

Ahmad Roffi'i^{1*} dan Neni Maulida²

^{1,2)}Prodi Teknologi Rekayasa Mekatronika Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Kotak Pos 164, Indonesia

ABSTRAK

Tujuan riset ini adalah menganalisis perancangan antarmuka berbasis website yang mendukung sistem monitoring dan penjadwalan pakan untuk perangkat portable smart fish feeder. Portable smart fish feeder merupakan inovasi teknologi yang dirancang dalam proses pemberian pakan ikan. Perangkat ini terdiri dari berbagai macam komponen, beberapa diantaranya yakni ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai pendekripsi ketersediaan pakan pada perangkat, sensor pH sebagai pembaca nilai keasaman atau kebasaan air kolam, dan motor stepper sebagai pengatur terbukanya plat pemberian pakan. Dari komponen-komponen tersebut akan diambil beberapa data nilai untuk dikelola dan disimpan secara real-time di firebase serta ditampilkan pada website antarmuka sebagai informasi monitoring. Hasil analisis menghasilkan sebuah antarmuka berbasis website sebagai media monitoring serta penjadwalan pakan untuk mendukung penggunaan perangkat portable smart fish feeder yang dapat diakses melalui berbagai perangkat, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas pengguna. Berdasarkan analisis data didapatkan persentase >50% yang apabila dikonversi ke secara deskriptif berdasarkan skala penilaian, dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat lunak dari karakteristik functionality suitability dapat diterima dan telah sesuai. Analisis perhitungan akhir diperoleh persentase 90% dalam pengujian usability. Skor tersebut menunjukkan bahwa kualitas perangkat lunak dari karakteristik usability telah sesuai dan jika diinterpretasikan dengan skala likert termasuk dalam kategori sangat baik. Tingkat keberhasilan selama pengujian tahap ini sebesar 98%, di mana menurut standar Telcordia apabila didapatkan hasil persentase $\geq 95\%$ maka dapat dinyatakan lolos sehingga website ini telah memenuhi karakteristik reliability. Berdasarkan hasil pengujian performance efficiency pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa website monitoring dan penjadwalan pakan yang dibuat telah memenuhi karakteristik performance efficient.

Kata kunci: smart fish feeder, mikrokontrol, sensor ultrasonik, website, monitoring, reliability

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the design of a website-based interface that supports a monitoring and scheduling system for portable smart fish feeders. Portable smart fish feeders are a technological innovation designed for the fish feeding process. This device consists of various components, some of which are ESP32 as a microcontroller, an ultrasonic sensor as a detector of feed availability on the device, a pH sensor as a reader of the acidity or alkalinity of pond water, and a stepper motor as a regulator of the opening of the feeding plate. From these components, several value data will be taken to be managed and stored in real-time in firebase and displayed on the interface website as monitoring information. The results of the analysis produce a website-based interface as a monitoring medium and feed scheduling to support the use of portable smart fish feeders that can be accessed through various devices, thereby increasing user flexibility. Based on the data analysis, a percentage of >50% was obtained which, when converted to descriptively based on the assessment scale, can be concluded that the software quality of the functionality suitability characteristics is acceptable and appropriate. The final calculation analysis obtained a percentage of 90% in the usability test. The score indicates that the software quality from the usability characteristics is appropriate and when interpreted with a Likert scale is included in the very good category. The success rate during this stage of testing was 98%, where according to Telcordia standards if the percentage result obtained $\geq 95\%$ can be declared passed so that this website has met the reliability characteristics. Based on the results of the performance efficiency test in this study, it can be concluded that the feed monitoring and scheduling website created has met the performance efficiency characteristics.

Keywords: smart fish feeder, microcontrol, ultrasonic sensor, website, monitoring, reliability

*Email corresponding author: rofii@polije.ac.id, Tel.: 081336512142

1. Pendahuluan

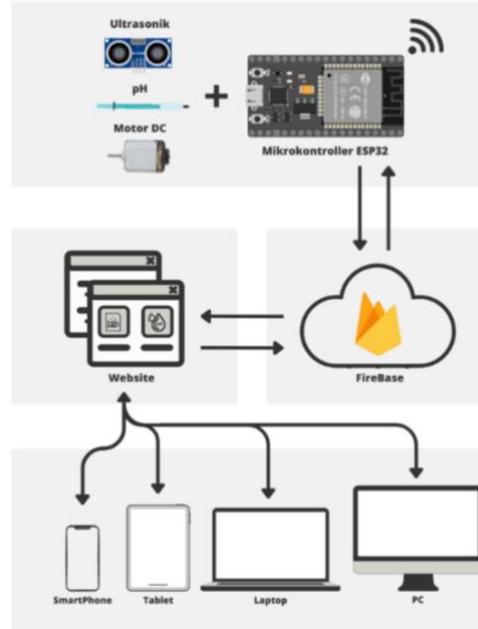
Perkembangan teknologi dengan kolaborasi manusia dengan sistem perangkat mesin, elektronika dan informatika menjadi bahan kajian penting dalam berbagai riset dan berbagai forum ilmiah. Hal tersebut menyentuh di berbagai bidang yang berdampingan langsung dengan kehidupan masyarakat. Salah satunya adalah perkembangan teknologi yang diterapkan di bidang perikanan. Bidang tersebut menjadi penting untuk dikaji dikarenakan perikanan merupakan pilar penting pertumbuhan perekonomian bangsa mengingat luasnya wilayah Indonesia yang mencapai 3,25 juta km² adalah wilayah laut dengan segala potensinya. Terlebih lagi dengan adanya perubahan yang sangat cepat melalui revolusi industri 4.0 dan society 5.0 yang tidak hanya mengubah proses secara konvensional dialihkan pada fungsi teknologi, tetapi juga lebih pada keterlibatan masyarakat yang lebih inklusif, berkelanjutan, serta lebih manusiawi dalam memanfaatkan kecerdasan buatan, robot dan teknologi canggih yang lainnya. Salah satunya adalah aspek pemberian pakan secara otomatis. Beberapa kajian riset menunjukkan perkembangan teknologi dalam bidang perikanan, yang tidak hanya di kawasan perairan laut namun juga di darat. Riset tentang sistem otomatis dalam pemberian pakan ikan dengan area aquarium yang menyajikan makanan ikan pada waktu yang telah ditentukan (Syaddam dkk., 2021) penerapan *Internet of Things (IoT)* pada monitoring level air tandon dengan sensor ultrasonik, mikrokontroller dan aplikasi Blynk untuk mengukur ketinggian air (Gunawan dkk., 2020). Hasil riset dan kajian juga tentang rancang bangun alat pakan ikan otomatis (*smart feeder*) pada budidaya ikan berbasis IoT (Gunawan dkk., 2024). Riset dengan sistem kendali jarak jauh juga telah berkembang dengan berbagai platform blynk, seperti pada riset Mulyadi (2020) dan Artiyasa (2020) yang menghasilkan sistem kendali jarak jauh yang mendukung perangkat pemberian pakan ikan secara real time. Namun dengan berbagai penerapannya masih terdapat masalah diantaranya hanya bisa menggunakan satu perangkat *mobile* dengan pertimbangan *auth token* yang berbeda sehingga dibutuhkan penyesuaian ulang ketika menggunakan perangkat yang berbeda (Artiyasa, 2020). Kelemahan lain juga membutuhkan biaya operasional yang relatif mahal karena sebagian besar fitur serta masih cenderung monoton. Dengan memperhatikan kelemahan dari penerapan di lapangan, maka penggunaan *website* sebagai media antarmuka adalah solusi yang lebih fleksibel. *Website* merupakan *platform* yang dapat diakses melalui berbagai perangkat dan penggunaan yang lebih luas tanpa pembatasan perangkat tertentu. *Website* juga menyediakan fitur-fitur yang lebih beragam dan dapat dikostumisasi melalui program yang dibuat sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan menghasilkan tampilan yang lebih menarik seiring dengan perkembangan teknologi.

Tujuan penelitian pada artikel adalah menganalisis perancangan antarmuka berbasis *website* yang mendukung sistem monitoring dan penjadwalan pakan untuk perangkat *portable smart fish feeder*. Perangkat tersebut merupakan inovasi teknologi yang dirancang dalam proses pemberian pakan ikan. Perangkat ini terdiri dari berbagai macam komponen, beberapa diantaranya yakni ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai pendekripsi ketersediaan pakan pada perangkat, sensor pH sebagai pembaca nilai keasaman atau kebasaan air kolam, dan motor *stepper* sebagai pengatur terbukanya plat pemberian pakan. Dari komponen-komponen tersebut akan diambil beberapa data nilai untuk dikelola dan disimpan secara *real-time* di *firebase* serta ditampilkan pada *website* antarmuka sebagai informasi monitoring. ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan asal China yakni *Espressif System*, sebagai penerus ESP8266. ESP32 ini dilengkapi oleh modul *Wi-Fi* dan *Bluetooth* yang menjadikan mikrokontroler ini lebih serbaguna dan mendukung pengaplikasian IoT (*Internet of Things*) (Asmana dkk., 2022).

2. Metode Penelitian

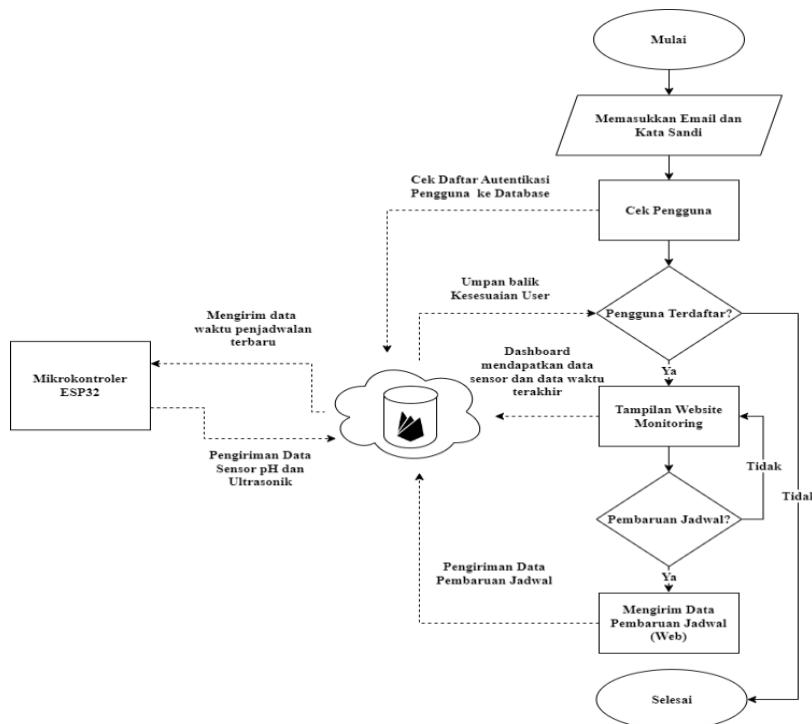
2.1 Alur Sistem

Alur sistem yang digunakan sebagai acuan untuk memastikan kegiatan penelitian dapat berjalan dengan baik dan sesuai. Adapun alur sistem tersebut ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Alur sistem

Alur sistem pada gambar 1 menjelaskan hubungan dua arah pada setiap bagiannya, yang diawali dengan pengiriman data pembacaan sensor oleh mikrokontroler ESP32 dengan memanfaatkan koneksi *Wi-Fi* ke *database firebase* untuk kemudian ditampilkan pada *website* dan dapat diakses oleh pengguna melalui berbagai perangkat. Begitu pula sebaliknya apabila pengguna melakukan perubahan jadwal pada *website* melalui perangkat yang digunakan, maka data tersebut akan disimpan ke *database* kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses. Selanjutnya dilakukan analisis kerja sistem segala kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian antara kebutuhan dan komponen yang digunakan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan perencanaan. Dalam mempermudah tahapan ini, dibuatlah sebuah alur kerja sistem yang disajikan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur kerja sistem

2.2 Perancangan dan Implementasi Firebase

Dalam perancangan *database* dibuat sebuah kumpulan data atau informasi yang tersimpan secara sistematis dan saling berhubungan sehingga dapat dengan dikelola dengan mudah serta efisien baik dalam mencari, mengumpulkan, maupun menghapus data tersebut. Adapun pada penelitian ini menggunakan beberapa fitur layanan yang disediakan oleh firebase diantaranya adalah *realtime database* sebagai media pengelolaan data-data tersebut secara *realtime*, *authentication* sebagai pengelola akun atau manajemen akun serta menggunakan *storage* sebagai tempat penyimpanan file user.

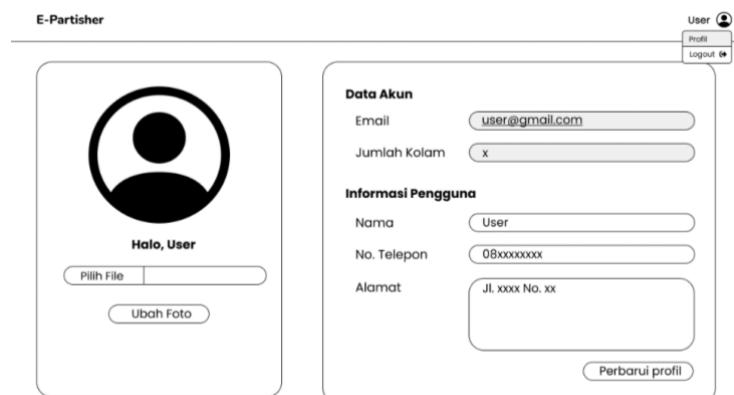
2.3 Perancangan Antar Muka

Dalam tahap ini dilakukan pembuatan program komputer untuk *website* antarmuka yang dibuat, dengan menggunakan perangkat lunak *visual studio code*. Di mana diperlukan penyesuaian antara program yang disusun dengan fitur serta informasi yang akan ditampilkan agar *website* yang dibuat dapat sesuai kebutuhan. Untuk mempermudah perancangan antarmuka, disusun beberapa *mockup* sebagai gambaran konsep tampilan dari masing-masing halaman web. Adapun konsep tampilan antarmuka yang akan dirancang, disajikan pada *mockup* berikut ini



Gambar 3. Mockup cover

Tampilan halaman *login* yang merupakan halaman pertama dari *website* antarmuka. Halaman ini menampilkan sebuah *card* yang terbagi menjadi dua bagian, di mana pada bagian sebelah kiri akan menampilkan *hero carousel*, dan pada bagian sebelah kanan akan menampilkan *form login* sebagai media autentikasi untuk dapat mengakses halaman selanjutnya.



Gambar 4. Mockup halaman profil

2.4 Pengujian

Pengujian antarmuka dilakukan berdasar pada beberapa parameter yang disesuaikan dengan suatu standar pengujian. Adapun standar pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah standar ISO 25010 yang merupakan standar internasional sebagai parameter pengujian perangkat lunak. Standar ISO 25010 terdiri dari 8 karakteristik di antaranya ialah *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, *compatibility*, *maintainability*, dan *portability*. Standar kualitas web menurut Olsina dibandingkan dengan standar ISO 25010, maka dalam pengujian sebuah *website* dapat mencakup beberapa parameter pengujian yang meliputi *functional suitability*, *usability*, *reliability*, *performance efficiency* (Lamada dkk., 2020).

Pengujian *functional suitability* berfokus untuk mengetahui tingkat kesesuaian fungsional *website* antarmuka yang dibuat, terhadap kebutuhan yang akan dicapai. Pada pengujian *functional suitability* dilakukan dengan mengikuti sertakan beberapa validator yang merupakan ahli dalam bidang *web development* untuk membantu mengevaluasi melalui pengisian lembar validasi sebagai bahan peninjauan kesesuaian fitur-fitur yang ada pada *website* antarmuka. Pengujian *usability* dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna ketika menggunakan *website* antarmuka. Oleh karena itu, pengujian *usability* dilakukan dengan menggunakan kuesioner *USE* yang dikenalkan oleh Arnold M. Lund, yang terdiri dari 30 pernyataan dengan mencakup empat kriteria yakni *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction* (Sasongko dkk., 2020). Pengujian *reliability* dimaksudkan untuk menguji keandalan dari suatu *website* melalui *stress testing* dengan menjalankan pengguna *virtual* dengan kriteria yang telah ditentukan dalam jangka waktu tertentu. Pengujian *maintainability* dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam pengembangan dan pemeliharaan *website* antarmuka yang dibuat. Formula persentase pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria persentase *functional suitability*

Presentase Kelayakan	Kriteria
≥ 50%	Dapat Diterima
< 50%	Tidak Layak

Tabel 2. Kriteria persentase *usability*

Skala Nilai	Presentase Kelayakan	Kriteria
1.	80% - 100% kriteria telah terpenuhi	Sangat Baik
2.	60% - 79% kriteria telah terpenuhi	Baik
3.	40% - 59% kriteria telah terpenuhi	Netral
4.	20% - 39% kriteria telah terpenuhi	Tidak Baik
5.	kriteria telah terpenuhi < 20%	Sangat Tidak Baik

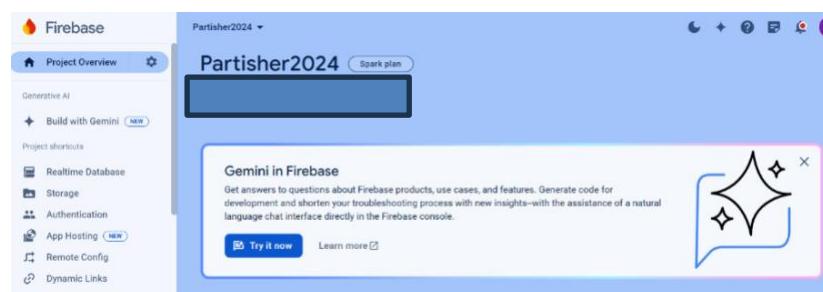
$$\text{Percentase Reliability} = \frac{S.\text{Session} + S.\text{Pages} + S.\text{Hits}}{T.\text{Session} + T.\text{Pages} + T.\text{Hits}} \times 100\% \quad \dots \quad 3$$

Hasil persentase yang didapatkan merupakan nilai keberhasilan selama *stress testing* yang dilakukan. Jika suatu sistem mendapatkan persentase sebesar 95%, maka menurut standar Telcordia sistem tersebut dinyatakan lolos atau telah memenuhi karakteristik *reliability*.

3. Hasil dan Pembahasan

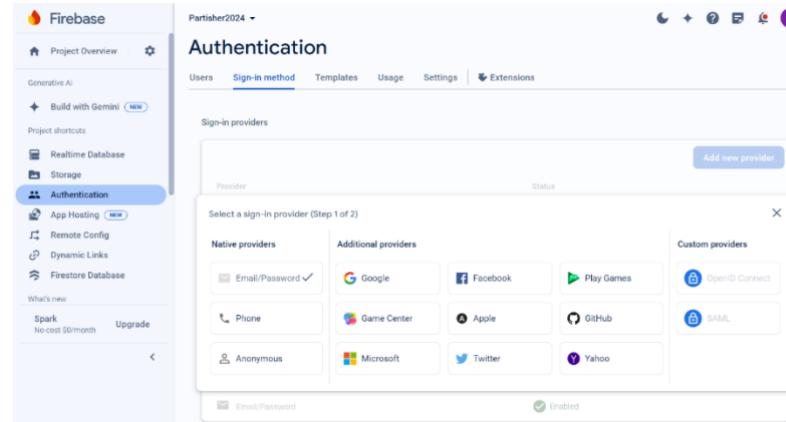
3.1 Hasil Rancangan dan Implementasi Firebase

Kajian ini menggunakan *platform* firebase sebagai manajemen data, yang diawali dengan pembuatan sebuah project pada firebase. Dalam manajemen data terdapat beberapa fitur yang digunakan diantaranya adalah *realtime database*, *authentication*, dan *storage*.



Gambar 5. *Project overview firebase*

Pengaturan firebase *authentication* dilakukan pemilihan *sign-in provider* sebagai metode autentikasi pengguna untuk dapat masuk ke dalam suatu sistem. *Sign-in provider* yang digunakan pada penelitian ini adalah *email/password*. Di mana dengan menggunakan metode ini, pengguna dapat mengakses *website* antarmuka melalui autentikasi identitas dengan menggunakan email dan kata sandi yang telah didaftarkan sebelumnya.

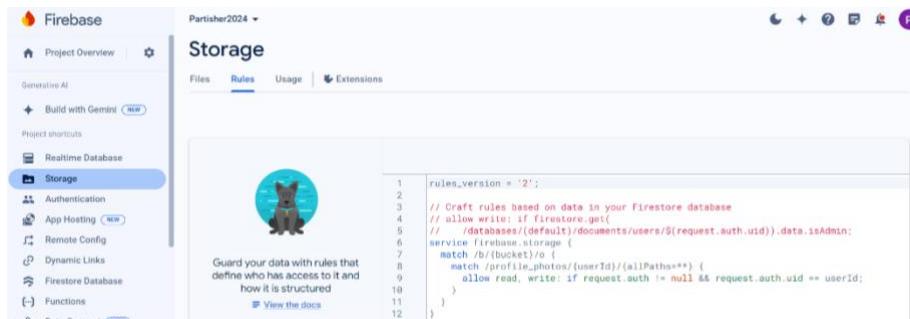


Gambar 6. Tampilan *Sign-in Provider* yang digunakan

Setelah dilakukan pemilihan *sign-in provider* maka admin dapat mengelola data pengguna pada tab *users*. Pengelolaan tersebut meliputi menambah pengguna (*create user*), menghapus akun (*delete account*), menonaktifkan akun (*disable user*), dan mereset kata sandi (*reset password*).

3.2 Pengaturan Firebase Storage

Pada proses pengaturan dilakukan penambahan firebase *storage* ke dalam proyek firebase dengan memilih *build storage*. Kemudian dilakukan penetapan aturan atau *rules* untuk mengendalikan akses file yang disimpan, dengan menggunakan bahasa aturan Firebase *Security Rules*. Aturan yang telah ditetapkan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Tampilan *sign-in provider* yang digunakan

Setelah aturan ditetapkan, selanjutnya dilakukan pembuatan sebuah folder bernama *profile_photos* yang digunakan sebagai tempat menyimpan file foto profil pengguna pada *build files*. Pada *build* tersebut admin juga dapat memantau penggunaan *storage* dan menambahkan folder maupun file secara langsung.

3.3 Implementasi Firebase pada Website

Pada proses implementasi firebase pada *website* antarmuka dilakukan konfigurasi terhadap fitur-fitur yang digunakan, diantaranya *firebase realtime database*, *firebase authentication*, dan *firebase storage* dengan memanfaatkan *Content Delivery Network (CDN)* yang menyediakan *library Firebase* versi 8.4.1. Melalui link *CDN* tersebut, *website* dapat mengakses fungsi-fungsi yang disediakan oleh *firebase*, seperti penyimpanan dan sinkronisasi data secara *real-time*, autentikasi pengguna, serta penyimpanan dan pengelolaan file.

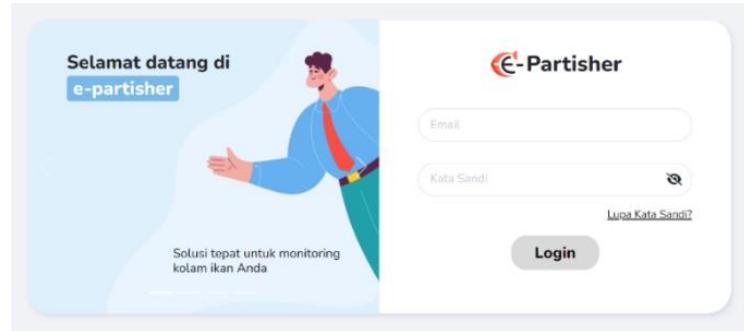
Kode Program 4.1 Potongan Embed Link CDN Library Firebase v8.4.1

```
(1) <script
(2) src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.4.1.firebaseio-
(3) app.js"></script>
(4) <script
(5) src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.4.1.firebaseio-
(6) auth.js"></script>
(7) <script
(8) src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.4.1.firebaseio-
(9) database.js"></script>
(10) <script
(11) src="https://www.gstatic.com/firebasejs/8.4.1.firebaseio-
(12) storage.js"></script>
```

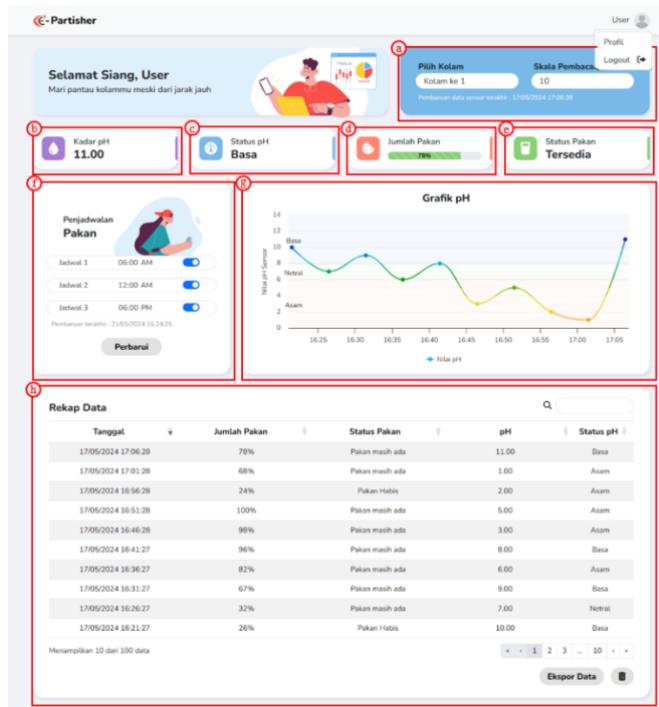
Gambar 8. Potongan embed link

3.4 Hasil Rancangan Antarmuka

Hasil implementasi dari halaman *login* sebagai tampilan pertama yang akan dilihat oleh pengguna ketika mengakses website antarmuka. Pada halaman ini menampilkan satu *card* yang terbagi menjadi dua bagian dengan tampilan dan fungsi yang berbeda, di mana bagian kiri menampilkan *carousel* yang terdiri dari 4 *slide* dengan tujuan untuk menarik minat pengguna dengan memberikan *overview* mengenai website antarmuka yang dibuat.



Gambar 9. Hasil implementasi halaman login



Gambar 10. Hasil implementasi halaman dasbor monitoring

Gambar tersebut merupakan hasil implementasi halaman dasbor monitoring yang menampilkan informasi mengenai monitoring dan fitur penjadwalan pakan. Halaman ini disusun oleh beberapa *card* yang memiliki kegunaan berbeda-beda, diantaranya diuraikan pada halaman selanjutnya.

3.5 Hasil Pengujian dan Pengolahan Data

Analisis perancangan sistem monitoring untuk perangkat *portable smart fish feeder* berbasis *website* dilakukan berdasar pada standar kualitas perangkat lunak ISO 25010 dengan berfokus pada karakteristik *functional suitability*, karakteristik *usability*, karakteristik *reliability*, karakteristik *performance eficiency*, dan karakteristik *maintability*.

Tabel 3. Hasil pengujian dan pengolahan data

Jenis Pengujian	Prosentase Hasil Pengujian	Keterangan
<i>functional suitability</i>	98%	dilakukan dengan bantuan ahli untuk mengetahui kelayakan dari <i>website monitoring</i>
karakteristik <i>usability</i>	90%	dilakukan dengan uji coba secara langsung kepada pengguna dengan mengikuti suratkan responden sebanyak 25 responden untuk menilai melalui kuesioner yang terdiri dari 30 pertanyaan
karakteristik <i>reliability</i>	98%	dilakukan untuk mengetahui keandalan <i>website</i> ketika diakses oleh banyak pengguna, adapun pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak WAPT 10.1 melalui metode pengujian <i>ramp-up</i> di mana selama pengujian berjalan, jumlah pengguna akan terus meningkat secara bertahap hingga jumlah maksimum yang telah ditentukan
<i>performance eficiency</i>	93% (A)	dilakukan dengan menghitung nilai skor halaman dan waktu respon yang diuji dengan menggunakan GTMetrix

Kesimpulan dan Saran

Dari riset dan kajian menghasilkan sebuah antarmuka berbasis *website* sebagai media monitoring serta penjadwalan pakan untuk mendukung penggunaan perangkat *portable smart fish feeder* yang dapat diakses melalui berbagai perangkat, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas pengguna. Berdasarkan analisis data didapatkan persentase $>50\%$ yang apabila dikonversi ke secara deskriptif berdasarkan skala penilaian, dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat lunak dari karakteristik *functionality suitability* dapat diterima dan telah sesuai. Analisis perhitungan akhir diperoleh persentase 90% dalam pengujian *usability*. Skor tersebut menunjukkan bahwa kualitas perangkat lunak dari karakteristik *usability* telah sesuai dan jika diinterpretasikan dengan skala likert termasuk dalam kategori sangat baik. Tingkat keberhasilan selama pengujian tahap ini sebesar 98%, di mana menurut standar Telcordia apabila didapatkan hasil persentase $\geq 95\%$ maka dapat dinyatakan lolos sehingga *website* ini telah memenuhi karakteristik *reliability*. Berdasarkan hasil pengujian *performance efficiency* pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *website* monitoring dan penjadwalan pakan yang dibuat telah memenuhi karakteristik *performance efficiency*.

Daftar Pustaka

1. Artiyasa (2020). Studi Banding Platform Internet of Things (IoT) untuk Kontrol Pencahayaan Rumah Pintar Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), pp. 59–78
2. Asmara, F., Kamal, M. and Finawan, A. (2022). Rancang Bangun Prototype Sistem Pemberi Pakan Udang Otomatis Berbasis IoT, *Jurnal Tektro*, 6(1)
3. Chaidir, A.R., Rahardi, G.A & Nurdiansyah, H. (2021) Fish Feeder for Aquaculture with Fish Feed Remaining and Feed Out Monitoring System Based on IoT', *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). Available at: <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.983>
4. Gunawan, I, Akbar ,T & Giyandhi, M (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Thinga (IoT) Pada Monitoring Level; Air Tandon Menggunakan Nodemcu ESP8266 dan Blink. *Jurnal Infotek (Jurnal Informatika dan Teknologi)*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789> .

5. Gunawan, I & Ahmadi, H (2024) Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Infotek (Jurnal Informatika dan Teknologi)*, 7(1), 40-51. <https://doi.org/10.29408/jit.v7i1.23523>
6. Lamada, M.S., Miru, A.S. and Amalia, R. (2020). Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahinan Menggunakan Standar ISO 25010, *Jurnal Media TIK*, 3(3). <https://doi.org/10.26858/jmtik.v3i3.15172>
7. Sasongko, A., Jayanti, W.E. & Risdiansyah, D. (2020). USE Questionnaire Untuk Mengukur Daya Guna Sistem Informasi e-Tadkzirah, *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 8(2). <https://doi.org/10.31294/jki.v8i2.9135>
8. Syaddam & Safii, M (2021). Sistem Otomatis Untuk Pemberian Pakan Ikan di Aquarium. *JTST (Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam)*, 2(2), 13-24.