

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Aplikasi AMOR S-FARM

Bagian ini menguraikan hasil rancangan aplikasi yang telah dikembangkan dengan, menggabungkan analisis tentang kebutuhan pengguna yang telah ditetapkan sebelumnya. Aplikasi ini diberi nama AMOR S-FARM yang merupakan singkatan dari "Aplikasi Monitoring Sistem *Smart Farming*", yang menunjukkan fokusnya pada monitoring pada sistem pertanian pintar. Logo aplikasi AMOR S-FARM dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Logo AMOR S-FARM

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat logo dari aplikasi AMOR S-FARM. Rancangan aplikasi ini mencakup berbagai aspek yang penting untuk keberhasilan dan efektivitas aplikasi. Pertama-tama, berbagai fitur yang akan ditawarkan oleh AMOR S-FARM telah ditetapkan, yang meliputi fungsi-fungsi yang penting untuk memantau dan mengelola sistem pertanian secara efisien. Desain antarmuka pengguna juga menjadi fokus utama, dengan tujuan untuk memberikan pengalaman yang intuitif, menarik, dan mudah digunakan bagi pengguna. Penggunaan teknologi yang tepat juga dipertimbangkan dengan cermat, memilih solusi teknis yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan aplikasi. Selain itu, alur kerja aplikasi, yang

menggambarkan urutan langkah-langkah yang harus diikuti oleh pengguna untuk mencapai tujuan mereka. Langkah selanjutnya adalah melanjutkan implementasi berdasarkan rancangan ini, dengan harapan dapat memberikan dampak positif yang signifikan dalam konteks pertanian modern.

4.1.1. Teknologi *Hosting web* AMOR S-FARM

Pada tahap implementasi, aplikasi AMOR S-FARM dikembangkan dengan menggunakan metode pendekatan *waterfall*, sesuai dengan yang dijelaskan dalam sub-bab 3.6. Pendekatan ini dipilih karena memberikan struktur yang jelas dan terstruktur dalam proses pengembangan, memungkinkan untuk mengikuti tahap-tahap yang ditentukan dengan hati-hati mulai dari analisis hingga implementasi.

Setelah selesai dibangun, AMOR S-FARM diluncurkan secara *online*, membuatnya dapat diakses melalui alamat www.amor.my.id. Layanan *hosting* yang digunakan adalah Niagahoster, yang dipilih karena kehandalannya dalam menyediakan layanan *hosting* yang cepat, aman, dan andal. Dengan demikian, pengguna dapat mengakses aplikasi dengan mudah dan nyaman melalui internet.

Untuk penyimpanan data, AMOR S-FARM menggunakan *database SQL* yang disediakan oleh penyedia layanan *hosting*, diakses melalui PHP My Admin. Pendekatan ini memastikan bahwa data pengguna tersimpan dengan aman dan dapat diakses dengan cepat dan efisien oleh aplikasi.

Dengan menggunakan metode pengembangan *waterfall*, layanan *hosting* Niagahoster, dan *database SQL*, AMOR S-FARM telah berhasil diimplementasikan dengan efisien dan efektif. Aplikasi ini siap digunakan untuk membantu petani dan praktisi pertanian dalam memantau dan mengelola sistem pertanian secara lebih cerdas dan efisien.

4.1.2. Fitur Utama

AMOR S-FARM dirancang dengan cermat, memperhatikan kebutuhan pengguna, dan menyediakan fitur-fitur unggulan untuk memberikan pengalaman yang luar biasa dalam pertanian modern. Aplikasi ini menawarkan solusi efektif dengan serangkaian fitur utama yang komprehensif, dirancang untuk memenuhi tuntutan mendalam dalam dunia pertanian saat ini.

1. Kondisi *Realtime*

Salah satu fitur utama AMOR S-FARM adalah kemampuannya untuk menyajikan informasi kondisi lapangan secara *realtime*. Ini memungkinkan petani untuk memantau parameter-parameter penting, seperti suhu, kelembaban, dan keadaan tanah, secara langsung dan akurat. Dengan informasi yang diperbarui secara terus-menerus, petani dapat mengambil keputusan yang tepat waktu untuk menjaga keadaan tanaman dan meningkatkan hasil panen.

2. Data dalam Bentuk Angka dan Grafik

Aplikasi ini menyediakan fleksibilitas untuk menampilkan data dalam berbagai format, baik dalam bentuk angka maupun grafik. Ini memungkinkan petani untuk memahami tren dan pola dengan lebih baik, serta mengidentifikasi anomali atau perubahan yang signifikan dalam kondisi pertanian. Dengan visualisasi data yang mudah dipahami, pengguna dapat dengan cepat menganalisis informasi dan mengambil tindakan yang diperlukan.

3. Data Dapat Diunduh

AMOR S-FARM memungkinkan pengguna untuk mengunduh data secara langsung dari aplikasi. Ini memberikan fleksibilitas kepada petani untuk menyimpan data secara lokal atau membagikannya dengan pihak lain, seperti penasihat pertanian atau instansi yang berwenang. Kemampuan untuk mengakses data di luar aplikasi memperluas penggunaan dan nilai aplikasi bagi pengguna.

4. *User Friendly*

Fitur-fitur utama yang ditawarkan oleh AMOR S-FARM dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan dan keterbatasan pengguna dalam lingkungan pertanian. Antarmuka pengguna yang ramah pengguna memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh petani dengan berbagai tingkat keahlian teknologi. Dengan navigasi yang intuitif dan instruksi yang jelas, pengguna dapat dengan cepat memanfaatkan fungsionalitas aplikasi tanpa kesulitan.

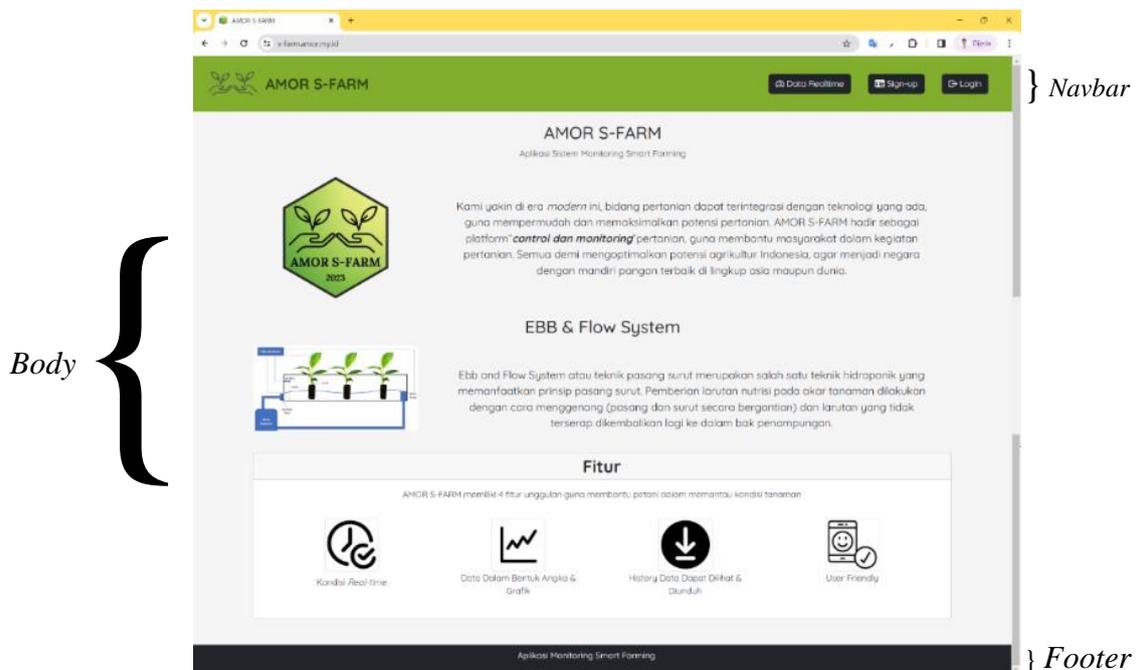
Dengan menyediakan fitur-fitur utama ini, AMOR S-FARM bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan nilai tambah bagi pengguna, serta

membantu memajukan sektor pertanian menuju keberlanjutan dan keberhasilan yang lebih besar.

4.1.3. Hasil Antarmuka Pengguna (*User Interface Design*)

Dalam proses perancangan aplikasi, desain antarmuka pengguna merupakan aspek yang sangat diperhatikan agar memberikan pengalaman yang memikat dan memuaskan bagi pengguna. Desain antarmuka pengguna merupakan pintu gerbang pertama bagi pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi. Desain antarmuka pengguna pada AMOR S-FARM dirancang untuk dapat beradaptasi dengan berbagai perangkat dan ukuran layar, mulai dari *desktop* hingga perangkat *mobile*.

Tampilan AMOR S-FARM versi *desktop* dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan versi *mobile* pada Gambar 4.3. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses aplikasi dengan nyaman di mana pun mereka berada, tanpa mengorbankan pengalaman pengguna yang optimal. AMOR S-FARM memastikan aksesibilitas yang mudah dengan menyajikan versi *desktop* dan *mobile*. Pengguna dapat dengan nyaman menggunakan aplikasi di berbagai perangkat, tanpa kehilangan pengalaman pengguna yang optimal. Visualisasi antarmuka mode *desktop* dapat dilihat pada Gambar 4.2, memberikan kemudahan navigasi dan fungsionalitas yang diperlukan bagi pengguna.



Gambar 4.2 Halaman Awal Aplikasi AMOR S-FARM Versi Desktop

Pada Gambar 4.2 merupakan *interface* awal yang akan muncul saat menggunakan *website* dalam bentuk *desktop* pada laptop atau komputer. Dalam desain antarmuka pengguna setiap detail harus diperhatikan, mulai dari pemilihan warna dan tata letak hingga navigasi dan animasi. Selain itu, penyusunan alur navigasi yang intuitif dan logis, memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah menavigasi antara halaman dan fitur aplikasi tanpa kebingungan. Konsistensi desain di seluruh aplikasi ini juga diperhatikan, sehingga pengguna dapat merasakan kesinambungan dan koherensi saat berinteraksi dengan berbagai bagian dari aplikasi. Gambar 4.3 untuk *interface* aplikasi dalam versi mobile.



Gambar 4.3 Hasil *Interface* Halaman Awal Aplikasi AMOR S-FARM Versi Mobile

Pada Gambar 4.3 merupakan *interface* awal yang akan muncul saat membuka aplikasi *website* pada *smartphone*. Dengan melalui desain antarmuka pengguna yang teliti dan berfokus pada pengalaman pengguna, dapat memberikan pengalaman yang memukau dan memuaskan kepada pengguna aplikasi tersebut. Desain antarmuka pengguna yang kuat bukan hanya tentang estetika visual, tetapi juga tentang memahami kebutuhan dan preferensi pengguna, dan itulah yang menjadi fokus utama dalam perancangan *user interface design* pada aplikasi ini.

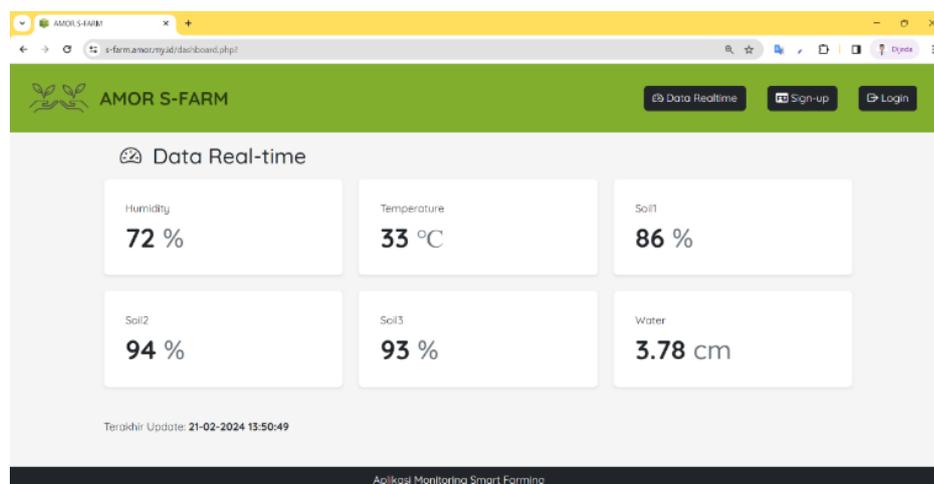
Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat Desain *interface* pada AMOR S-FARM dibagi menjadi menjadi 3 bagian, yaitu; *navbar*, *body*, dan *footer*. *Navbar* berisi menu navigasi pada tiap halaman, *body* berisi konten yang disajikan pada suatu halaman, dan *footer* berisi informasi aplikasi web “Aplikasi Moitoring Sistem *Smart Farming* ©2023”. Berikut ini dapat dilihat tampilan desain antarmuka tiap halaman dari aplikasi AMOR S-FARM:

A. Halaman Utama AMOR S-FARM

Halaman utama AMOR S-FARM adalah titik awal yang terbuka ketika pengguna membuka aplikasi, menampilkan desain yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. *Navbar* di bagian atas halaman ini menyediakan akses langsung ke fitur-fitur utama, seperti data *realtime*, *sign-up*, dan *login*, memastikan keterjangkauan pengguna terhadap fungsionalitas yang penting. Di bagian *body* halaman, pengguna disajikan dengan penjelasan menyeluruh tentang aplikasi AMOR S-FARM, termasuk sistem *Ebb & Flow System* yang digunakan, serta rangkuman fitur-fitur yang ditawarkan, memberikan pengguna pemahaman yang jelas tentang nilai dan tujuan aplikasi tersebut.

B. Halaman Data *Realtime*

Halaman data *realtime* AMOR S-FARM menjadi jendela yang menghadirkan beberapa nilai parameter dari lingkungan *greenhouse* secara langsung. Tampilan halaman data *realtime* dapat dilihat ada Gambar 4.4, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau kondisi lingkungan secara *online*.

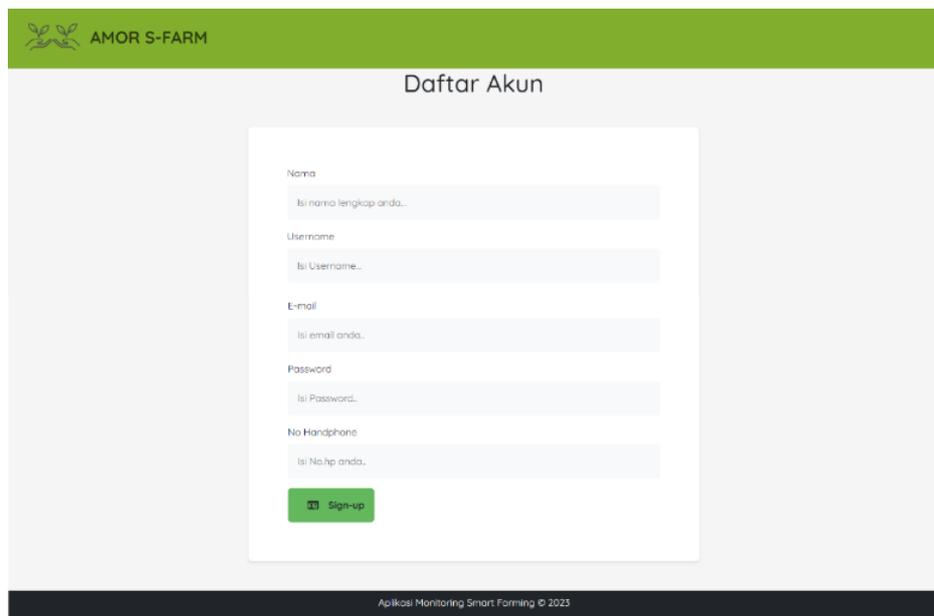


Gambar 4.4 Hasil *Interface* Halaman Data *Realtime* Monitoring

Gambar 4.4 merupakan tampilan halaman data *realtime* pada aplikasi AMOR S-FARM. Parameter-parameter yang terpampang mencakup kelembaban udara, suhu lingkungan, dan kelembaban 1, 2, serta 3, bersama dengan ketinggian air. Data-data parameter yang muncul di halaman ini adalah hasil langsung dari pengukuran sensor yang diteruskan ke *database*, memberikan pemantauan yang tepat waktu dan akurat terhadap kondisi lingkungan dalam *greenhouse*.

C. Halaman *Sign-up*

Halaman *sign-up* pada aplikasi AMOR S-FARM adalah tempat di mana pengguna dapat mendaftarkan akun baru. Tampilan halaman menu *sign-up* dapat dilihat pada Gambar 4.5.

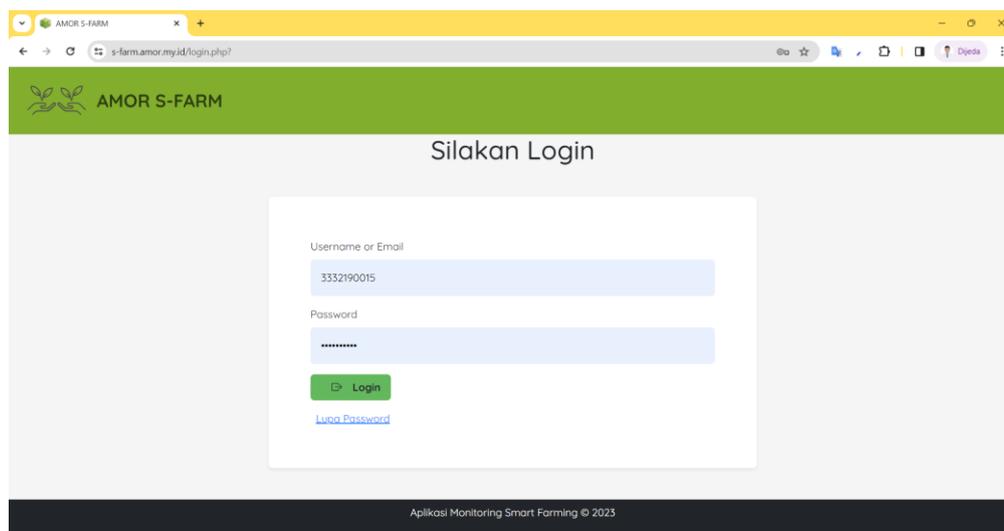


Gambar 4.5 Hasil *Interface* Halaman Menu *Sign-up*

Gambar 4.5 merupakan tampilan dari halaman menu *sign-up* pada aplikasi *website* AMOR S-FARM. Bagian navbar pada halaman ini menyajikan logo dan nama aplikasi untuk memberikan identifikasi yang jelas kepada pengguna. Di bagian *body* halaman, pengguna diminta untuk mengisi identitas pribadi yang diperlukan untuk pendaftaran akun, termasuk nama, *username*, alamat email, *password*, dan nomor telepon, memastikan bahwa informasi yang diperlukan untuk membuat akun telah tersedia.

D. Halaman Login

Halaman login dalam aplikasi AMOR S-FARM berfungsi sebagai titik akses bagi pengguna untuk masuk ke dalam akun mereka. Di sini, pengguna diminta untuk memasukkan kredensial mereka sebelum dapat mengakses fitur-fitur aplikasi. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.6, memberikan pengguna kemudahan untuk mengakses platform dan mengelola data mereka dengan aman.

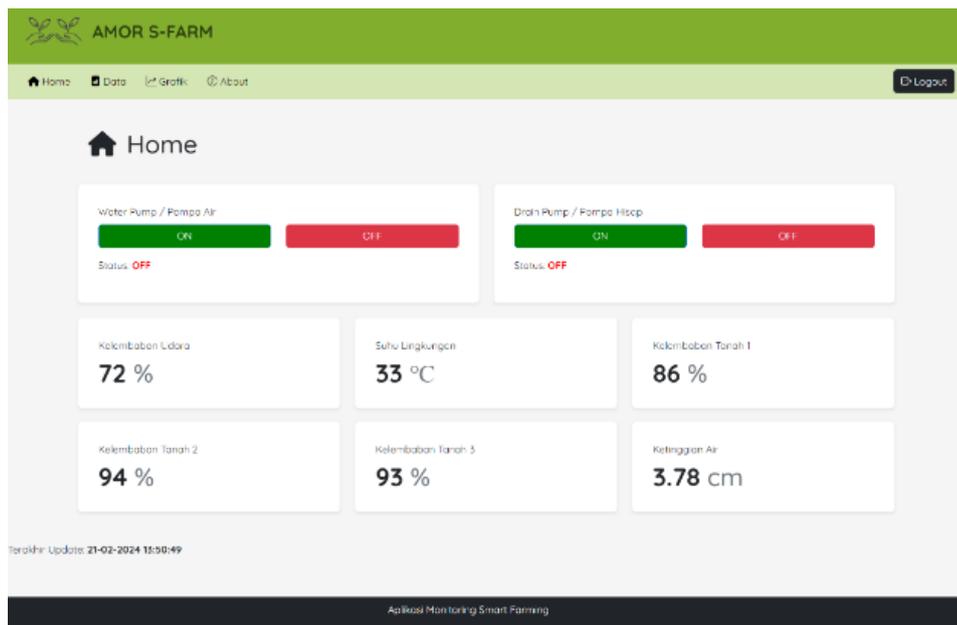


Gambar 4.6 Hasil *Interface* Halaman Menu *Log-in* AMOR S-FARM

Gambar 4.6 merupakan tampilan halaman menu *log-in* dari aplikasi *website* AMOR S-FARM. Bagian navbar pada halaman ini memiliki kesamaan dengan navbar pada halaman sign-up, yang menampilkan logo dan nama aplikasi untuk memberikan konsistensi dalam pengalaman pengguna. Di bagian body halaman, pengguna diminta untuk memasukkan identitas akun mereka, baik berupa *username* atau *email*, serta *password* yang sudah didaftarkan sebelumnya, memungkinkan akses ke berbagai fitur dan data yang tersedia dalam aplikasi.

E. Halaman *Home*

Halaman *home* pada aplikasi AMOR S-FARM menjadi salah satu halaman yang hanya dapat diakses setelah pengguna berhasil login ke akun mereka. Tampilannya dapat ditemukan dalam Gambar 4.7.

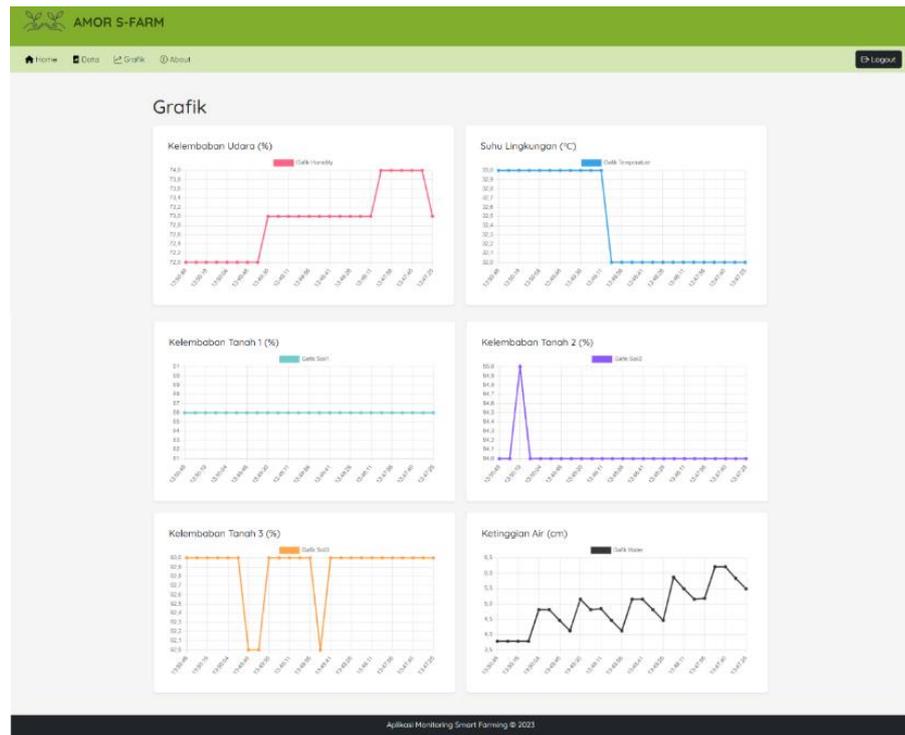


Gambar 4.7 Hasil *Interface* Halaman *Home* AMOR S-FARM

Gambar 4.7 merupakan tampilan halaman *home* dari aplikasi *website* AMOR S-FARM. Di bagian navbar halaman ini, terdapat logo dan nama aplikasi bersama dengan menu navigasi yang mencakup *home*, *data*, *grafik*, *about*, dan *logout*, memberikan akses cepat ke berbagai fitur dan informasi penting aplikasi. Pada bagian *body* halaman, pengguna disajikan dengan fitur *on/off relay* untuk mengontrol perangkat dalam *greenhouse*, serta beberapa nilai parameter lingkungan secara *realtime* seperti yang telah ditampilkan pada halaman data *realtime* sebelumnya, memberikan pemantauan yang terus-menerus terhadap kondisi lingkungan pertanian.

F. Halaman grafik

Halaman grafik dalam aplikasi AMOR S-FARM merupakan fitur yang hanya tersedia bagi pengguna yang telah melakukan *login* ke akun mereka. Di sini, pengguna dapat melihat visualisasi data yang relevan dengan kondisi lingkungan *greenhouse* secara grafis. Tampilan halaman grafik dapat ditemukan pada Gambar 4.8, memberikan pengguna kemampuan untuk memantau dan menganalisis data dengan lebih baik setelah melakukan *login* ke dalam *platform*.



Gambar 4.8 Hasil *Interface* Halaman Grafik AMOR S-FARM

Gambar 4.8 merupakan tampilan halaman yang menyajikan grafik dalam aplikasi AMOR S-FARM. Seperti halaman *home*, bagian *navbar* halaman ini juga memuat logo dan nama aplikasi serta menu navigasi yang serupa, termasuk *home*, *data*, *grafik*, *about*, dan *logout*, memastikan konsistensi dalam navigasi antarmuka pengguna. Di bagian *body* halaman, terdapat visualisasi data parameter lingkungan dalam bentuk grafik. Grafik ini dibentuk dari 25 data terbaru dari setiap parameter, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat menganalisis tren dan pola yang berkaitan dengan kondisi lingkungan di dalam *greenhouse*.

G. Halaman History Data

Halaman *history* data dalam aplikasi AMOR S-FARM adalah fitur yang hanya dapat diakses oleh pengguna yang telah berhasil login ke akun mereka. Di sini, pengguna dapat melihat riwayat data sebelumnya yang telah terkumpul dari lingkungan *greenhouse*. Tampilan halaman *history* data dapat ditemukan pada Gambar 4.9, memberikan pengguna akses ke catatan historis untuk analisis dan referensi yang lebih lanjut setelah masuk ke dalam *platform*.

The screenshot displays the 'Data Table' section of the AMOR S-FARM application. The table contains 10 rows of data, each representing a historical record. The columns are: NO #, Tanggal, Waktu, Kelembaban Udara (%), Suhu Lingkungan (C), Kelembaban Tanah 1 (%), Kelembaban Tanah 2 (%), Kelembaban Tanah 3 (%), and Ketinggian Air (cm). The data shows consistent values for ambient temperature (29°C) and air humidity (85%), while soil humidity and water height vary slightly across the records.

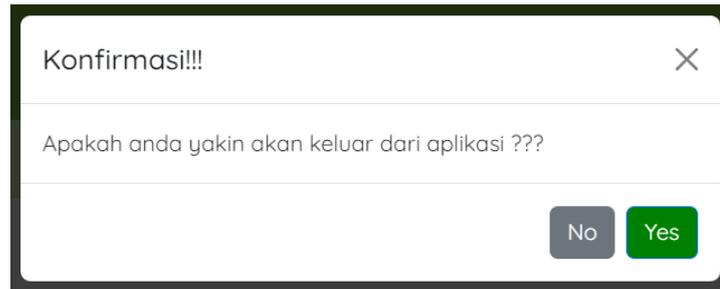
NO #	Tanggal	Waktu	Kelembaban Udara (%)	Suhu Lingkungan (C)	Kelembaban Tanah 1 (%)	Kelembaban Tanah 2 (%)	Kelembaban Tanah 3 (%)	Ketinggian Air (cm)
1	01-02-2024	13:20:33	84	29	13	12	63	15.92
2	01-02-2024	13:20:25	85	29	15	13	75	15.95
3	01-02-2024	13:20:18	85	29	13	12	64	15.92
4	01-02-2024	13:20:10	85	29	12	12	61	15.92
5	01-02-2024	13:20:00	85	29	13	12	62	15.95
6	01-02-2024	13:19:52	85	29	15	12	68	15.95
7	01-02-2024	13:19:45	85	29	15	13	74	15.95
8	01-02-2024	13:19:37	85	29	13	12	62	15.95
9	01-02-2024	13:19:30	85	29	14	12	66	15.95
10	01-02-2024	13:19:22	85	29	12	11	57	15.95

Gambar 4.9 Hasil *Interface* Halaman *History* Data AMOR S-FARM

Gambar 4.9 merupakan tampilan halaman *home* yang ada pada aplikasi website AMOR S-FARM. Sebagaimana halaman *home* dan grafik, bagian navbar halaman ini juga menghadirkan logo dan nama aplikasi, serta menu navigasi yang serupa, termasuk *home*, *data*, *grafik*, *about*, dan *logout*, menjaga konsistensi antarmuka pengguna. Pada bagian *body* halaman, pengguna dapat menemukan tampilan data *history* dalam bentuk tabel yang dapat disortir sesuai keinginan, memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan jumlah data yang ingin ditampilkan dalam satu tabel. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan fitur unduh, memungkinkan pengguna untuk mengunduh data history tersebut sesuai kebutuhan.

H. Konfirmasi Login

Pada bagian konfirmasi *login* pada aplikasi AMOR S-FARM memberikan pilihan bagi pengguna untuk keluar aplikasi atau masih ingin tetap berada dalam aplikasi *website*, yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Hasil *Interface* Konfirmasi Aplikasi AMOR S-FARM

Pada Gambar 4.10 merupakan bagian konfirmasi login pada aplikasi AMOR S-FARM, pengguna diberikan pilihan untuk keluar dari aplikasi atau tetap berada di dalamnya. Hal ini memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengelola sesi mereka sesuai kebutuhan. Setelah melakukan *login*, pengguna dapat memilih apakah ingin tetap berada dalam aplikasi untuk melanjutkan aktivitasnya atau ingin keluar untuk mengakhiri sesi.

4.2. Pengujian *Database*

Pengujian *database* ini dilakukan untuk menguji fungsionalitas database, pengujian ini dilakukan dengan cara mengirimkan data hasil pengukuran sensor dari WEMOS D1R1. Data tersebut dikirim ke *database phpMyAdmin* menggunakan metode HTTP POST *request*. Poses pengujian pengiriman data dari WEMOS D1R1 ke database dapat dilihat pada Gambar 4.11.

	id_data	tanggal	waktu	humidity	temperature	soil1	soil2	soil3	v
<input type="checkbox"/>	1	24-01-2024	10:21:36	76	30	90	35	84	
<input type="checkbox"/>	2	24-01-2024	10:22:41	76	30	90	35	84	

Gambar 4.11 Pengujian *Database* (Tamilan PHP MyAdmin)

```

Complete_JSON | Arduino IDE 2.2.1
File Edit Sketch Tools Help
Complete_JSON.ino
202 }
Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'LOLIN(WeMos) D1 R1' on 'COM5') New Line 9600 baud
10:21:01.564 -> Connecting to server...
10:21:03.002 -> HTTP 500
10:21:03.002 ->
10:21:03.002 -> deserializeJson() failed: EmptyInput
10:21:03.037 -> Kelembaban Tanah 1: 90.00 %
10:21:03.069 -> Kelembaban Tanah 2: 35.00 %
10:21:03.111 -> Kelembaban Tanah 3: 84.00 %
10:21:04.015 -> water: 20.00 cm
10:21:04.016 -> % Temperature: 29.80C
10:21:04.049 -> % Kelembaban: 75.70%
10:21:34.018 -> Connecting to server...
10:21:35.545 -> HTTP 200
10:21:35.545 ->
10:21:35.545 -> {"status": "OK", "relay_solenoid": "OFF", "relay_drain": "ON"}
10:21:35.624 -> status: OK
10:21:35.624 -> Relay_solenoid: OFF
10:21:35.624 -> Relay_drain: ON
10:22:05.553 -> Kelembaban Tanah 1: 90.00 %
10:22:05.553 -> Kelembaban Tanah 2: 35.00 %
10:22:05.659 -> Kelembaban Tanah 3: 84.00 %
10:22:05.662 -> water: 15.10 cm
10:22:05.674 -> % Temperature: 30.00C
10:22:05.674 -> % Kelembaban: 75.60%
10:22:35.566 -> Connecting to server...
10:22:40.169 -> HTTP 200
10:22:40.169 ->
10:22:40.169 -> {"status": "OK", "relay_solenoid": "OFF", "relay_drain": "ON"}
10:22:40.369 -> Status: OK
10:22:40.370 -> Relay_solenoid: OFF
10:22:40.373 -> Relay_drain: ON
Ln 222, Col 1 LOLIN(WeMos) D1 R1 on COM5

```

Gambar 4.12 Pengujian *Database* (Tampilan Serial Monitor ArduinoIDE)

Berdasarkan Gambar 4.11, dapat diamati dengan jelas bahwa data berhasil dikirim dari perangkat keras ke *database* dan tercatat dalam tabel "*greenhouse*". Kesuksesan proses pengiriman ini ditandai dengan pesan "HTTP 200" yang muncul di serial monitor. Pentingnya pesan ini adalah sebagai indikator bahwa transfer data telah berhasil dilakukan. Selain itu, nilai-nilai yang terukur dari sensor, sebagaimana yang ditampilkan pada serial monitor, juga terbukti identik dengan data yang diterima dan tercatat di dalam *database*.

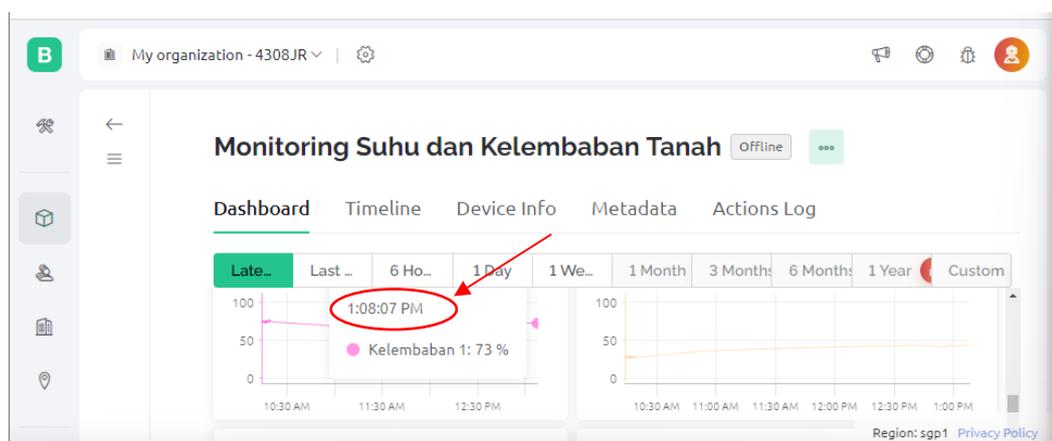
Berdasarkan catatan waktu pada Gambar 4.11, terlihat bahwa proses pengiriman data terjadi dua kali, yaitu pada pukul "10:21:35:545ms WIB" dan "10:22:40:169ms WIB". Meskipun demikian, data yang masuk ke dalam *database*

dicatat pada pukul "10:21:36 WIB" dan "10:22:41 WIB". Hal ini mengindikasikan bahwa proses pengiriman data ke *database* memakan waktu sekitar satu detik, atau dapat dibilang berlangsung dalam rentang waktu yang cukup singkat.

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa proses pengiriman data dari perangkat keras ke *database* berjalan dengan lancar dan stabil. Hal ini memberikan jaminan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk merekam dan menyimpan data sensor secara akurat dan efisien dalam basis data.

4.3. Pengujian Komparasi Aplikasi (Waktu Data Tampil)

Pengujian ini dilakukan untuk dengan performa aplikasi yang dirancang dengan membandingkannya terhadap aplikasi sejenis, yaitu; AMOR S-FARM dan BLYNK. Fokus utama utama pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa cepat data ditampilkan pada serial monitor dibandingkan dengan kedua aplikasi tersebut. Contoh perbandingan waktu tampil data ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.13 Pengujian Komparasi Waktu Data Tampil (BLYNK)

	id_data	tanggal	waktu	humidity	temperature	soil1	soil2	soil3	water		
lubah	Salin	Hapus	1	24-01-2024	13:07:25	0	0	73	44	34	1.58
lubah	Salin	Hapus	2	24-01-2024	13:08:06	0	0	73	44	34	0.28
lubah	Salin	Hapus	3	24-01-2024	13:08:44	0	0	74	44	35	0.31

Gambar 4.14 Pengujian Komparasi Waktu Data Tampil (Database AMOR S-FARM)

```

Complete_JSON | Arduino IDE 2.2.1
Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'LOLIN(WeMos) D1 R1' on 'COM5') New Line 9600 baud
13:07:22.693 -> Connecting to server...
13:07:24.199 -> HTTP 200
13:07:24.200 ->
13:07:24.200 -> {"status":"OK","relay_solenoid":"OFF","relay_drain":"OFF"}
13:07:24.264 -> Status: OK
13:07:24.264 -> Relay_solenoid: OFF
13:07:24.264 -> Relay_drain: OFF
13:07:25.042 -> Kelembaban Tanah 1: 73.00 %
13:07:25.042 -> Kelembaban Tanah 2: 44.00 %
13:07:25.073 -> Kelembaban Tanah 3: 34.00 %
13:07:25.111 -> water: 0.28 cm
13:08:01.111 -> Connecting to server...
13:08:05.196 -> HTTP 200
13:08:05.196 ->
13:08:05.196 -> {"status":"OK","relay_solenoid":"OFF","relay_drain":"OFF"}
13:08:05.287 -> Status: OK
13:08:05.287 -> Relay_solenoid: OFF
13:08:05.287 -> Relay_drain: OFF
13:08:06.035 -> Kelembaban Tanah 1: 74.00 %
13:08:06.035 -> Kelembaban Tanah 2: 44.00 %
Ln 226, Col 3 LOLIN(WeMos) D1 R1 on COM5

```

Gambar 4.15 Pengujian Komparasi Waktu Data Tampil (Serial Monitor ArduinoIDE)

Berdasarkan Gambar 4.12, dapat diamati gambar pengujian komparasi waktu tampil data antara serial monitor, aplikasi AMOR S-FARM, dan aplikasi BLYNK. Dari hasil pengujian tersebut, terlihat bahwa waktu data tampil pada serial monitor waktu data tampil adalah 13.08.06.035, pada aplikasi AMOR S-FARM waktu data tampil adalah 13.08.06, sementara pada aplikasi BLYNK waktu data tampil adalah 13.08.07. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa waktu data tampil pada aplikasi BLYNK mengalami keterlambatan sekitar 1 detik dibandingkan dengan AMOR dan serial monitor.

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 hasil pengujian waktu tampil data dari Serial Monitir, AMOR S-FARM, dan BLYNK. Data tersebut memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terkait perbedaan waktu tampil antara ketiga sumber tersebut. oleh karena itu, hasil ini penting untuk mengevaluasi kinerja dari setiap aplikasi dan memperoleh pemahaman yang diperlukan untuk pengembangan dan peningkatan aplikasi.

Tabel 4.1 Analisa Waktu Data Tampil Aplikasi

NO	SERIAL MONITOR	AMOR S-FARM		BLYNK	
	Waktu Tampil	Tampil	Selisih	Tampil	Selisih
1	16.02.01	16.02.02	+1s	16.02.04	+3s
2	16.02.08	16.02.09	+2s	16.02.14	+6s
3	16.02.18	16.02.19	+1s	16.02.21	+3s
4	16.02.26	16.02.29	+3s	16.02.33	+7s
5	16.02.36	16.02.37	+1s	16.02.39	+3s
6	16.02.44	16.02.44	+0s	16.02.46	+2s
7	16.02.51	16.02.51	+1s	16.02.54	+3s
8	16.02.58	16.02.59	+1s	16.03.01	+3s
9	16.03.06	16.03.06	+0s	16.03.08	+2s
10	16.03.13	16.03.14	+1s	16.03.16	+3s
11	16.03.21	16.03.22	+1s	16.03.24	+3s
12	16.03.28	16.03.29	+1s	16.03.31	+3s
13	16.03.36	16.03.36	+0s	16.03.38	+2s
14	16.03.43	16.03.44	+1s	16.03.47	+4s
15	16.03.51	16.03.51	+0s	16.03.53	+2s
16	16.03.58	16.03.59	+1s	16.04.02	+4s
17	16.04.06	16.04.07	+1s	16.04.08	+2s
18	16.04.13	16.04.14	+1s	16.04.16	+3s
19	16.04.20	16.04.21	+1s	16.04.24	+4s
20	16.04.28	16.04.29	+1s	16.04.31	+3s
Rata-rata			0.95s	Rata	3.25s

Berdasarkan Tabel 4.1, data hasil pengujian waktu tampil antara serial monitor, AMOR S-FARM dan BLYNK disajikan dengan detail. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali, dengan waktu data tampil pada serial monitor dijadikan sebagai acuan. Hasil pengujian menunjukkan variasi waktu data tampil yang fluktuatif, yang dipengaruhi oleh kondisi koneksi internet yang kurang stabil.

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diamati bahwa selisih waktu data tampil pada AMOR dan BLYNK cukup bervariasi. Pada AMOR S-FARM, selisih waktu data tampil terbesar adalah +3s, sementara yang terkecil adalah +0s yang. Sedangkan pada aplikasi BLYNK, selisih waktu data tampil terbesar mencapai +7s, dengan yang terkecil adalah +2s. Apabila data pada Tabel 4.1 ditampilkan dalam bentuk grafik batang dapat dilihat pada Gambar 4.13.

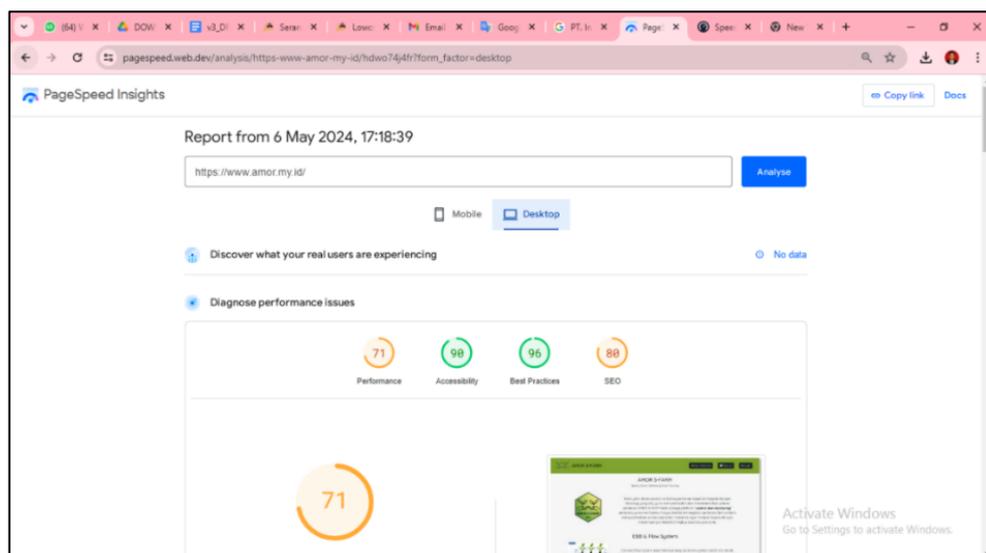
Berdasarkan Tabel 4.1, terlihat bahwa waktu data tampil pada AMOR S-FARM cenderung lebih stabil dan memiliki perbedaan yang lebih kecil dibandingkan dengan aplikasi BLYNK. Analisis lebih lanjut dari 20 kali percobaan

menunjukkan bahwa rata-rata waktu data tampil pada AMOR S-FARM adalah +0,95s, sementara pada BLYNK adalah +3,25s.

Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi AMOR S-FARM memberikan pengalaman yang lebih real-time dalam menampilkan data dibandingkan dengan aplikasi BLYNK. Variasi waktu yang lebih kecil dan selisih waktu data tampil yang lebih konsisten, membuktikan keunggulan AMOR S-FARM dalam hal responsivitas dan kestabilan penampilan data. Hal ini mengindikasikan bahwa AMOR S-FARM lebih dapat diandalkan untuk pemantauan data secara langsung dan tepat waktu, yang sangat penting dalam konteks pertanian modern yang memerlukan pemantauan yang akurat dan responsif terhadap kondisi lingkungan.

4.4. Pengujian Performa Aplikasi

Pengujian ini merupakan sebuah pengujian yang di lakukan untuk mengetahui kemampuan/performa aplikasi AMOR S-FARM. Pengujian ini dilakukan dengan menguji aplikasi dengan menggunakan *tools* tambahan seperti *Google Pagespeed* dan *GT-metrix*. Pengujian dilakukan untuk mengukur kecepatan dan efisiensi pemuatan halaman aplikasi, serta mengidentifikasi potensi area yang dapat ditingkatkan. Contoh hasil pengujian menggunakan *google pagespeed* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.16 Hasil Pengujian Performa Dengan Google *Pagespeed*

Pada Gambar 4.14 merupakan hasil pengujian performa halaman utama AMOR S-FARM yang dilakukan menggunakan *tools* google *pagespeed*. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan perangkat ASUS TUF FX505DD yang dibekali *processor* Ryzen 5 3550H dengan OS Windows 11. Berdasarkan Gambar 4.14 dapat dilihat hasil pengujian yang didapatkan adalah 71 untuk skor performa dan 90 untuk skor aksesibilitas.

Selanjutnya dilakukan beberapa pengujian dengan *tools* google *pagespeed* menggunakan perangkat dan kondisi yang berbeda guna mengetahui performa aplikasi pada segala kondisi perangkat. Pengujian dilakukan dengan 3 perangkat berbeda, yang dimana masing-masing perangkat memiliki spesifikasi berbeda, serta dengan kondisi jaringan berbeda. Hasil pengujian secara keseluruhan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Google *Pagespeed*

Perangkat	Processor	OS	Percobaan ke-	Koneksi	CPU usage	Performance (%)
ASUS TUF FX505DD	Ryzen 5 3550H	Windows 11	1	Lan Indihome 27,45/9,48 Mbps	23%	71
			2	Lan Indihome 27,45/9,48 Mbps	58%	70
			3	Hotspot Smartfreen 11.64/2.51 Mbps	54%	65
Acer Aspire 14	Intel Core i3-6006U	Windows 10	1	Wi-Fi Indihome 18.55/2.88 Mbps	10%	67
			2	Wi-Fi Indihome 18.55/2.88 Mbps	42%	64
			3	Hotspot HP	18%	65
ASUS x550D	AMD A8-5550M APU	Windows 8.1 pro	1	Wi-Fi Myrepublic 3.56/5.60 Mbps	11%	68
			2	Wi-Fi Myrepublic 3.56/5.60 Mbps	32%	64
			3	Hotspot HP	18%	68

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat hasil pengujian performa AMOR S-FARM dengan *tools* Google *Pagespeed* menggunakan perangkat dan kondisi berbeda. Pengujian dilakukan pada tiga perangkat dengan spesifikasi yang berbeda, yaitu ASUS TUF FX505DD (perangkat 1), Acer Aspire 14 (perangkat 2), dan ASUS x550D (perangkat 3). Perangkat 1 dan 2 memiliki prosesor yang lebih *powerfull* (Ryzen 5 3550H dan Intel Core i3-6006U) dibandingkan perangkat 3 (AMD A8-

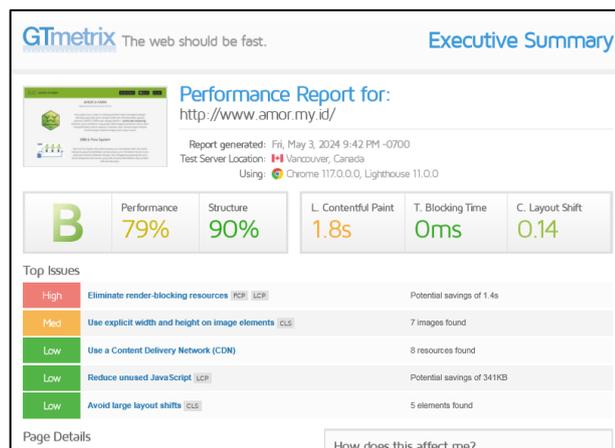
5550M APU). Ketiga perangkat menggunakan sistem operasi Windows, dengan versi yang berbeda.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, pengujian ini dilakukan dengan kondisi dan koneksi berbeda. Rata-rata penggunaan CPU berada di kisaran 10% - 58% pada semua perangkat saat melakukan percobaan pengujian. Sedangkan penggunaan koneksi internet, menggunakan kombinasi koneksi kabel LAN, *Wi-Fi* dan *hotspot* seluler. Pengujian ke-1 & 2 pada perangkat pertama memiliki kecepatan koneksi kabel LAN yang lebih tinggi dibandingkan *Wi-Fi* dan *hotspot* seluler pada pengujian lainnya. Sedangkan pengujian pada perangkat ke-3 menggunakan koneksi *Wi-Fi* Myrepublic dengan kecepatan *upload* yang lebih tinggi dibandingkan kecepatan *download*.

Berdasarkan Tabel 4.2, secara keseluruhan hasil pengujian performa terbesar memiliki skor 71 dengan menggunakan spesifikasi perangkat tertinggi, koneksi tercepat, dan penggunaan CPU terendah pada perangkat tersebut. Sedangkan berdasarkan penggunaan CPU, pada saat penggunaan CPU tertinggi skor performa pada perangkat tersebut mengalami penurunan dan menjadi skor terendah pada perangkat tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan spesifikasi perangkat dan koneksi internet cukup berpengaruh terhadap hasil pengujian. Dimana perangkat yang lebih *powerful* dan koneksi internet yang lebih stabil cenderung menghasilkan hasil pengujian lebih tinggi. Sedangkan penggunaan CPU sendiri berpengaruh terhadap hasil pengujian pada perangkat itu sendiri.

Selanjutnya pengujian performa AMOR S-FARM menggunakan *tools* Gtmetrix. Pengujian performa dilakukan menggunakan perangkat ASUS X550D yang dibekali prosesor AMD A8-5550M APU dengan sistem operasi windows 8.1 pro dengan jaringan internet *Wi-Fi* myrepublic. Hasil pengujian meliputi skor dan kelas GTmetrix untuk berbagai metrik, seperti performa, struktur, waktu muat halaman, ukuran halaman, *Largest Contentful Paint (LCP)*, *Cumulative Layout Shift (CLS)*, dan *Total Blocking Time (TBT)*. Contoh hasil pengujian performa AMOR S-FARM menggunakan *tools* GTmetrix dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.17 Hasil Pengujian Performa Dengan GT-metrix

Pada Gambar 4.15 merupakan hasil pengujian performa halaman utama (*index*) AMOR S-FARM dengan GT-metrix. Berdasarkan Gambar 4.15 hasil pengujian yang diperoleh mendapatkan skor nilai B dengan detail nilai *Performance* sebesar 79%, dan *Structure* sebesar 90%. Terdapat juga 5 *top issues* yang berisi 5 permasalahan paling menonjol pada halaman utama (*index*).

Selanjutnya dilakukan pengujian performa menggunakan *tools* GTmetrix pada setiap halaman AMOR S-FARM. Pada aplikasi AMOR S-FARM sendiri terdiri dari 8 halaman, yang berarti dilakukan 8 kali pengujian. Hasil pengujian performa setiap halaman pada AMOR S-FARM dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil pengujian GT Matrix

No	User interface	Grade	Performance Score	Structure Score	Fuly loaded Time	Largest Contentful Paint	Total Blocking Time	Comulative Layout Shift
1	Halaman Index	B	79%	90%	3.0s	1.8s	0ms	0.137
2	Halaman data realtime	A	92%	92%	30.5s	1.3s	0ms	0.010
3	Halaman sign-up	A	91%	92%	2.4s	1.4s	0ms	0.000
4	Halaman login	A	90%	92%	1.9s	1.4s	0ms	0.000
5	Halaman home	B	86%	90%	31.s	1.7s	0ms	0.004

No	User interface	Grade	Performance Score	Structure Score	Fuly loaded Time	Largest Contentful Paint	Total Blocking Time	Comulative Layout Shift
6	Halaman grafik	A	90%	89%	2.3s	1.4s	0ms	0.001
7	Halaman history data	B	84%	90%	2.8s	1.7s	90ms	0.004
8	Halaman About	A	92%	94%	2.3s	1.4s	0ms	0.008

Pada Tabel 4.2 merupakan hasil pengujian setiap halaman pada AMOR S-FARM menggunakan *tools* Gtmetrix. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan GTmetrix, AMOR S-FARM menunjukkan performa UI dan kecepatan yang cukup baik, dengan rata-rata nilai *Grade* A dan B, serta nilai *Performance Score* rata-rata 87%. Website terasa responsif dan cepat dimuat oleh pengguna, dengan waktu *Fully Loaded Time* rata-rata di bawah 3 detik. Nilai LCP dan TBT yang baik menunjukkan bahwa elemen konten terbesar dimuat dengan cepat dan tidak ada kode yang memblokir *main thread browser*. Nilai CLS yang rata-rata di bawah 0.05 menunjukkan pergeseran konten yang tidak terduga saat halaman dimuat sangat minimal.

Namun, terdapat beberapa halaman yang perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kecepatan dan stabilitas tampilan, yaitu:

1. Halaman Index yang memiliki nilai *Grade* B dengan *Fully Loaded Time* 3 detik dan CLS 0.137. Hal ini menunjukkan bahwa halaman ini perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kecepatan *loading* dan stabilitas tampilan.
2. Halaman data realtime yang memiliki nilai *Grade* A dengan *Fully Loaded Time* 30.5 detik dan LCP 1.3 detik. Hal ini menunjukkan bahwa halaman ini memiliki *Fully Loaded Time* yang cukup lama. Hal ini perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kecepatan *loading* halaman.
3. Halaman Home yang memiliki nilai *Grade* B dengan *Fully Loaded Time* 31 detik dan CLS 0.004. Hal ini menunjukkan bahwa halaman ini perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kecepatan *loading* dan stabilitas tampilan.

Secara keseluruhan, AMOR S-FARM memiliki potensi untuk meningkatkan performa UI dan kecepatan dengan melakukan optimasi pada beberapa halaman

tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan mengoptimalkan gambar, *minify* dan kompres JavaScript, menunda pemuatan JavaScript, menggunakan CSS yang optimal, dan menggunakan browser *caching*. Dengan melakukan optimasi tersebut, website Anda akan menjadi lebih responsif, cepat dimuat, dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

4.5. Pengujian *Usability* Aplikasi

Pengujian ini merupakan sebuah pengujian yang dilakukan untuk memperoleh penilaian terhadap sebuah aplikasi yang dilakukan dengan mengisi angket atau kuesioner. Sebelum seseorang mengisi angket atau kuesioner, responden harus menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Setelah menggunakan aplikasi, responden diminta untuk mengisi kuesioner yang disediakan melalui Google Form. Kuesioner ini menggunakan metode skala Likert, di mana responden diminta untuk memberikan penilaian menggunakan skala nilai dari satu hingga lima, yang mencerminkan sikap atau tingkat kepuasan mereka terhadap aplikasi tersebut.

Dalam proses ini, kuesioner telah disebar kepada 30 responden yang merupakan pengguna *greenhouse*. Hasil penilaian dari responden dapat dilihat pada Lampiran B Tabel B.1, yang menggambarkan tingkat kepuasan dari berbagai aspek aplikasi. Berdasarkan hasil penilaian responden, dilakukan rekapitulasi hasil penilaian pada setiap poin pertanyaan. Hasil rekapitulasi hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekap Nilai Kuesioner

No.	Pertanyaan	Nilai (Skala 1-5)
<i>Aspek Sistem (Systems)</i>		
1	Apakah tampilan aplikasi mudah dikenali?	4,63
2	Apakah aplikasi mudah dioperasikan?	4,36
3	Apakah informasi yang disediakan oleh aplikasi ini mudah di mengerti ?	4,40
<i>Aspek Pengguna (User)</i>		
4	Apakah menu dan tampilan halaman aplikasi mudah diingat?	4,46
5	Apakah mudah mengakses informasi kondisi yang ditawarkan?	4,36

No.	Pertanyaan	Nilai (Skala 1-5)
6	Apakah tampilan warna pada aplikasi nyaman dilihat dan tidak membosankan?	4,16
Aspek Interaksi (<i>Interaction</i>)		
7	Apakah aplikasi dapat dengan mudah dipelajari ?	4,36
8	Apakah informasi dan fitur yang tersedia sesuai dengan yang dibutuhkan?	4,23
9	Secara keseluruhan apakah penggunaan aplikasi ini memuaskan?	4,30
10	Apakah aplikasi membantu dan memberikan pengaruh terhadap usaha Pertanian?	4,40

Pada Tabel 4.4 mencerminkan hasil keseluruhan dari penilaian kepuasan pengguna berdasarkan aspek-aspek sistem, pengguna, dan interaksi. Berdasarkan data rekapitulasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan dari semua aspek yang dievaluasi berada di atas nilai 4. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi yang telah dibuat berhasil memenuhi harapan pengguna dalam hal kemudahan penggunaan, keefektifan, dan interaksi yang baik.

Hasil rekapitulasi ini memberikan gambaran positif tentang penerimaan aplikasi oleh pengguna. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut mudah dikenali, mudah diingat, efisien dalam penggunaannya, dan memberikan tingkat kepuasan yang baik oleh responden. Ini menunjukkan bahwa upaya pengembangan aplikasi telah menghasilkan produk yang memenuhi ekspektasi pengguna dan layak untuk dipertahankan atau ditingkatkan lebih lanjut.