



Integrasi *Artificial Inteligent* Berbasis Sistem Operasi Android pada *Smart Home*

Rakhmadi Rahman, Achmad Haikal Fikri, Kelsia Nelsia

¹²³ Fakultas Sains Institut Bacharuddin Jusuf Habibie Parepare, Indonesia

Alamat: Kampus 1 Jalan Balai Kota No.1 & Kampus 2 Jalan Pemuda No.6 Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

Korespondensi Penulis: achmadhaikal1405@gmail.com

Abstract. *This study explores the integration of Artificial Intelligence (AI) into smart home systems using the Android operating system to enhance security, privacy, efficiency, and user comfort. Key security measures include data encryption, robust authentication methods, sandboxing, and AI integration, specifically leveraging Google Assistant for improved privacy controls. Maintenance strategies for smart homes emphasize energy management, device condition monitoring, and enhanced safety features. AI adaptation to user habits enhances productivity and situational awareness, while Android's role in connecting various IoT devices facilitates remote control and energy-efficient recommendations. Methods such as Eco Android, Greensource, byte-code transformations, and automated energy diagnosis tools aid in optimizing energy use. The comparison between smart and non-smart homes highlights the efficiency and convenience of smart homes despite higher installation costs and potential network issues. The development and deployment of an Android-based application, SafeHause, exemplifies practical implementation, emphasizing end-to-end testing, security updates, and user education. The findings affirm that AI integration with Android significantly improves the smart home experience by enhancing energy optimization, data security, and personalized user interaction. Furthermore, the study discusses future trends in smart home technology, such as the potential for more advanced AI algorithms and machine learning techniques to provide even greater personalization and automation. The importance of regular software updates and the role of user feedback in refining smart home systems are also highlighted, ensuring that these technologies continue to evolve and meet user needs effectively.*

Keywords: *Artificial Intelligence, smart home, Android, data security, energy management, IoT devices*

Abstrak. Studi ini mengeksplorasi integrasi Kecerdasan Buatan (AI) ke dalam sistem rumah pintar menggunakan sistem operasi Android untuk meningkatkan keamanan, privasi, efisiensi, dan kenyamanan pengguna. Langkah-langkah keamanan utama mencakup enkripsi data, metode otentikasi yang kuat, sandboxing, dan integrasi AI, khususnya memanfaatkan Google Assistant untuk kontrol privasi yang lebih baik. Strategi pemeliharaan untuk rumah pintar menekankan manajemen energi, pemantauan kondisi perangkat, dan fitur keselamatan yang ditingkatkan. Adaptasi AI terhadap kebiasaan pengguna meningkatkan produktivitas dan kesadaran situasional, sementara peran Android dalam menghubungkan berbagai perangkat IoT memfasilitasi kontrol jarak jauh dan rekomendasi efisiensi energi. Metode seperti Eco Android, Greensource, transformasi byte-code, dan alat diagnosis energi otomatis membantu mengoptimalkan penggunaan energi. Perbandingan antara rumah pintar dan non-pintar menyoroti efisiensi dan kenyamanan rumah pintar meskipun biaya instalasi lebih tinggi dan potensi masalah jaringan. Pengembangan dan penerapan aplikasi berbasis Android, SafeHause, mencontohkan implementasi praktis, menekankan pengujian end-to-end, pembaruan keamanan, dan edukasi pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi AI dengan Android secara signifikan meningkatkan pengalaman rumah pintar dengan mengoptimalkan energi, keamanan data, dan interaksi pengguna yang dipersonalisasi. Selain itu, studi ini membahas tren masa depan dalam teknologi rumah pintar, seperti potensi algoritma AI yang lebih canggih dan teknik pembelajaran mesin untuk memberikan personalisasi dan otomatisasi yang lebih besar. Pentingnya pembaruan perangkat lunak secara rutin dan peran umpan balik pengguna dalam menyempurnakan sistem rumah pintar juga disorot, memastikan bahwa teknologi ini terus berkembang dan memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, rumah pintar, Android, keamanan data, manajemen energi, perangkat Io

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, rumah pintar atau smart home menjadi semakin populer dan menawarkan berbagai kemudahan serta peningkatan kualitas hidup bagi penggunanya. Teknologi smart home memungkinkan berbagai perangkat di rumah, seperti lampu, sistem keamanan, termostat, dan peralatan lainnya, terhubung dan dikendalikan secara otomatis melalui internet (Abomhara & Køien, 2015). Sistem ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga membantu dalam efisiensi energi dan keamanan rumah. Namun, dengan berbagai keuntungan tersebut, muncul juga tantangan signifikan terkait keamanan dan privasi. Data pribadi pengguna yang dikumpulkan dan disimpan oleh perangkat smart home dapat rentan terhadap akses tidak sah dan serangan siber (Boujnah & Moussa, 2019). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem smart home yang aman dan dapat melindungi privasi pengguna.

Sistem operasi Android, dengan dukungan ekosistem luas dan kemampuan integrasi yang tinggi, merupakan platform yang ideal untuk mengembangkan aplikasi dan perangkat smart home. Fitur-fitur seperti enkripsi data, otentikasi yang kuat, dan sandboxing dapat membantu meningkatkan keamanan dan privasi dalam penggunaan smart home (Hsu, C. L., & Lin, J. C. C, 2016). Selain itu, integrasi AI seperti Google Assistant dapat memberikan kontrol lebih baik atas data pribadi dan membantu dalam pengaturan serta pemantauan perangkat rumah secara efisien (Ahmad, M., & Bi, Y, 2016).

Pemeliharaan smart home juga merupakan aspek penting untuk memastikan perangkat dan sistem berfungsi dengan baik, aman, dan efisien. Mengatur penggunaan energi secara efisien, memantau kondisi perangkat secara real-time, dan memastikan sistem keamanan yang baik dapat membantu mengoptimalkan operasional smart home.

Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan efisiensi, tetapi juga membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam ekosistem smart home. Integrasi AI berbasis Android dalam smart home menawarkan potensi besar untuk menciptakan lingkungan yang lebih cerdas dan terhubung, menjadikan teknologi rumah pintar lebih bermanfaat dan intuitif bagi penggunanya. Dengan memahami dan menerapkan teknologi ini, kita dapat mengoptimalkan fungsi dan manfaat smart home, menjadikannya sebagai bagian integral dari kehidupan sehari-hari yang lebih terhubung dan terotomatisasi (Boujnah & Moussa, 2019).

Adaptasi AI pada kebiasaan pengguna dapat meningkatkan produktivitas dan kenyamanan dengan mempelajari pola penggunaan energi dan preferensi pengguna, serta memberikan rekomendasi yang lebih personal. Dalam konteks ini, peran sistem operasi

Android sangat penting dalam mengintegrasikan AI dan menghubungkan berbagai perangkat IoT, memungkinkan kontrol jarak jauh dan penggunaan energi yang lebih efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana integrasi AI dengan sistem operasi Android dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan pengguna dalam smart home. Dengan metode seperti Eco Android, Greensource, transformasi bytecode, dan alat diagnosis energi otomatis, penelitian ini berfokus pada optimalisasi penggunaan energi dan peningkatan keamanan data. Implementasi praktis melalui pengembangan aplikasi SafeHause menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat diterapkan untuk memberikan pengalaman smart home yang lebih cerdas dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Konsep smart home merujuk pada integrasi teknologi canggih untuk mengontrol berbagai perangkat rumah tangga melalui jaringan internet. Dengan semakin meningkatnya adopsi pada teknologi smart home, aspek keamanan dan privasi menjadi sangat penting. Integrasi AI berbasis sistem operasi android dalam smart home secara signifikan meningkatkan efisiensi, keamanan dan kenyamanan pada pengguna.

1. Sistem Keamanan

a. Enkripsi data

Enkripsi adalah proses mengubah data pada integrasi teknologi canggih untuk mengontrol berbagai perangkat rumah tangga melalui jaringan internet

b. Otentikasi

Otentikasi adalah proses verifikasi identitas pengguna atau perangkat sebelum memberikan akses ke sistem. Dalam konteks smart home, metode otentikasi yang kuat seperti JWT (JSON Web Token) digunakan dengan MQTT (Message Telemetry Transport).

c. Sandbox

Sandbox adalah lingkungan terisolasi yang digunakan untuk menjalankan aplikasi atau kode tanpa mempengaruhi sistem utama.

d. Integrasi AI

Artificial intelligence dapat meningkatkan privasi dan keamanan melalui analisis data dan pembelajaran mesin (Ahmad, M., & Bi, Y, 2016)

2. Sistem Pemeliharaan

Pemeliharaan Perangkat dan sistem pada smart home sangat penting untuk memastikan operasi yang efisien dan aman. Aspek seperti pengaturan energi, pengawasan kondisi perangkat, integrasi dan konfigurasi.

a. Pemeliharaan Smart Home

Hal ini melibatkan penggunaan energi pada smart home melalui aplikasi yang memungkinkan pengaturan dan kontrol perangkat secara jarak jauh. Hal ini dapat membantu menghemat energi dan biaya listrik.

b. Pengawasan Kondisi Perangkat

Pengawasan secara real-time memungkinkan pengguna untuk melakukan pemeliharaan secara rutin dan dapat mengatasi masalah sebelum menjadi lebih berbahaya.

c. Integrasi Dan Konfigurasi

Kemampuan mengintegrasikan berbagai perangkat dan aplikasi dalam smart home mempermudah dalam mengelola sistem.

3. Peranan AI Dan Sistem Android

AI dalam Smart home berperan dalam memahami dan menyesuaikan diri dengan kebiasaan pada pengguna. AI dapat mempelajari pola penggunaan energi dan perilaku pengguna, serta dapat mengoptimalkan pengaturan perangkat untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi. Pada sistem android menggunakan beberapa metode untuk membantu AI mengoptimalkan penggunaan energi, termasuk eco android, greensource, byte-code transformations, dan automated energi diagnosis tools. Android menggunakan metode-metode ini di rancang untuk meningkatkan efisiensi energi pada aplikasi dan perangkat yang terhubung dalam ekosistem smart home (Haggerty et al, 2010).

4. Perbandingan Teknologi Smart Home

Perbandingan rumah yang di lengkapi dengan smart home menawarkan banyak keuntungan seperti penghematan energi, kenyamanan dan efisiensi operasional.

Namun, ada juga tantangan seperti biaya pemasangan yang tinggi dan potensi gangguan jaringan yang dapat mempengaruhi kinerja sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini meliputi beberapa tahapan yaitu perancangan, pengembangan pengujian dan evaluasi sistem.

1. Perancangan

- a. Menganalisis kebutuhan fungsioanl dan non-fungsioanl pada sistem smart home termasuk pada aspek keamanan, privasi dan efisiensi energi.
- b. Menyusun spesifikasi teknis untuk perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam pengembangan smart home.
- c. Menentukan fitur utama yang diintegrasikan seperti enkripsi data, otentikasi, sandboxing dan penggunaan AI untuk melakukan otomatisasi.

2. Pengembangan

- a. Menggunakan Android studio untuk mengembangkan aplikasi smart home.
- b. Mengembangkan antar muka pengguna (UI) yang intuitif dan mudah digunakan.
- c. Mengimplementasikan backend untuk pengelolaan data dan interaksi dengan perangkat smart home.
- d. Mengembangkan Google Assistant untuk kontrol suara dan interaksi dengan perangkat.

3. Pengujian

- a. Menguji setiap komponen aplikasi secara individual untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik.
- b. Mengukur efisiensi penggunaan energi sebelum dan sesudah penerapan algoritma AI.

4. Aplikasi

aplikasi android yang di kembangkan adalah SAFEHOME

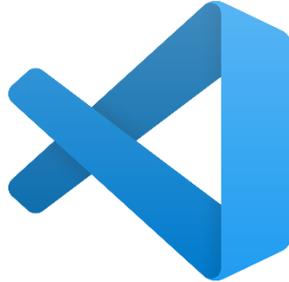


Gambar 1.1(Logo Aplikasi)

Adalah sebuah aplikasi yang dapat mengintegrasikan berbagai fitur untuk mengontrol perangkat pada smart home. Seperti mengontrol perangkat rumah pintar dengan menggunakan perintah suara.

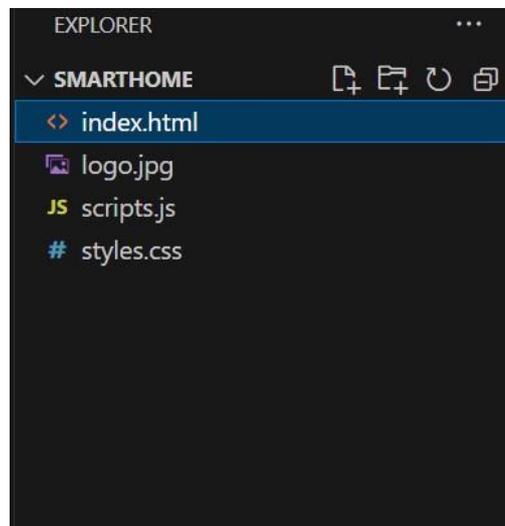
5. Visual Studio Code

Adalah sebuah teks editor kode yang sangat populer yang dikembangkan oleh Microsoft. Ini adalah perangkat lunak sumber terbuka atau open-source dan tersedia secara gratis



Gambar 1.2 (Visual Studio code)

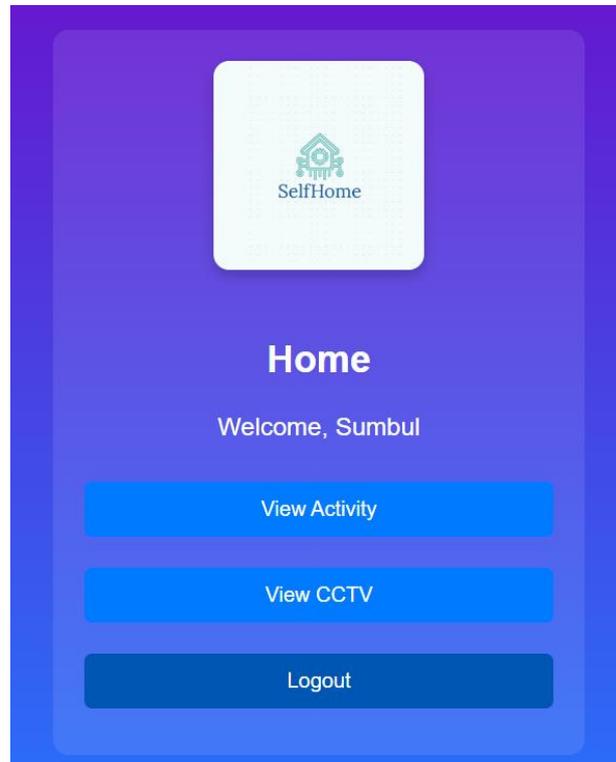
6. Menambahkan Folder FrontEnd



Gambar 1.3 (Penambahan Folder FrontEnd)

7. UI System

Merancang UI atau antarmuka pengguna aplikasi agar mudah digunakan seperti tombol kontrol ON/OFF, Inbox, dan pemantauan dan status perangkat.



Gambar 1.4 (Tampilan UI)

8. Backend System

1. UI System

```
index.html > @html > @body > @divapp > @div#new-home-view.view.hidden
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <title>Smart Home App /title>
7 <link rel="stylesheet" href="styles.css">
8 </head>
9 <body>
10 <div id="app">
11 
12
13 <!-- Login Page -->
14 <div id="login-view" class="view">
15 <h2>Login /h2>
16 <form id="login-form">
17 <input type="text" id="login-username" placeholder="Username" required>
18 <input type="password" id="login-password" placeholder="Password" required>
19 <button type="submit">Login /button>
20 <button type="button" onclick="showView('signup view')>Registration /button>
21 </form>
22 </div>
23
24 <!-- Signup Page -->
25 <div id="signup-view" class="view hidden">
26 <h2>Registration /h2>
27 <form id="signup-form">
28 <input type="text" id="signup-username" placeholder="Username" required>
29 <input type="password" id="signup-password" placeholder="Password" required>
30 <input type="password" id="signup-confirm-password" placeholder="Confirm Password" required>
31 <button type="submit">Register /button>
32 <button type="button" onclick="showView('login-view')>Back to login /button>
33 </form>
34 </div>
```

Gambar 1.5 (pengembangan UI button pada Aplikasi)

2. Backend Aplikasi

```
function showView(viewId) {  
}  
  
// Function to handle button clicks in the activity view and new home view  
function handleClick(buttonName) {  
  switch (buttonName) {  
    case 'Power': { let isSystemOn: boolean  
      isSystemOn = !isSystemOn;  
      alert(isSystemOn ? 'Sistem diaktifkan' : 'Sistem dinonaktifkan');  
      break;  
    }  
    case 'Lamp':  
      isLampOn = !isLampOn;  
      alert(isLampOn ? 'Lamp diaktifkan' : 'Lamp dinonaktifkan');  
      break;  
    case 'Door':  
      isDoorLocked = !isDoorLocked;  
      alert(isDoorLocked ? 'Door terkunci' : 'Door terbuka');  
      break;  
    case 'Heating':  
      isHeatingOn = !isHeatingOn;  
      alert(isHeatingOn ? 'Heating aktif' : 'Heating nonaktif');  
      break;  
    case 'Garage':  
      isGarageOpen = !isGarageOpen;  
      alert(isGarageOpen ? 'Garage Open' : 'Garage Close');  
      break;  
    case 'Tv':  
      isTvOn = !isTvOn;  
      alert(isTvOn ? 'Tv On' : 'Tv Off');  
      break;  
    case 'WiFi':  
      alert('WiFi settings opened');  
      break;  
    case 'Server':  
      alert('Server settings opened');  
      break;  
  }  
}
```

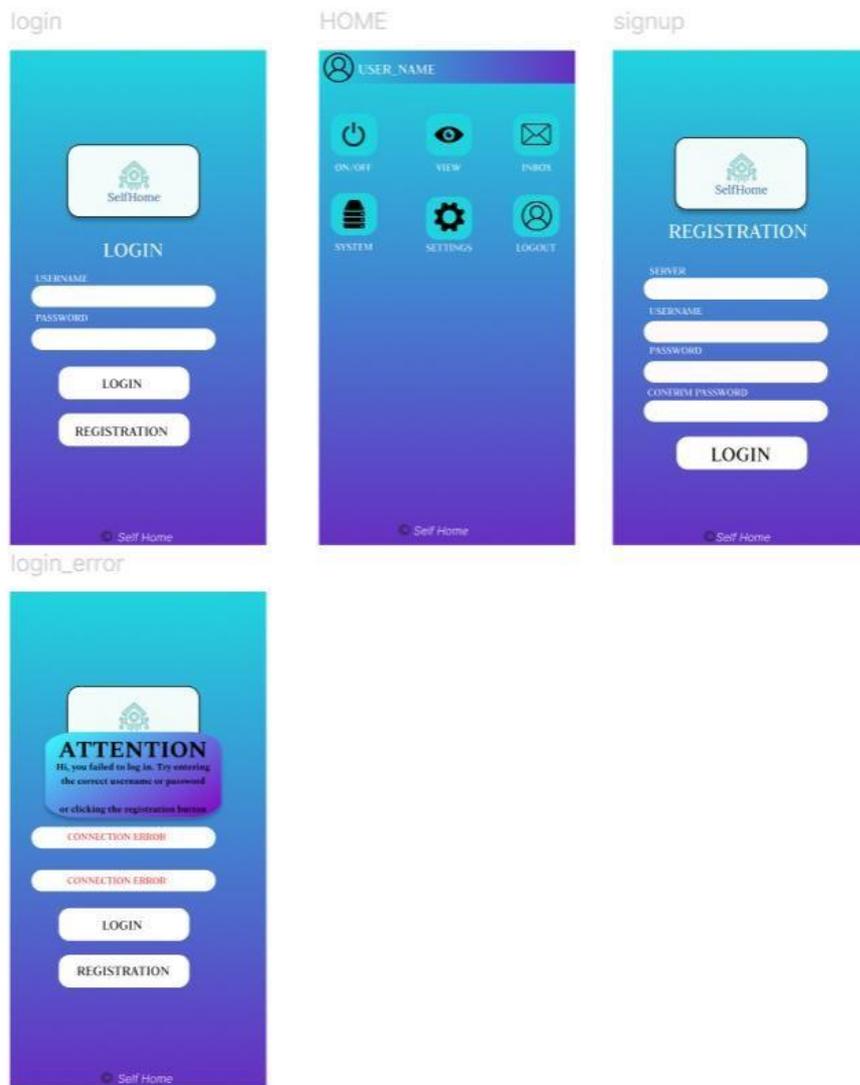
Gambar 1.6 (pengembangan UI pada Aplikasi)

3. Layout Dialog UI

```
function showView(viewId) {  
}  
  
// Function to handle button clicks in the activity view and new home view  
function handleClick(buttonName) {  
  switch (buttonName) {  
    case 'Power': { let isSystemOn: boolean  
      isSystemOn = !isSystemOn;  
      alert(isSystemOn ? 'Sistem diaktifkan' : 'Sistem dinonaktifkan');  
      break;  
    }  
    case 'Lamp':  
      isLampOn = !isLampOn;  
      alert(isLampOn ? 'Lamp diaktifkan' : 'Lamp dinonaktifkan');  
      break;  
    case 'Door':  
      isDoorLocked = !isDoorLocked;  
      alert(isDoorLocked ? 'Door terkunci' : 'Door terbuka');  
      break;  
    case 'Heating':  
      isHeatingOn = !isHeatingOn;  
      alert(isHeatingOn ? 'Heating aktif' : 'Heating nonaktif');  
      break;  
    case 'Garage':  
      isGarageOpen = !isGarageOpen;  
      alert(isGarageOpen ? 'Garage Open' : 'Garage Close');  
      break;  
    case 'Tv':  
      isTvOn = !isTvOn;  
      alert(isTvOn ? 'Tv On' : 'Tv Off');  
      break;  
    case 'WiFi':  
      alert('WiFi settings opened');  
      break;  
    case 'Server':  
      alert('Server settings opened');  
      break;  
  }  
}
```

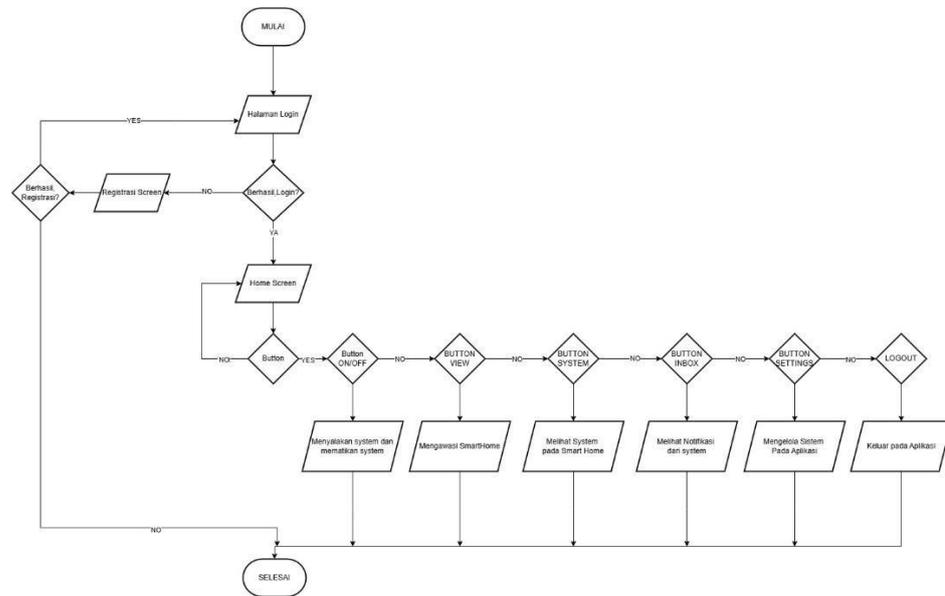
Gambar 1.6 (mendefinisikan layout UI pada Aplikasi)

9. Frontend System



Gambar 1.8 (Tampilan UI pada aplikasi)

10. Rancangan Alur Sistem



Gambar 1.9 (Alur diagram aplikasi)

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami meneliti berbagai aspek integrasi AI dalam smart home, termasuk bagaimana AI dapat meningkatkan keamanan privasi melalui enkripsi data dan otentikasi canggih, serta bagaimana AI dapat belajar dari kebiasaan pengguna untuk mengoptimalkan penggunaan energi dan memberikan pengalaman yang lebih personal dan intuitif. Kami juga mengeksplorasi metode pemeliharaan smart home untuk memastikan semua perangkat berfungsi dengan baik dan aman. Selain itu, untuk meningkatkan pengalaman pengguna, disarankan untuk meningkatkan antarmuka pengguna dan menyediakan pendidikan serta pelatihan bagi pengguna untuk memanfaatkan teknologi smart home secara optimal. Pembaruan perangkat lunak secara berkala dan analisis umpan balik pengguna juga penting untuk menjaga relevansi dan efektivitas aplikasi smart home.

Untuk meningkatkan efektivitas smart home berbasis AI pada sistem operasi Android, disarankan untuk mengembangkan metode enkripsi data yang lebih kuat dan autentikasi canggih seperti biometrik, serta meningkatkan efektivitas sandbox untuk mencegah serangan siber. Optimalkan penggunaan energi dengan algoritma AI yang lebih baik dan fitur otomatisasi seperti pengaturan waktu dan sensor pintar. Perbaiki antarmuka pengguna agar lebih intuitif

dan tingkatkan integrasi dengan perangkat IoT untuk fleksibilitas lebih besar. Sediakan sumber daya edukatif dan dukungan pelanggan yang responsif untuk membantu pengguna memahami teknologi smart home. Terakhir, lakukan pembaruan perangkat lunak secara berkala dan responsif terhadap umpan balik pengguna untuk memastikan pemeliharaan dan peningkatan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abomhara, M., & Køien, G. M. (2015). Cyber Security and the Internet of Things: Vulnerabilities, Threats, Intruders and Attacks. *Journal of Cyber Security and Mobility*, 4(1), 65-88. doi:10.13052/jcsm2245-1439.414
- Ahmad, M., & Bi, Y. (2016). IoT Security: Review, Blockchain Solutions, and Open Challenges. *Future Generation Computer Systems*, 82, 395-411. doi:10.1016/j.future.2017.11.022
- Boujnah, N., & Moussa, N. B. (2019). Efficient Energy Management System for Smart Home Using IoT. *2019 IEEE International Conference on Signal Processing, Informatics, Communication and Energy Systems (SPICES)*, 1-5. doi:10.1109/SPICES.2019.8760061
- Dawson-Haggerty, S., Jiang, X., Taneja, J., Dutta, P., & Culler, D. (2010). Enabling Green Building Applications. *Proceedings of the 6th Workshop on Hot Topics in Embedded Networked Sensors (HotEmNets '10)*, 1-5. doi:10.1145/1978642.1978643
- Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). An Empirical Examination of Consumer Adoption of Internet of Things Services: Network Externalities and Concern for Information Privacy Perspectives. *Computers in Human Behavior*, 62, 516-527. doi:10.1016/j.chb.2016.04.023