

SISTEM MONITORING DAN KONTROL BERBASIS IOT PADA PINTU DAN PENERANGAN RUMAH MENGGUNAKAN APLIKASI *SMARTPHONE*

Jovan Setyadi ^{a,1,*}, Ahmad Jumaidi Wahidin ^{b,2}

^{a,b} Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10450

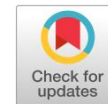
¹jovansetyadi@gmail.com, ²ahmad.ajn@bsi.ac.id

* Penulis Korespondensi

Diterima 02 Februari 2024; Direvisi 05 Februari 2024; Diterima 13 Februari 2024

ABSTRAK

Penelitian ini membahas kemajuan signifikan dalam pemanfaatan *smartphone* di Indonesia, yang diproyeksikan mencapai lebih dari 190 juta pengguna pada tahun 2023. Sebagai pasar ponsel pintar terbesar keempat di dunia, Indonesia menyaksikan pertumbuhan pesat dalam teknologi *smartphone*, khususnya aplikasi yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, seperti *smarthome*. Meskipun aplikasi ini umumnya diterapkan di lingkungan bisnis dan industri, penerapannya di rumah masih terbatas karena biaya yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas aplikasi Bardi *Smarthome* pada *smartphone* untuk memonitor dan mengelola fungsi pintu dan pencahayaan rumah berdasarkan jarak dan konektivitas. Dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT), penelitian ini mencoba membuat sistem yang mudah diakses dan terjangkau bagi masyarakat umum. Hasil pengujian menunjukkan bahwa koneksi Bardi *Smarthome* dengan kekuatan 10-30 Mbps dianggap lambat, 40-60 Mbps cepat, dan 70-100 Mbps sangat cepat. Uji jarak menunjukkan hasil baik hingga 25 meter, dan cukup baik hingga 5 kilometer. Temuan ini menyoroti potensi penerapan teknologi *smarthome* di rumah-rumah dengan biaya yang terjangkau, khususnya dalam pengawasan keamanan dan pencahayaan rumah.

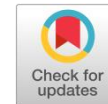


KATA KUNCI

Pemanfaatan *Smartphone*
Aplikasi Bardi *Smarthome*
Pengujian Koneksi dan Jarak
Internet of Things (IoT)

ABSTRACT

This study discusses significant advancements in the utilization of smartphones in Indonesia, projected to exceed 190 million users by 2023. As the fourth-largest smartphone market globally, Indonesia has witnessed rapid growth in smartphone technology, particularly in applications related to daily life, such as *smarthome* applications. Despite these applications being commonly implemented in business and industrial settings, their adoption in residential areas is limited due to high costs. The research aims to test the effectiveness of the Bardi *Smarthome* application on smartphones for monitoring and managing door and home lighting functions based on distance and connectivity. By leveraging the Internet of Things (IoT), the study attempts to create a system that is easily accessible and affordable for the general public. The test results indicate that the Bardi *Smarthome* connection with speeds of 10-30 Mbps is considered slow, 40-60 Mbps is fast, and 70-100 Mbps is very fast. Distance tests show good results up to 25 meters and reasonably good results up to 5 kilometers. These findings highlight the potential for implementing *smarthome* technology in homes at an affordable cost, especially in the surveillance of home security and lighting.



KEYWORD

Smartphone Utilization
Bardi *Smarthome* Application
Connectivity and Distance Testing
Internet of Things (IoT)



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Saat ini, pemanfaatan *smartphone* telah mengalami kemajuan yang signifikan. Pada tahun 2023, jumlah individu yang menggunakan *smartphone* di Indonesia diperkirakan akan melampaui angka 190 juta. Saat ini, Indonesia menempati peringkat keempat sebagai pasar ponsel pintar terbesar di global, setelah Tiongkok, India, dan Amerika Serikat[1]. Kemajuan teknologi *smartphone* mendorong individu untuk lebih efisien dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Salah satu aspek yang semakin berkembang dalam teknologi *smartphone* adalah aplikasi khususnya yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, seperti aplikasi *smarthome*. Meskipun aplikasi *smartphone* untuk kebutuhan rumah, terutama dalam hal keamanan dan penerangan, masih terbatas, perkembangan teknologi ini telah banyak diterapkan di lingkungan perkantoran, pabrik, pergudangan, dan sebagainya. Namun sayangnya, penggunaan aplikasi ini di tempat-

tempat tersebut cenderung mahal dan sulit dijangkau secara finansial jika diterapkan di lingkungan tempat tinggal atau rumah.

Teknologi digital atau *Digital Technology* adalah teknologi yang pengoperasiannya tidak lagi membutuhkan banyak tenaga manusia dan bertujuan untuk menggunakan sistem otomatis dengan sistem komputer[2]. Dengan kemajuan teknologi aplikasi pada *smartphone*, kita kini dapat mengakses teknologi canggih dan mahal yang umumnya digunakan dalam konteks bisnis dan lokasi lainnya. Ini dapat dicapai melalui pemanfaatan aplikasi pada *smartphone*, terutama yang terhubung dengan internet, dan dikombinasikan dengan perangkat saklar kontrol berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan jaringan terbuka dan komprehensif yang terdiri dari objek-objek pintar, memiliki kemampuan untuk melakukan pengaturan otomatis[3], maka akan sangat mudah dan murah dalam menerapkan sistem tersebut sehingga semua lapisan masyarakat dan siapapun dapat menggunakan dan memanfaatkannya untuk digunakan di rumah-rumah, khususnya yang sangat dibutuhkan saat ini, yaitu dalam hal pengawasan keamanan rumah dan masalah penerangan rumah.

Tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas aplikasi pada perangkat *smartphone* dalam memantau dan mengelola fungsi pintu dan pencahayaan rumah berdasarkan jarak dan konektivitas. Pengujian dilakukan terhadap perangkat untuk memastikan kemampuannya terhubung dengan *smartphone* guna mengendalikan pintu dan pencahayaan rumah. Selain itu, dilakukan pula pengujian terhadap jaringan yang terkoneksi dengan wifi agar dapat terhubung dengan *smartphone*, memungkinkan pemantauan dan pengendalian pencahayaan rumah.

Smart home secara harfiah dapat diartikan sebagai residensi cerdas. Pada dasarnya, istilah smart home merujuk kepada tempat tinggal atau bangunan yang dilengkapi dengan perangkat berkecanggihan yang memungkinkan segala peralatan dan perangkat terhubung melalui suatu sistem yang dikenal sebagai sistem rumah pintar. Sistem rumah pintar ini digunakan untuk mengontrol hampir seluruh perangkat dan perlengkapan di dalam suatu rumah atau bangunan melalui perintah yang dapat diatur dari jarak jauh (remote).

Internet of things (IoT) adalah sebuah gagasan dimana semua benda didunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lainnya sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu dengan menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Seperti CCTV yang dipasang di sepanjang jalanan yang dihubungkan dengan koneksi internet dan di satukan di ruang kontrol yang mungkin jaraknya puluhan kilometer atau sebuah rumah pintar yang dapat dikontrol lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet.

Pada umumnya perangkat IoT ada berbagai macam yang terdiri dari sensor yang berfungsi sebagai media pengumpulan data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server digunakan sebagai media pengumpulan informasi yang diterima sensor dan digunakan untuk analisa.

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan sebagai landasan dalam penulisan skripsi yang dibuat oleh penulis, yang akan dijelaskan dalam beberapa penelitian terdahulu, yaitu:

Sebagai komponen penting dari *Internet of Things* (IoT), rumah pintar (*smart home*) melayani pengguna secara efektif dengan berkomunikasi dengan berbagai perangkat digital berbasis IoT. Dalam versi ideal dari masa depan yang terhubung secara kabel, semua perangkat di rumah pintar berkomunikasi satu sama lain dengan baik. Teknologi rumah pintar berbasis IoT telah mengubah kehidupan manusia dengan menyediakan koneksi kepada semua orang tanpa memandang waktu dan tempat[4].

Smart Home atau rumah pintar adalah rumah di mana berbagai peralatan listrik dan elektronik dihubungkan ke sistem kontrol komputer pusat, sehingga mereka dapat dinyalakan dan dimatikan pada waktu-waktu tertentu[5].

Penelitian sebelumnya telah mengupas tentang perancangan smart home yang bertujuan untuk mengendalikan peralatan elektronik dan memonitor keamanan rumah berdasarkan Internet of Things (IoT). Sistem pemodelan smart home berbasis Arduino dan Internet of Things dilengkapi dengan dashboard dan database yang disimpan di Virtual Private Server (VPS). Untuk mengakses dashboard dan database, pengguna hanya perlu memasukkan IP address yang disediakan oleh VPS ke dalam browser seperti Mozilla, Firefox, Google Chrome, dan lainnya. Dengan demikian, perangkat ini dapat dikelola secara remote melalui koneksi internet. Dalam hasil penelitian, terungkap bahwa rata-rata kesalahan sensor DHT11 adalah sebesar 1,83°C. Saat nilai area berbahaya sensor gas (LPG/asap) melebihi batas 200 ppm, sistem mampu mengaktifkan alarm. Sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan hingga jarak 5 meter,

sementara sensor ultrasonic memiliki kemampuan untuk mendeteksi jarak hingga 4 meter. Dengan demikian, implementasi teknologi ini dapat meningkatkan keamanan dan kendali perangkat rumah tangga secara efisien [6].

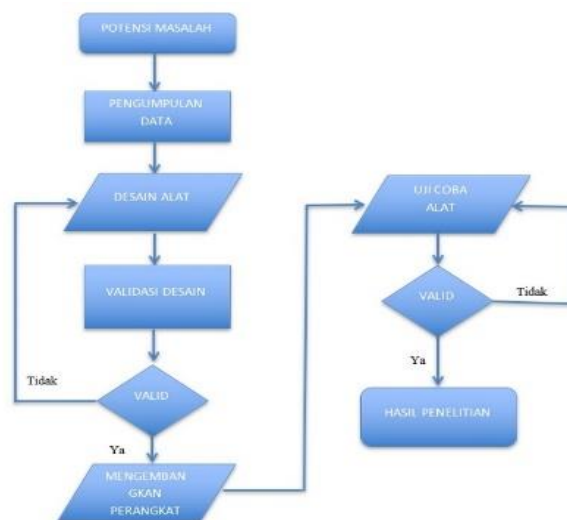
Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem smarthome berbasis IoT dan SMS. Tujuan utamanya adalah menggambarkan perancangan dan implementasi sistem smarthome yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, dan keamanan rumah terhadap potensi risiko pencurian, kebakaran akibat kebocoran gas. Sistem smarthome yang dibuat melibatkan penggunaan sensor gerak (PIR) untuk mendeteksi potensi pencurian, serta sensor suhu dan kelembaban (DHT11) untuk memonitor kondisi udara. Sensor cahaya (LDR) digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas elpiji. Untuk memberikan notifikasi kepada pemilik rumah, ESP8266 digunakan untuk mengirimkan pesan SMS setiap kali sensor mendeteksi pergerakan atau kebocoran gas. Sebagai acuan waktu yang akurat, RTC DS1307 digunakan untuk keperluan penjadwalan. Perangkat yang dapat dikendalikan melibatkan lampu, kipas, dan perangkat lainnya. Sebagai media komunikasi data antara server dan perangkat IoT, dirancang sebuah *Web Service* agar memungkinkan pemantauan hasil pembacaan sensor serta pengendalian perangkat secara efisien selama terhubung dengan internet. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi smarthome yang efisien dan aman [7].

3. Metodologi Penelitian

3.1. Tahapan Penelitian

Dalam riset ini, fokus utama adalah pengguna aplikasi. Metode yang diterapkan adalah Research and Development, yang melibatkan serangkaian tahap untuk memulai penelitian. Pendekatan penelitian ini mencakup pemahaman mendalam terhadap potensi masalah yang relevan, pengumpulan data terkait alat dan bahan yang sesuai, perancangan sistem peralatan dengan strategi yang tepat, validasi desain, pengembangan perangkat yang telah dibuat, dan evaluasi kinerja alat. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat yang telah dikembangkan, dapat digunakan di rumah, dan berbasis aplikasi smarthome dari *smartphone*. Alat ini merupakan integrasi dalam satu aplikasi smarthome, menggantikan beberapa alat terpisah sebelumnya. Aplikasinya sederhana dan praktis tanpa memerlukan akses khusus, meskipun pemasangannya membutuhkan pengaturan khusus untuk memastikan keamanan koneksi yang optimal. Dengan kualitas yang baik dan harga yang terjangkau, diharapkan alat ini akan diminati dan digunakan secara luas.

Proses penelitian melibatkan serangkaian tahapan teknis dan sistematis untuk mendapatkan informasi terinci tentang topik tertentu. Tahapan ini mencakup langkah-langkah yang dilakukan selama seluruh proses penelitian.



Gambar 1. Penelitian Metode Reasearch and Development (R&D)

Tahapan metodologi penelitian dijelaskan secara keseluruhan sebagai berikut:

- 1) **Potensi masalah**
Tahap pertama yang dilakukan yaitu dengan melakukan penentuan topik yang akan diteliti terhadap sistem penerangan dan keamanan rumah dengan menggunakan aplikasi Bardi Smarthome.
- 2) **Pengumpulan data**
Tahap selanjutnya dari mengumpulkan data yang akan dilite dengan menggunakan applikasi Bardi Smarthome. Diharapkan dengan menggunakan metode ini dapat menilai secara keseluruhan tentang sistem yang digunakan dan hasilnya dapat menjadi acuan agar sistem terus berkembang lebih baik lagi.
- 3) **Desain Alat**
Peneliti membuat desain alat yang akan digunakan dalam praktik menyambungkan aplikasi Bardi Smarthome didalam rumah.
- 4) **Validasi Desain**
Setelah desain alat sudah cocok dengan alat yang akan diuji maka tahap selanjutnya untuk memvalidasi alat.
- 5) **Valid**
Validasi alat dan desain berguna untuk memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian
- 6) **Mengembangkan perangkat**
Setelah dilakukan validasi alat dan desain selanjutnya dilakukan pengembangan dalam perangkat yang akan diuji oleh peneliti
- 7) **Uji Coba Alat**
Untuk tahap ini dilakukan uji coba alat oleh peneliti
- 8) **Hasil Penelitian**
Setelah dilakukan kevalidan maka diperoleh hasil penelitian dari hasil uji coba perangkat dengan aplikasi Bardi Smarthome.

3.2 Analisa Penelitian

1) Analisa terhadap koneksi

Perangkat yang digunakan untuk terkoneksi dengan router sebagai input dari data yang dikirim melalui internet dengan aplikasi smarthome memiliki fitur wifi connection sehingga tidak terlalu banyak diperlukan modul lain untuk menghubungkan dari routere perangkat pengendali yang bekerja memutuskan dan menghubungkan tegangan listrik. Disini kita menggunakan perangkat wifi breaker. Perangkat lain yang harus terhubung setelah itu adalah Relay module yang akan menerima input dari wifi breaker dan menjalankan data perintah yang akan dirubah sebagai saklar on/off yang multifungsi. Sebagai saklar output dari relay dapat di kombinasi ke berbagai perangkat elektronik lain seperti lampu, kunci pintu elektronik, dan perangkat elektronik lainnya. Analisa terhadap koneksi dilakukan untuk membuktikan apakah perbedaan kekuatan koneksi berpengaruh terhadap fungsi dari aplikasi. pada kelompok eksperimen adalah 69.8, sedangkan skor post-test adalah 127.8. Subjek pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan skor sebesar 58, peningkatan skor kepercayaan diri yang dibuktikan. Dengan kategorisasi kelompok eksperimen meningkat dari kategori rendah menjadi kategori sangat tinggi. Berdasarkan perhitungan skor rata-rata kepercayaan diri sebelum dan setelah diberikan layanan bimbingan kelompok dengan menggunakan teknik roleplaying, terlihat adanya peningkatan yang signifikan. Hasil uji Wilcoxon Match Pair Test menggunakan SPSS menunjukkan nilai taraf signifikansi sebesar 0,05, sehingga $0,043 < 0,05$. Dengan demikian, terdapat perubahan yang signifikan dalam kepercayaan diri peserta didik setelah menerima layanan bimbingan kelompok dengan teknik roleplaying. Terjadi peningkatan yang signifikan dalam peningkatan kepercayaan diri peserta didik. Hasil perhitungan menunjukkan adanya perbedaan positif dalam tingkat kepercayaan diri peserta didik sebelum dan setelah diberikan treatment menggunakan teknik roleplaying.

2) Analisa Terhadap Jarak

Kondisi dalam penggunaan aplikasi melalui *smartphone* masih sering kali terkendala oleh jarak atau kondisi cuaca atau bahkan lokasi yang tertutup. Dalam penelitian ini perangkat yang digunakan yang berbasis IoT sudah memungkinkan pengguna menjalankan sistem aplikasinya tanpa kendala jarak atau waktu, karena sistem yang digunakan sudah benar-benar memakai teknologi internet. Alhasil kondisi jarak dan waktu tidak menjadi penghambat dalam penggunaan perangkat ini yang memang sudah dirancang

dan dikembangkan sehingga tanpa batasan jarak yang ditentukan, ini dimungkinkan dan tetap memiliki sedikit masalah apabila di lokasi atau tempat pengguna tidak memiliki jaringan internet, selain itu kondisi lain apabila tidak adanya listrik dilokasi pengguna juga akan membuat sistem ini tidak berfungsi. Dalam penelitian ini jarak koneksi perangkat internet (router) yang memancarkan sinyal wifi yang akan menghubungkan dengan wifi breaker dengan internet memiliki keterbatasan jarak yang tidak bisa jauh tergantung jangkauan router memancarkan sinyal. Jarak ideal router ke wifi breaker dibawah ± 10 meter, dan jarak dari wifi breaker ke relay module hanya sekitar 10 cm saja. Sedangkan jarak antara module ke perangkat yang akan terkoneksi memiliki jarak ideal diatas 10 meter sampai beberapa ratus meter (≤ 500 meter).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Server

Pengujian dilakukan untuk membuktikan pengaruh koneksi dan jarak terhadap fungsi dari aplikasi Bardi Smarhome yaitu dengan melakukan Terhadap fungsi aplikasi dengan pengaturan jarak dan koneksi dan melakukan tes semua fitur yang akan diterapkan dan digunakan software aplikasi ini akan mengalami error atau bahkan stuck, untuk uji koneksi penilaian terbagi menjadi 3, yaitu Lambat, Cepat dan sangat cepat, sedangkan uji jarak dengan penilaian cukup baik dan baik

1) Uji Koneksi

Pengguna menggunakan aplikasi smarhome melalui *smartphone* yaitu Bardi Smarhome yang sudah terpasang aplikasinya untuk kontrol dan monitoring. Pengguna melakukan sinkronisasi aplikasi ke perangkat yang terkoneksi. Pengguna melakukan testing dengan melakukan tes fungsi dan fitur di tombol-tombol yang ada di aplikasi agar dapat difungsikan untuk kontrol dan memonitoring. Pengujian kotensi yang pertama dilakukan terhadap pintu ditunjukkan pada tabel 1.

Table 1. Pengujian koneksi terhadap fungsi pintu

PINTU	
Kekuatan Koneksi	Hasil
10 Mbps	Lambat
20 Mbps	Lambat
30 Mbps	Lambat
40 Mbps	Cepat
50 Mbps	Cepat
60 Mbps	Cepat
70 Mbps	Sangat Cepat
80 Mbps	Sangat Cepat
90 Mbps	Sangat Cepat
100 Mbps	Sangat Cepat

Dari tabel 1 menjelaskan terdapat perbedaan hasil dari percobaan yang dilakukan terhadap pintu, dimana semakin besar kekuatan koneksi maka semakin baik fungsi dari aplikasi. Selanjutnya pengujian koneksi terhadap pengerangan ditunjukkan pada tabel 2.

Table 2. Pengujian koneksi yang dilakukan terhadap pengerangan

PENERANGAN	
Kekuatan Koneksi	Hasil
10 Mbps	Lambat
20 Mbps	Lambat
30 Mbps	Lambat
40 Mbps	Cepat
50 Mbps	Cepat
60 Mbps	Cepat

Dari tabel 2 munjukan hasil yang sama, jika kekuatan koneksi meningkat maka aplikasi akan berjalan semakin baik secara fungsi.

2) Uji Jarak

Pengguna melakukan tes dengan kendali dari jarak jauh dalam beberapa tahap. Yang harus dilakukan yaitu perangkat yang terpasang di beri jarak dalam pemasangannya lalu melakukan kendali peralatan elektronik dengan melakukannya melalui aplikasi smarthome yang terpasang, setelah itu pengguna hanya tinggal menyentuh tombol di aplikasi tersebut ke lambing ikon alat yang terpasang sesuai dengan alat elektronik yang akan diaktifkan dan sesuai yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan berulang-ulang dan di lakukan dengan jarak-jarak yang terus ditambahkan sehingga mendapatkan hasil yang sesuai keinginan. Pengujian jarak terhadap pintu ditunjukkan pada tabel 3.

Table 3. Uji Jarak terhadap pintu

PINTU	
Jarak	Hasil
5 M	Baik
10 M	Baik
25 M	Baik
100 M	Cukup Baik
1 KM	Cukup Baik
5 KM	Cukup Baik

Merujuk pada tabel 3, semakin jauh jarak smartphone dengan rumah maka hasil semakin menurun. Dan pengujian terhadap penerangan ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 1. Uji Jarak Terhadap Penerangan

PENERANGAN	
Jarak	Hasil
5 M	Baik
10 M	Baik
25 M	Baik
100M	Cukup Baik
1 KM	Cukup Baik
5 KM	Cukup Baik

Tabel 4 menunjukan hal yang sama, yaitu dimana jarak semakin jauh maka secara fungsi aplikasi akan semakin berkurang.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi Bardi Smarthome yang terdapat pada *smartphone* dapat menghubungkan perangkat yang terhubung dalam kondisi on atau off, kemudian aplikasi smarthome ini terhubung dengan router sebagai input data yang terkoneksi dengan wifi. Di dapatkan hasil penelitian menggunakan aplikasi Bardi Smarthome bahwa koneksi terhadap pintu dengan kekuatan koneksi 10-30 Mbps hasilnya adalah Lambat, 40-60 Mbps hasilnya adalah Sangat Cepat dan 70-100 Mbps adalah Sangat Cepat. Sedangkan pengujian kekuatan koneksi terhadap penerangan adalah 10-30 Mbps hasilnya adalah Lambat, 40-60 Mbps hasilnya adalah Cepat dan 70-100 adalah Sangat Cepat. Berdasarkan perhitungan uji jarak terhadap pintu yang di lakukan dengan menggunakan test kendali dari jarak jauh. Didapatkan hasil 5 sampai 25 meter didapatkan hasil baik, sedangkan jarak 100 meter sampai 5 kilometer mendapatkan hasil cukup baik. Kemudian didapatkan hasil perhitungan jarak terhadap

penerangan 5 sampai 25 meter didapatkan hasil baik, sedangkan jarak 100 meter sampai 5 kilometer mendapatkan hasil cukup baik.

5.2 Saran

Bagi User aplikasi disarankan untuk menggunakan aplikasi lebih bijak lagi dan dapat mengeksplorasi Aplikasi Bardi Smarthome terhadap perangkat lain seperti, TV, CCTV, dan lainnya. Bagi Peneliti selanjutnya, diharapkan untuk lebih dapat mengkaji lebih lanjut mengenai Aplikasi Bardi Smarthome dengan kegunaan serta fitur-fitur yang ada pada Aplikasi Bardi Smarthome. Dengan demikian, penelitian tersebut dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai Aplikasi Bardi Smarthome.

Daftar Pustaka

- [1] Departemen Riset Statista, "Jumlah pengguna smartphone di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2028," *statista.com*, 2023. <https://www.statista.com/forecasts/266729/smartphone-users-in-indonesia> (accessed Feb. 02, 2024).
- [2] A. J. Wahidin, *Teknologi Digital Di Era Modern*, 1st ed. Sumatera Barat: PT. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [3] D. Sanjaya and P. Jaya, "Rancang Bangun Smart Locker Berbasis Internet Of Things," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 35–47, 2023.
- [4] M. Alaa, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, M. Talal, and M. L. M. Kiah, "A review of smart home applications based on Internet of Things," *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 97, pp. 48–65, 2017.
- [5] BARDI Solusi Otomasi, "Apa Itu IoT Smart Home?," *bardi.co.id*, 2023. <https://bardi.co.id/iot-smart-home/> (accessed Feb. 02, 2024).
- [6] E. S. Rahayu and R. A. M. Nurdin, "Perancangan Smart Home Untuk Pengendalian Peralatan Elektronik Dan Pemantauan Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things," *J. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 136–148, 2019.
- [7] H. Andrianto and G. I. Saputra, "Smart Home System Berbasis IoT dan SMS Smart Home System Based on IoT and SMS." TELKA, 2020.