

# Aplikasi Android Untuk Pemantauan Listrik Prabayar

Muhammad Aji Perdana  
Program Studi Informatika –Program  
Sarjana  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
18523057@students.uii.ac.id

Irving Vitra Papatungan  
Jurusan Informatika  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
045230101@uii.ac.id

Kurniawan Dwi Irianto  
Jurusan Informatika  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, Indonesia  
145230101@uii.ac.id

**Abstrak**— Masyarakat masih awam mengenai penggunaan listrik mereka sendiri. Hal ini diakibatkan oleh cara pengecekan penggunaan listrik yang tidak praktis. Saldo yang tersisa hanya bisa diketahui dengan cara menghampiri dan melihat meteran listrik secara langsung. Meteran listrik pada umumnya juga tidak menampilkan data tegangan, arus, dan daya listrik padahal data tersebut berguna untuk pemantauan yang lebih terperinci. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem untuk memudahkan masyarakat dalam pemantauan penggunaan listrik mereka. Aplikasi Android Untuk Pemantauan Listrik Prabayar dibuat agar masyarakat dapat dengan mudah memantau penggunaan listrik. Hanya dengan membuka aplikasi pada *smartphone* Android, pengguna dapat melihat data terperinci tentang penggunaan listrik mereka. Data yang disajikan oleh aplikasi berupa sisa saldo kWh, total penggunaan kWh, tegangan (Volt), arus (Ampere), daya (Watt), dan total harga dari jumlah kWh yang telah digunakan. Aplikasi ini juga dapat mengingatkan pengguna dengan cara mengirimkan notifikasi ketika saldo kWh hampir habis serta me-reset saldo kWh secara otomatis saat saldo telah habis.

**Kata kunci**—Aplikasi Android, Smartphone, Pemantauan, Listrik prabayar.

## I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan energi yang paling banyak dibutuhkan manusia saat ini. Listrik merupakan penunjang utama bagi kehidupan manusia seiring makin banyaknya peralatan dan perlengkapan rumah tangga yang memerlukan listrik untuk mengoperasikannya. Penggunaan listrik yang semakin banyak dan beragam menyebabkan adanya kebutuhan untuk memantau listrik yang digunakan.

Pemantauan penggunaan listrik terutama pada jenis listrik prabayar adalah hal yang perlu diperhatikan. Pada layanan listrik prabayar, pengguna membeli listrik sebanyak kuota tertentu dan kuota listrik yang dimiliki dapat habis sewaktu-waktu dan mengakibatkan listrik mati secara tiba-tiba jika pengguna tidak memantau penggunaan listriknya.

Masyarakat pengguna listrik prabayar sering tidak sadar mengenai berapa banyak daya listrik yang mereka gunakan dikarenakan tidak adanya metode pengukuran yang reliabel dan praktis. Pengguna yang ingin melihat data penggunaan listrik harus mengecek meteran listrik secara langsung. Selain itu, meteran listrik umumnya juga hanya menampilkan saldo kWh yang dimiliki. Data-data seperti tegangan, arus, daya, dan sebagainya tidak ditampilkan pada meteran listrik. Hal

ini menyebabkan masyarakat tidak terbiasa dengan monitoring penggunaan listrik. Sedangkan penggunaan listrik di masyarakat terus bertambah dari tahun ke tahun [1]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memonitor penggunaan listrik secara *real time* (penggunaan saat itu juga) yang lebih praktis dan menyajikan data lengkap untuk mengatasi masalah yang dijabarkan diatas, salah satunya adalah melalui *smartphone*.

Menurut website statcounter [2], pangsa pasar *smartphone* dengan sistem operasi Android di Indonesia pada bulan Mei 2022 mencapai 91.57%. Data tersebut membuktikan bahwa persentase pengguna *smartphone* Android jauh *smartphone* lain. Berdasarkan fakta tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Aplikasi *smartphone* akan lebih bermanfaat jika menggunakan sistem operasi berbasis Android dibandingkan sistem operasi lain karena dapat digunakan oleh lebih banyak masyarakat.

Penelitian yang mengembangkan sistem pemantauan penggunaan listrik dengan aplikasi Android sebagai sarana antarmuka untuk menampilkan data sudah pernah dilakukan sebelumnya, tetapi fokus utama dari penelitian-penelitian tersebut lebih condong ke pengembangan *hardware*. Selain itu, fitur pemantauan yang disediakan oleh aplikasi tersebut hanya menampilkan data listrik secara *real time*. Belum ada penelitian yang mengembangkan aplikasi Android dengan fitur yang secara khusus ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pemantauan listrik prabayar rumah tangga yang juga dapat mengingatkan pengguna saat saldo listrik prabayar hampir habis.

Dengan demikian, penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android pemantauan listrik prabayar yang praktis, informatif dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna melalui *smartphone* Android serta dilengkapi dengan fitur saldo serta notifikasi peringatan yang muncul otomatis ketika saldo listrik pengguna hampir habis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk memberikan kemudahan dan kepraktisan pemantauan penggunaan listrik prabayar serta diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut lagi nantinya.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### 1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian terdahulu dengan topik yang sama tetapi dengan fitur dan perbedaannya masing-masing. diantaranya adalah yang dibahas pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil tinjauan penelitian terdahulu

No	Jurnal	Isi
1	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android[3]	Fokus pada penelitian ini adalah untuk memonitor penggunaan daya listrik pada kamar kos, bukan kWh. Sistem juga tidak meliputi penggunaan saldo listrik, hanya sebatas menampilkan data daya dan tegangan secara <i>real time</i> .
2	Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Berbasis Android[4]	Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan oleh pengarang dioperasikan menggunakan chatbot telegram dan hanya menampilkan data tegangan, arus, dan daya. Tidak menampilkan penggunaan kWh.
3	Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase Dan Aplikasi Android [5]	Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan menggunakan aplikasi Blynk untuk menampilkan data. Data yang ditampilkan adalah tegangan, arus, daya dan penggunaan kWh. Sistem ini tidak memiliki perhitungan sisa saldo. Pada rancangan sistem disebutkan bahwa ada fitur notifikasi yang akan muncul jika penggunaan kWh mencapai batas yang ditentukan tetapi pada pembahasan hasil fitur ini tidak ditampilkan dan tidak dibahas sama sekali.

Berdasarkan ulasan dari penelitian-penelitian di atas, diperoleh kesimpulan bahwa penelitian yang dilakukan sebelumnya masih memiliki kekurangan di beberapa hal seperti tidak dapat menampilkan saldo kWh, tidak dapat menampilkan penggunaan kWh, dan tidak memiliki sistem pemberitahuan saldo listrik kepada pengguna.

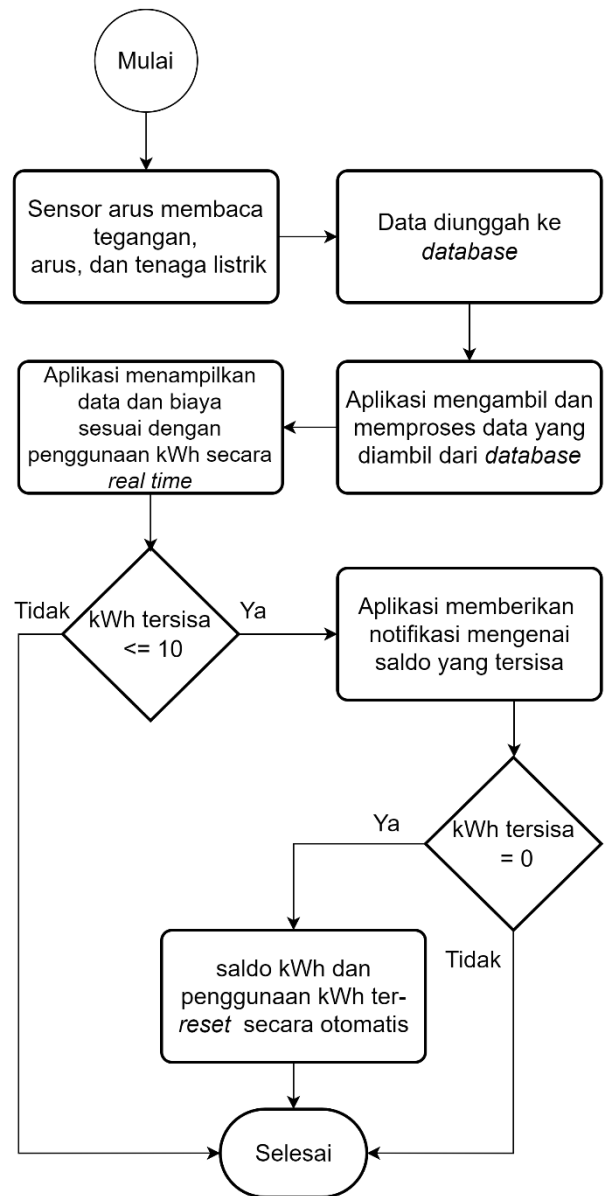
Aplikasi Android yang dikembangkan dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk purwarupa yang hanya berfungsi membaca dan menghitung penggunaan listrik dari benda elektronik yang terhubung melalui stopkontak eksternal, dikarenakan modifikasi langsung pada meteran listrik asli merupakan hal yang tidak diperbolehkan dan termasuk ke dalam pelanggaran hukum.

### III. METODOLOGI

#### A. Alur Proses Sistem

Aplikasi Android Untuk Pemantauan Listrik Prabayar dibuat dengan tujuan untuk memantau penggunaan listrik, menampilkan harga dari jumlah kWh yang telah digunakan, dan mengingatkan pengguna dengan cara memberikan notifikasi ketika saldo listrik hampir habis.

Sistem ini memiliki proses yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart alur aplikasi

Proses yang terjadi pada flowchart yang terdapat pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

Pertama, dilakukan pembacaan terhadap data arus, tegangan, dan tenaga listrik dari alat elektronik yang telah dicolok ke stopkontak eksternal yang sudah dihubungkan dengan sensor arus.

Selanjutnya, modul mikrokontroler memproses dan mengunggah data yang diambil dari sensor arus ke *database*.

Setelah itu, aplikasi mengambil data yang telah diunggah ke *database* untuk ditampilkan pada antarmuka aplikasi serta melakukan perhitungan untuk nominal biaya dari kWh(energi) yang telah digunakan dalam satuan Rupiah.

Berikutnya, aplikasi menampilkan data yang telah diambil dari Firebase Realtime Database berupa *voltage*(tegangan), *current*(arus), *watt*(tenaga), total kWh yang telah digunakan, sisa saldo kWh yang tersisa, dan total harga berdasarkan penggunaan kWh secara *real time*.

Jika saldo kWh kurang dari 10, aplikasi akan memberikan *push notification* kepada pengguna yang memberitahukan jumlah saldo kWh yang tersisa.

Terakhir, jika saldo kWh mencapai angka 0, total penggunaan kWh serta saldo kWh akan *direset* otomatis oleh aplikasi.

## B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan kebutuhan-kebutuhan berikut untuk membuat Aplikasi Android Untuk Pemantauan Listrik Prabayar.

### 1. Kebutuhan Software

Kebutuhan software atau perangkat lunak dari sistem adalah sebagai berikut:

#### a. Arduino IDE

Arduino IDE adalah program yang digunakan untuk menuliskan serta mengupload kode ke modul mikrokontroler agar dapat mengambil data listrik yang dibaca oleh sensor arus.

#### b. Android Studio

Android Studio adalah software utama yang digunakan untuk mengembangkan Aplikasi Monitoring Penggunaan Listrik Prabayar Berbasis Android. Software ini dipilih karena memang sudah terintegrasi untuk pengembangan aplikasi Android dan dilengkapi fitur-fitur kunci yang memudahkan pengembangan aplikasi seperti emulator dan debugger bawaan yang lengkap.

#### c. Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database digunakan sebagai *database* untuk menyimpan data dari hasil pembacaan arus listrik. Alasan penggunaan perangkat lunak ini sebagai *database* adalah dikarenakan fiturnya yang lengkap serta sudah terintegrasi dengan Arduino IDE dan Android Studio yang memudahkan proses penulisan kode untuk pengembangan aplikasi.

### 2. Kebutuhan Luaran

Kebutuhan luaran dari sistem adalah sebagai berikut:

- Tampilan mengenai data listrik.
- Notifikasi mengenai sisa saldo kWh.

### 3. Kebutuhan Proses

Kebutuhan fungsional dari sistem adalah sebagai berikut:

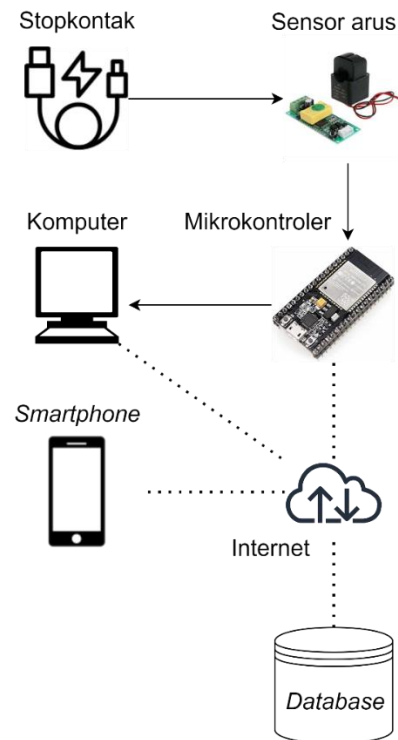
- Aplikasi dapat menampilkan data yang diambil dari *database*.
- Data yang ditampilkan pada aplikasi sesuai apa yang ada di *database*.
- Aplikasi dapat menampilkan notifikasi pada saat saldo kWh hampir habis.
- Pengurangan saldo kWh berjalan seperti yang seharusnya.
- Saldo kWh dapat ter-*reset* secara otomatis ketika menyentuh angka 0.

### C. Perancangan Sistem

Pada penelitian kali ini, fokus dari penelitian adalah pengembangan aplikasi. Proses perancangan pengembangan aplikasi dijelaskan pada pembahasan berikut.

#### 1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem digambarkan pada Gambar 2 di bawah:



Gambar 2. Arsitektur sistem

Arsitektur sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 memiliki proses sebagai berikut:

- Sensor arus terpasang di stopkontak, sensor ini membaca data listrik dari alat elektronik yang terhubung.
- Hasil pembacaan data listrik diproses oleh mikrokontroler yang setelah itu mengupload data ke *database* melalui internet. Mikrokontroler harus

selalu terhubung ke komputer karena daya untuk menjalankannya berasal dari komputer.

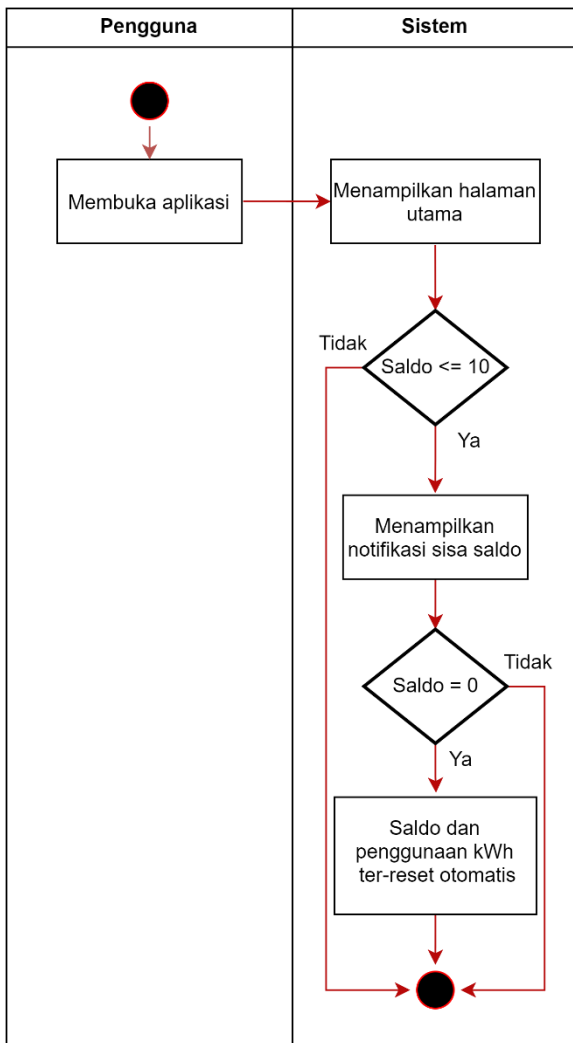
3. Aplikasi yang sudah terinstal pada *smartphone* mengambil data yang telah diunggah ke *database* dan menampilkannya di halaman utama aplikasi.
4. Notifikasi mengenai sisa saldo ditampilkan ketika data saldo kWh pada *database*  $\leq 10$ .
5. Per-*reset*-an saldo dilakukan ketika data saldo kWh pada *database* = 0.

## 2. Rancangan Desain Sistem

Perancangan desain sistem dilakukan dengan membuat *Unified Modelling Language* (UML) dengan format *activity diagram*.

### a. *Unified Modelling Language*

Pembuatan UML membantu untuk menggambarkan urutan aktivitas yang terjadi pada aplikasi agar lebih mudah untuk memahami cara kerjanya.



Gambar 3. UML Activity Diagram

Gambar 3 menampilkan gambaran aktivitas yang terjadi antara pengguna dan aplikasi. Aktivitas yang terjadi adalah sebagai berikut:

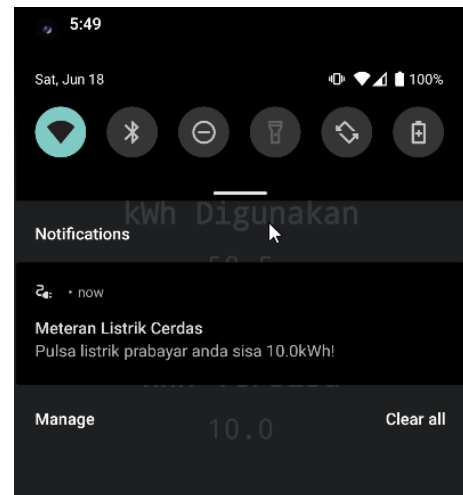
- 1) Pengguna membuka aplikasi
- 2) aplikasi menampilkan halaman utama yang menyajikan data pembacaan data listrik
- 3) Jika saldo kWh tersisa  $\leq 10$ , aplikasi akan memberikan notifikasi kepada pengguna yang berisi tentang sisa saldo kWh.
- 4) Jika saldo mencapai angka 0, saldo kWh dan total penggunaan kWh akan *diriset* otomatis oleh aplikasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tampilan Antarmuka



Gambar 4. Halaman utama



Gambar 5. Notifikasi

### B. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi telah berjalan sebagaimana mestinya. Metode pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi adalah pengujian *black box*.

Tabel 2 berisi hasil pengujian dengan metode *black box*:

Tabel 2. Hasil pengujian aplikasi.

Skenario pengujian	Kasus pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Hasil pembacaan data listrik	Memantau apakah aplikasi berhasil menampilkan data listrik	Data berhasil ditampilkan pada antarmuka aplikasi	Berhasil
Notifikasi tentang sisa saldo jika saldo $\leq 10$ kWh	Mengubah data saldo kWh secara manual pada database menjadi =10	Notifikasi muncul pada <i>smartphone</i> pengguna	Berhasil
Saldo kWh ter-reset otomatis saat saldo = 0	Mengubah data saldo kWh secara manual pada database menjadi =0	Data penggunaan kWh dan saldo kWh ter-reset	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 2, dapat disimpulkan bahwa fitur aplikasi bekerja seperti yang diinginkan dengan tingkat keberhasilan 100%.

### C. Pengujian Keakuratan

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetes tingkat keakuratan data listrik yang ditampilkan pada aplikasi. Metode pengujian yang digunakan pada tahap ini adalah membandingkan hasil pembacaan pada aplikasi dengan alat pengukur listrik komersial pada saat bersamaan dalam 1 jam. Alat elektronik yang digunakan pada pengujian ini adalah sebuah televisi LED dengan ukuran layar 32 inci, mesin cuci bukaan depan, kipas angin, dan pengisi daya sebuah laptop.

Tabel 3 dibawah ini berisi hasil pengujian untuk pembacaan kWh (energi).

Tabel 3. Hasil pengujian pembacaan kWh

Waktu	kWh pada aplikasi	kWh alat komersial	Persentase kesalahan
15 Menit	0,052	0,053	1,88%
30 Menit	0,104	0,105	0,95%
45 Menit	0,154	0,154	0%
60 Menit	0,197	0,197	0%

Dari data hasil pengujian pada tabel 3. Dapat disimpulkan bahwa hasil pembacaan penggunaan kWh yang ditampilkan pada aplikasi cukup akurat dengan persentase eror tertinggi di 1,88%.

Tabel 4 dibawah ini berisi hasil pengujian untuk pembacaan tegangan (Voltage), arus (Ampere), dan daya (Watt):

Tabel 4. Hasil pengujian data listrik

Jenis	Data pada aplikasi	Data pada alat komersial	Persentase kesalahan
Tegangan (V)	225,8	225,7	0,04%
Arus (A)	0,813	0,814	1,12%
Daya (W)	154,8	155,2	0,25%

Dari data hasil pengujian pada tabel 4. Dapat disimpulkan bahwa hasil pembacaan data listrik yang ditampilkan pada aplikasi cukup akurat dengan persentase kesalahan tertinggi di 1,12%.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian pengembangan Aplikasi Android Untuk Pemantauan Listrik Prabayar, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sudah berfungsi seperti yang direncanakan pada perancangan.
2. Aplikasi akan menampilkan data listrik secara *real time* kapanpun dan dimanapun selama *smartphone* pengguna terhubung dengan internet.
3. Data yang ditampilkan pada aplikasi dapat dibidang cukup akurat, dengan persentase kesalahan paling tinggi 1,12% pada pengujian pembacaan data listrik dan 1,88% pada pengujian penggunaan kWh.
4. Aplikasi belum dapat menginput saldo kWh, untuk sementara, saldo masih ditentukan secara manual melalui kode pada Arduino IDE.
5. Notifikasi pada saat saldo hampir habis hanya muncul jika aplikasi telah dibuka dan selama aplikasi tidak ditutup. Jadi, pengguna harus mengunci proses aplikasi secara manual pada *smartphone* mereka agar aplikasi tidak tertutup dan notifikasi dapat muncul secara otomatis.

Untuk penelitian selanjutnya, berikut adalah saran agar aplikasi dapat lebih bagus lagi:

1. Saldo kWh dapat diinput sendiri oleh pengguna.
2. Mengonfigurasi kode aplikasi agar dapat menampilkan notifikasi tanpa harus membuka aplikasi terlebih dahulu.
3. Penambahan fitur untuk melihat penggunaan kWh per hari, per minggu, dan per bulan.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Konsumsi Listrik per Kapita (MWh/Kapita)," [https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view\\_data/0000/data/1156/sdgs\\_7/4](https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data/0000/data/1156/sdgs_7/4).
- [2] "Mobile Operating System Market Share Indonesia," <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>, May 2022.

[3] A. Furqon, A. B. Prasetijo, and E. D. Widiyanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android."

[4] Y. Mitha Djaksana, S. Eresha Jl Raya Puspipetek, K. Serpong, and K. Tangerang Selatan, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Berbasis Android," *Jurnal*

*Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 3, pp. 13–24, 2020.

[5] J. William, A. Widodo, N. Kholis, and L. Rakhmawati, "Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase."