

# PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK, ANORGANIK, DAN LOGAM

**Toyib Syabani, Ida Afriliana, Wildani Eko Nugroho**

toyibsyabani05@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No.09 Tegal

Telp/Fax (0283) 35200

## ABSTRAK

**Abstrak** - Banyaknya tempat sampah yang ada di Pasar Pagi Kota Tegal membuat petugas sampah tidak dapat mengontrol tempat sampah secara optimal. Sulitnya mengontrol kapasitas setiap tempat sampah tentunya menjadi permasalahan yang berdampak bagi kebersihan dan kenyamanan masyarakat yang sedang berbelanja. Tempat sampah yang melebihi kapasitasnya membuat terciptanya tumpukan sampah. Karena tempat sampah yang penuh tidak selalu terjangkau dari pantauan petugas. Untuk itu perlu dirancang alat *prototype* yang dapat memonitoring kapasitas tempat sampah menggunakan *NodeMcu* yang dihubungkan dengan *android*. Dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk kemudian dibaca ketinggian sampahnya. Setelah dilakukan pengumpulan data dan dianalisa, dirancang dan diimplementasikan melalui data yang diperoleh dari observasi dan studi literatur dapat diketahui bahwa sistem yang dibutuhkan adalah suatu sistem yang dapat memonitoring tinggi sampah organik, anorganik, dan logam. Sistem dirancang dan dibangun dengan menggunakan Mit App *Inventor* dan *Xampp* untuk membuat data basenya.

Kata Kunci: *Monitoring, Sampah, Aplikasi Android, Sensor Ultrasonik*

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan berjalanya waktu, perkembangan teknologi informasi telah memberikan pengaruh yang positif dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dengan adanya banyak perangkat-perangkat mobile yang dapat membantu menyelesaikan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah dalam hal pembelajaran dimana sekarang ini kita dapat melakukan kegiatan belajar dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan perangkat mobile seperti *smartphone*. [1]

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang berhubungan, mengumpulkan, memproses, menyimpan, serta mendistribusikan informasi untuk menunjang dalam pengambilan keputusan dan juga pengawasan dalam suatu organisasi. Perkembangan sistem informasi yang semakin pesat juga berdampak pada masyarakat.

*Android* adalah sebuah *sistem* operasi dengan kernel *linux* yang umumnya berjalan pada perangkat dengan processor dan biasanya di implementasikan pada perangkat telepon selular atau tablet PC

bahkan PC yang sudah ada pada masa kini dengan storage yang relative berukuran tidak terlalu besar.

Kebutuhan masyarakat terhadap layanan teknologi berbasis *android* sangat bervariasi, salah satu kebutuhannya adalah kebutuhan suatu aplikasi informasi berbasis *mobile*. Fungsi *smartphone* bukan hanya digunakan sebatas pada media komunikasi antar sesama pengguna. Salah satu jenis sistem operasi yang digunakan pada *smartphone* adalah *android*. Di dalam sistem operasi *android* terdapat aplikasi *android* yang juga dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi yang dapat memonitoring tempat sampah.

Pasar Pagi Kota Tegal merupakan salah satu pasar ikonik di Kota Tegal. Seiring pertumbuhan penduduk yang pesat, pasar ini semakin menjadi pusat perbelanjaan masyarakatnya. Tentunya banyak aktivitas didalamnya yang memicu sampah yang tidak sedikit. Hal ini menuntut keharusan menciptakan lingkungan bersih untuk tetap memberikan kenyamanan masyarakat.

Banyaknya tempat sampah yang ada di Pasar Pagi Kota Tegal membuat petugas sampah tidak dapat mengontrol tempat

sampah secara optimal. Karena tempat sampah yang penuh tidak selalu terjangkau dari pantauan petugas. Sulitnya mengontrol kapasitas setiap tempat sampah tentunya menjadi permasalahan yang berdampak bagi kebersihan dan kenyamanan masyarakat yang sedang berbelanja. Karena tempat sampah yang melebihi kapasitasnya membuat terciptanya tumpukan sampah.

Pada penelitian sebelumnya prototype serupa telah dibuat hanya saja belum ada unsur Open source nya. Sistem otomatisasi pada prototype yang dirancang dapat memilah jenis sampah dan memberikan peringatan berupa alarm atau suara kepada petugas sampah untuk menandai kapasitas sampah penuh ataupun lampu indicator LED sebagai tanda jenis sampah yang kapasitasnya penuh.

Dari penjelasan diatas, perlu dirancang aplikasi android tempat sampah otomatis dengan pemilah jenis sampah organik, anorganik, dan logam untuk memudahkan petugas sampah dalam memonitoring penuhnya kapasitas sampah melalui smartphone. Dengan adanya aplikasi android ini diharapkan dapat membantu petugas sampah dalam mengoptimalkan upaya kebersihan lingkungan, karena dapat mengetahui tempat sampah yang telah penuh tanpa mengecek satu persatu tempat sampah yang ada di Pasar Pagi Kota Tegal khususnya di blok A melalui pemberitahuan dari smartphone yang digenggamnya.

## 2. Metode Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data guna menjawab pernyataan penelitian yang diajukan. Dalam penelitian ini, menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari 4 tahapan yaitu rencana atau planing, analisis, rancangan dan desain dan implementasi. Tahapan metode Waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

### 1. Rencana / Planning

Rencana atau planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati tempat sampah yang ada di Pasar Pagi Kota Tegal. Rencananya akan dibuat aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno.

### 2. Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno serta penganalisaan data apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi ini.

Adapun data yang digunakan dalam membangun system berupa data observasi secara langsung di Pasar Pagi blok A Kota Tegal dan dari data jurnal yang sudah ada guna untuk mengetahui permasalahan yang ada.

### 3. Rencana dan Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno. Software yang digunakan untuk membuat aplikasi android ini yaitu android studio.

### 4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 1. Perancangan

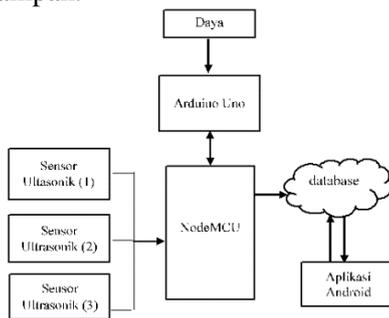
Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang berjalan. Spesifikasi kebutuhan merinci tentang hal-hal yang dilakukan saat pengimplementasian.

Analisa ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dihasilkan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengelola masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap sistem.

a. Blok Diagram

Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik.[10]

Berikut inputan sistem ini menggunakan tiga sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas penuhnya sampah.



Gambar 2. Perancangan Blok Diagram.

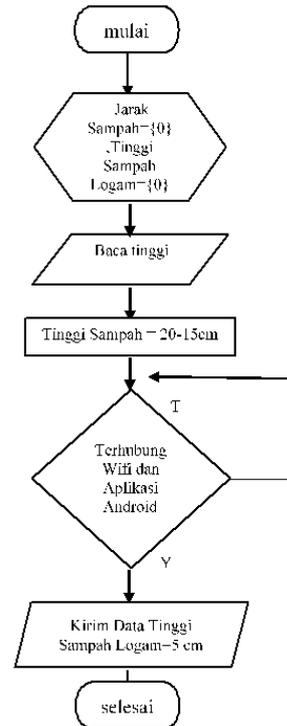
Berikut pembahasan perbagian blok diagram yang lebih spesifik :

1. Daya sebagai penyuplai arus listrik untuk perangkat yang digunakan.
2. Arduino Uno sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat input/output sensor.
3. NodeMCU sebagai modul WiFi dan bantuan untuk menambah port yang kurang pada Wemos D1 R1.
4. Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi kapasitas sampah pada tong sampah organik, logam dan anorganik.
5. Android sebagai aplikasi untuk memonitoring kapasitas penuhnya sampah.

b. Flowchart

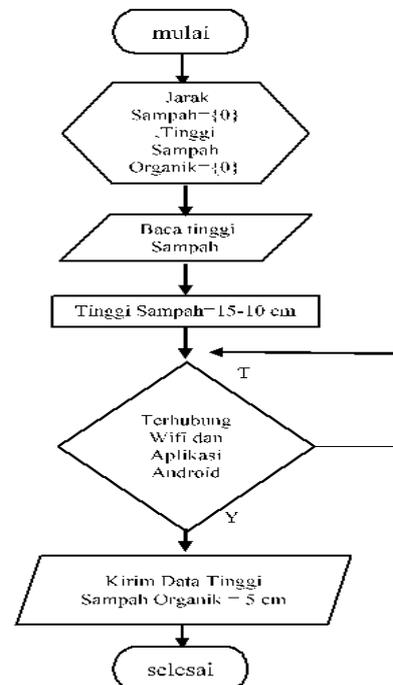
Flowchart adalah bagian alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program

dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Flowchart Sistem Monitoring Tong Sampah Logam ditampilkan pada gambar 3 berikut.

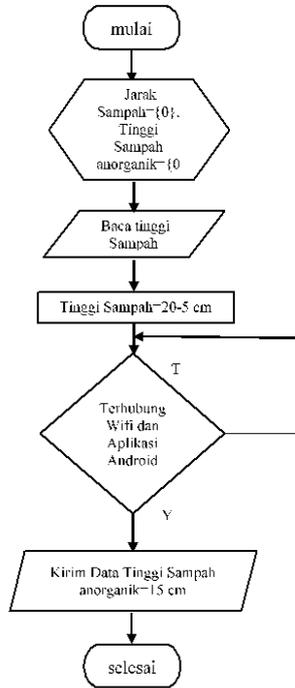


Gambar 3. Alur Flowchart Sistem Monitoring tong sampah logam

Flowchart Sistem Monitoring Tong Sampah Organik ditampilkan pada gambar 4 berikut.



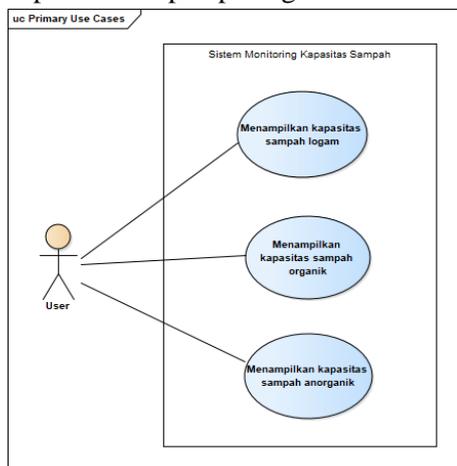
Gambar 4. Alur *Flowchart* Sistem Monitoring Tong Sampah Organik  
Flowchart Sistem Monitoring Tong Sampah Anorganik ditampilkan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Alur *Flowchart* Sistem Monitoring Tong Sampah Anorganik

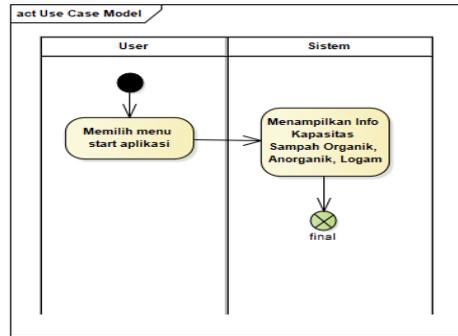
c. *Use Case Diagram*

*Usecase* ini menunjukkan peran dari pengguna atau *user* dan bagaimana peran-peran dalam menggunakan sistem. Berikut adalah *usecase* diagram pada monitoring kapasitas sampah pada gambar 6.



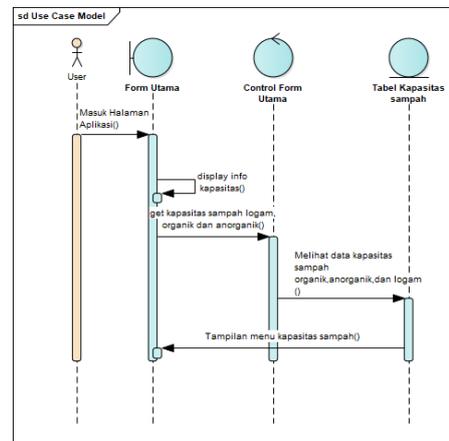
Gambar 6. *Usecase* Diagram Pada Monitoring Kapasitas Sampah

d. *Activity Diagram*



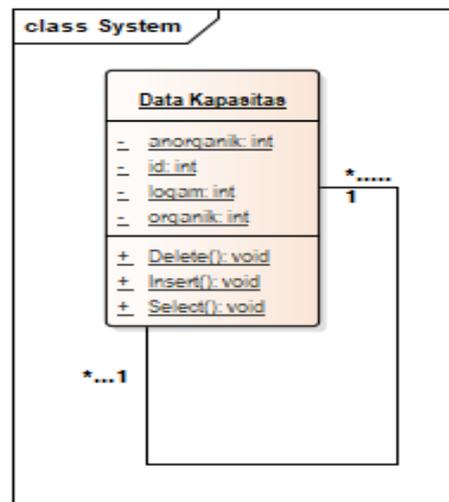
Gambar 7. *Activity Diagram* Pada Monitoring Kapasitas Sampah

e. *Sequence Diagram*



Gambar 8. *Sequence Diagram* Pada Monitoring Kapasitas Sampah

f. *Class Diagram*



Gambar 9. *Class Diagram* Pada Monitoring Kapasitas Sampah

Gambar 10. Rangkaian Alat Monitoring Sampah Menggunakan NodeMCU

g. Rangkaian Alat

Rangkaian komponen sistem aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah jenis sampah adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian ini merupakan pusat sebagai pengendali utama dari alat ini. Board ini berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset.

2. Rangkaian NodeMCU

Rangkaian ini sebagai modul Wifi dan tambahan port yang tersambung ke Arduino Uno. Untuk melakukan komunikasi antar mikrokontroller maka menggunakan pin serial.

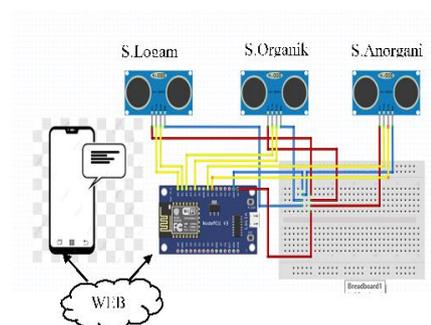
3. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ketinggian sampah

a. Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian sampah  $\leq 20$  cm. Maka pada aplikasi akan menampilkan status “0 %”.

b. Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian sampah antara 50-80 cm, maka pada aplikasi akan menampilkan status “50%”.

c. Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian  $\geq 80$  cm, maka aplikasi akan menampilkan status “100 %”.



d. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implemtasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji sistem yang digunakan. Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen yang dibutuhkan untuk sistem aplikasi android, setelah itu membuat tampilan aplikasi pada mit app inventor serta menghubungkan ke database Mysql dan tahap yang terakhir yaitu pengujian sistem notifikasi yang telah dibuat.

Informasi yang terdapat pada sistem monitoring kapasitas sampah organik, anorganik, dan logam ditunjukkan pada tampilan aplikasi. Tampilan dari informasi pada aplikasi dimana saat tempat sampah organik, anorganik, dan logam penuh, maka sistem akan mengirim informasi berupa angka dalam % dengan skala 0% saat kosong, dan penuh 100% saat penuh.

1. Hasil Produk

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras tempat sampah pemilah jenis sampah.



Gambar 11. Tampilan Keseluruhan Alat

Berikut ditampilkan hasil *Software* informasi pada aplikasi.



Gambar 12. Tampilan awal pada Aplikasi



Gambar 13. Tampilan Informasi Monitoring Pada Aplikasi

## 2. Hasil Pengujian

Pengujian sistem aplikasi android dilakukan dengan cara mengukur tinggi sampah pada tempat sampah organik, anorganik, dan logam.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem informasi Aplikasi Android Kapasitas Sampah Organik, Anorganik, dan Logam menggunakan NodeMcu.

Percobaan	Pengujian	Kondisi	Hasil
1	Sensor ultrasonik 2	Tinggi sampah logam 28 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas logam 100%
2	Sensor ultrasonik 2	Tinggi sampah logam 14 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas logam 50%
3	Sensor ultrasonik 3	Tinggi sampah organik 10 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas organik 45%
4	Sensor ultrasonik 3	Tinggi sampah organik 22 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas organik 100%
5	Sensor ultrasonik 4	Tinggi sampah anorganik 28 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas anorganik 100%
6	Sensor ultrasonik 4	Tinggi sampah anorganik 0 cm	Aplikasi menampilkan info kapasitas organik 0%

Hasil pengujian sistem informasi diatas menunjukkan beberapa keadaan diantaranya yaitu:

1. Pengujian dilakukan dengan tinggi sampah yang bervariasi
2. Aplikasi android dapat menampilkan pembacaan tinggi sampah dengan angka dalam % seperti yang telah ditentukan

Tabel 2. Hasil Pengujian Koneksi WiFi

Pengujian	Kondisi	Halangan	Hasil Koneksi ESP8266
Hotspot pada smartphone	1 m	Tanpa Halangan	Terkoneksi, Sinyal Kuat
	5 m		Terkoneksi, Sinyal Kuat
	10 m		Terkoneksi, Sinyal Kuat
	15 m		Terkoneksi, Sinyal Sedang
	20 m		Tidak Terkoneksi
	1 m	Ada Halangan Dinding	Terkoneksi, Sinyal Kuat
	5 m		Terkoneksi, Sinyal Kuat
	10 m		Terkoneksi, Sinyal Lemah
	20 m		Tidak Terkoneksi
	20 m		Tidak Terkoneksi
20 m		Tidak Terkoneksi	

Tabel 3. Hasil Pengujian Aplikasi dan Database

Percobaan	Pengujian	Database	Aplikasi	Hasil pengujian
1	Sensor ultrasonik logam	Tinggi sampah 28 cm	Menampilkan nilai 28%	Nilai tidak akurat saat membaca deteksi sampah
2	Sensor ultrasonik organik	Tinggi sampah 2 cm	Menampilkan nilai 20%	Nilai tidak akurat saat membaca deteksi sampah
3	Sensor anorganik	Tinggi sampah 4 cm	Menampilkan nilai 28%	Nilai tidak akurat saat membaca deteksi sampah
4	Sensor logam	Tinggi sampah 2 cm	Menampilkan nilai 5%	Berhasil mendeteksi sampah
5	Sensor organik	Tinggi sampah 4 cm	Menampilkan nilai 2%	Berhasil mendeteksi sampah
6	Sensor anorganik	Tinggi sampah 2 cm	Menampilkan nilai 2%	Berhasil membaca dengan akurat

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain.

1. NodeMcu berfungsi sebagai modul wifi untuk mengirimkan data sensor dan status komponen yang sedang berlangsung secara realtime.
2. Pembacaan dari ketiga sensor ultrasonik benar dan terkirim ke database dan aplikasi android menampilkan data dari ketiga sensor.
3. Aplikasi android berhasil menampilkan data yang diinputkan oleh sensor ultrasonik dan petugas sampah dapat

memantau kapasitas sampah dari jarak dekat maupun dari jarak jauh.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] G. Hamdi and Krisnawati, "Membangun Aplikasi Berbasis Android 'Pembelajaran Psikotes' Menggunakan App Inventor," *J. DASI Vol. 12 No. 4 DESEMBER 2011*, vol. 12, no. 4, p. 28, 2011.
- [2] L. T. Akhir, "PENGEMBANGAN APLIKASI TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS WEBSITE DAN MOBILE," 2020.
- [3] M. Mukrim, A. L. Mabur, F. Sains, D. A. N. Teknologi, and U. I. N. A. Makassar, "RANCANG BANGUN SISTEM SMART TRASH CAN BERBASIS ANDROID," 2016.
- [4] R. Yahya, "Purwarupa Kotak Sampah Pintar Berbasis IoT (Internet Of Things)," no. Agustus, pp. 1–15, 2018.
- [5] A. Wafi, H. Setyawan, and S. Ariyani, "Prototipe Sistem Smart Trash Berbasis IOT (Internet Of Things) dengan Aplikasi Android," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2020, doi: 10.32528/elkom.v2i1.3134.
- [6] A. Herliana and P. M. Rasyid, "SISTEM INFORMASI MONITORING PENGEMBANGAN SOFTWARE PADA TAHAP," no. 1, pp. 41–50, 2016.
- [7] A. E. Widodo, "Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno," vol. 6, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [8] B. Arduino, R. Uno, A. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmiati, and Y. Maysaroh, "Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04," vol. XXI, no. 1, 2019, doi: 10.31294/p.v20i2.
- [9] T. Informatika and R. Server, "Jurnal manajemen dan teknik informatika," vol. 02, no. 01, 2018.
- [10] B. A. B. Iii and P. Sistem, "Blok Diagram," pp. 29–44.