

PROTOTYPE ALAT PEMUNGUT SAMPAH DI SUNGAI BERBASIS ANDROID

Satria Maulana Ihsan¹⁾, Nurkhasanah²⁾, Rimulyo Wicaksono³⁾

^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Email : Satria.maulana07@gmail.com, rwicaksono@unj.ac.id

Abstract

Making the final project aims to overcome the problems that arise when cleaning up trash in the river. For example, when a garbage cleaner is cleaning trash in a river then accidents such as falling, slipping, splashing, and even drowning in the river. With this tool can minimize the level of accidents that may occur when cleaning trash in the river. Prototype Android-Based Garbage Collecting Tool is a tool that can clean up trash on the surface of the river and is controlled using the Android Application. Displayed through an Android application created through MIT App Inventor. This tool uses Arduino Nano as a microcontroller, HC-05 to connect the device to Android, 2 DC Motor (Direct Current) and Relay Motor Drive L289N to control the speed and direction of the rotation of the DC motor, 1 Servo Motor to pick up trash on the surface of the river. Based on the results of testing the prototype can function as instructed through the android application. The android application gets a command from the user and will send the command to Arduino Nano as a microcontroller via HC-05. Arduino Nano will read the command and convert the command into a signal that will be forwarded to the actuator.

Keywords : *Garbage Collector, Android, Arduino Nano, River.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada saat membersihkan sampah di sungai. Sebagai contoh, pada saat petugas pembersih sampah sedang membersihkan sampah di sungai lalu terjadi kecelakaan seperti terjatuh, tergelincir, tercebur, bahkan tenggelam di sungai. Dengan adanya alat ini dapat meminimalisir tingkat kecelakaan yang mungkin terjadi pada saat membersihkan sampah di sungai. Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android adalah alat yang dapat membersihkan sampah di permukaan sungai dan dikendalikan menggunakan Aplikasi Android . Ditampilkan melalui aplikasi Android yang dibuat melalui MIT App Inventor. Alat ini menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler, HC-05 untuk menghubungkan antara alat dengan android, 2 Motor DC (*Direct Current*) dan Relay Motor Drive L289N untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC, 1 Motor Servo MG995 untuk memungut sampah pada permukaan sungai. Berdasarkan hasil pengujian bahwa prototipe ini dapat berfungsi sesuai yang diperintahkan melalui aplikasi android. Aplikasi android mendapatkan perintah dari pengguna dan akan mengirimkan perintah tersebut ke Arduino Nano sebagai mikrokontroler melalui HC-05. Arduino Nano akan membaca perintah dan mengubah perintah tersebut menjadi sinyal sinyal yang akan diteruskan ke aktuator .

Kata kunci: Pemungut Sampah, Android, Arduino Nano, Sungai.

PENDAHULUAN

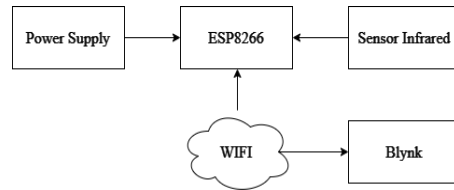
Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. (Nasional, B.S., 2002)

Sampah rumah tangga umumnya dibuang ke tempat pembuangan akhir, namun tidak sedikit masyarakat yang membuangnya ke sungai. Sampah yang ada di sungai mengakibatkan rusaknya ekosistem sungai dan terjadinya banjir. Petugas PPSU (Pekerja Penanganan Sarana dan Prasarana Umum) umumnya masih membersihkan sungai dengan cara manual yang kurang efektif dan beresiko. Teknologi saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan memungkinkan kita untuk berkreasi. Maka dari itu diperlukan sebuah alat yang dapat membersihkan sampah di sungai berbasis teknologi yang sudah ada.

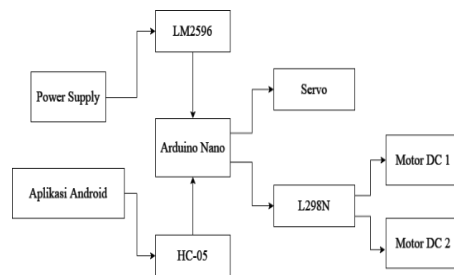
METODE

Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memungut sampah pada permukaan sungai, menampilkan notifikasi melalui aplikasi blynk, dan dikendalikan dengan smartphone berbasis android. Pembuatan Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada saat membersihkan sampah di sungai. Sensor infrared akan mendeteksi apabila ada sampah yang melewatinya dan NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan sinyal

tersebut menjadi notifikasi ke blynk. Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android dikendalikan melalui aplikasi pada smartphone berbasis android yang dibuat dan didesain dengan MIT App Inventor.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Kontrol

Module Stepdown LM2596 berperan sebagai penurun tegangan dari baterai 12v menjadi 6v untuk tegangan input arduino nano dan motor servo MG995. Perintah yang dikirim dari aplikasi android akan diteruskan ke arduino nano melalui Bluetooth menggunakan HC-05. Arduino Nano akan membaca perintah dan mengubah perintah tersebut menjadi sinyal-sinyal yang akan diteruskan ke aktuator, selanjutnya aktuator akan bergerak sesuai dengan data yang telah diterima dari arduino nano. Aktuator yang digunakan antara lain; motor

servo MG995 sebagai penggerak lengan prototipe, Motor driver L298N sebagai pengendali arah putaran Motor DC, dan Motor DC sebagai penggerak Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android. Berikut adalah tabel input dan output dari komponen yang digunakan dalam Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android.

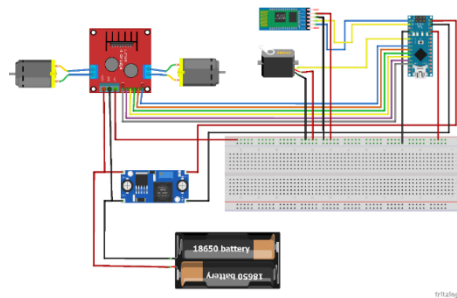
Tabel 1. Tabel Pin *input /output* pada pada Arduino Nano

Nama Komponen	Pin Komponen	Pin Arduino
HC 05	VCC	5V
	GND	Ground
	RXD	TXD
Servo	TXD	RXD
	VCC	5V
	GND	Ground
L298N	OUT	D3
	ENA	D10
	IN1	D9
	IN2	D8
	IN3	D7
	IN4	D6
	ENB	D5
5V	5V	
12V	SUPPLY	
GND	SUPPLY	

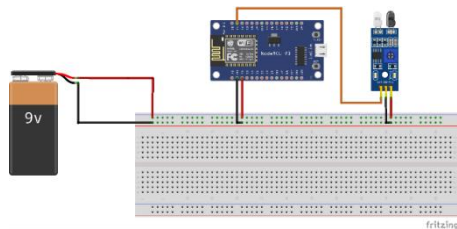
Tabel 2. Tabel Pin *Input/Output* pada ESP8266

Nama Komponen	Pin Komponen	Pin ESP8266
Sensor InfraRed	OUT	D1
	GND	Ground
	VCC	5V

Gambar rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 berikut.

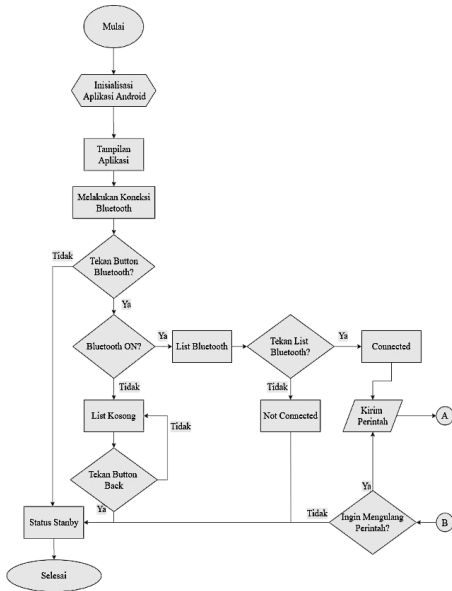


Gambar 3. Skematik Perancangan Sistem Kontrol

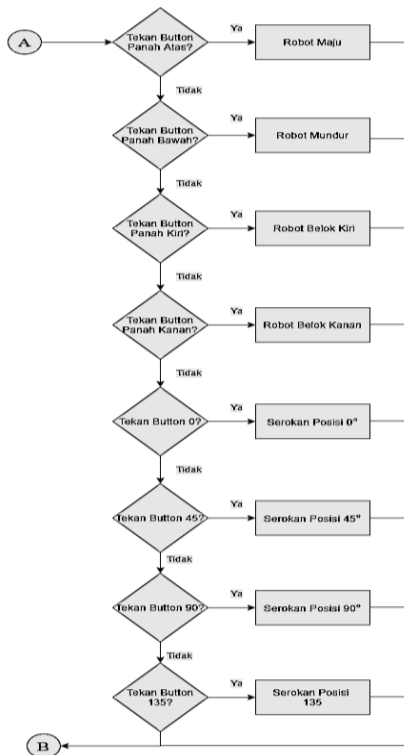


Gambar 4. Skematik Perancangan Sistem Monitoring

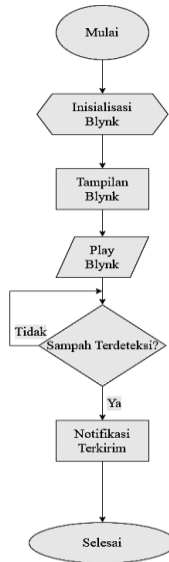
Berikut adalah flowchart dari masing-masing mikrokontroler, yaitu Arduino Nano dan ESP8266 yang digunakan pada Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android yang dapat dilihat pada Gambar 5-7.



Gambar 5. Flowchart Sistem Kontrol



Gambar 6. Flowchart Sistem Kontrol



Gambar 7. Flowchart Sistem Monitoring

Pada Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android ini, dibuatkan sebuah maket yang didalamnya terdapat lengan servo untuk memungut sampah, dan perahu yang sudah dibuat untuk menampung sampah hingga rangkaian – rangkaian elektrik yang dibutuhkan Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android.

Perangkat lunak (software) yang digunakan dalam pembuatan Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android menggunakan 3 software, yaitu Mit App Inventor, Blynk dan Arduino IDE (integrated Development Environment). Mit App Inventor digunakan untuk menghubungkan antara alat dengan android sebagai sistem kontrol. Blynk digunakan untuk mengirim notifikasi pada android Ketika sensor infrared mendeteksi sampah.

Sedangkan Arduino IDE digunakan untuk memprogram Arduino Nano untuk menjalankan motor servo serta motor dc pada alat dan juga memprogram NodeMCU ESP8266 agar modul IR Sensor dapat mendeteksi sampah dan mengirim notifikasi ke aplikasi Blynk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan melalui pengamatan pada tiap-tiap peralatan, dan pengukuran pada masing-masing komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teori dan secara praktik.

Pengujian Motor DC

Motor DC berfungsi sebagai Aktuator untuk menggerakkan Motor DC diperlukan supply dari Motor Driver L298N. Pergerakan pada Motor DC dapat dilihat sesuai dengan tabel kebenaran yang ada pada tabel 3 di bawah. Pengujian Motor DC bertujuan untuk mengetahui hubungan antara PWM, Tegangan, dan Arus pada Motor DC. Hasil pengujian Motor DC tertera pada tabel 4.

Tabel 3. Tabel Kebenaran Motor DC

E N A	In		E N B		In		Mot or DC 1	Mot or DC 2	Kondisi Alat
	1	2	1	2	1	2			
1	0	1	1	0	1	0	CCW	CCW	Maju
1	1	0	1	1	0	0	CW	CW	Mundur
0	0	0	0	0	0	0	Stop	Stop	Stop
1	0	1	1	1	0	0	CCW	CW	Belok Kiri
1	1	0	1	0	1	0	CW	CCW	Belok Kanan

Tabel 4. Hasil Pengujian Motor DC

PWM	Tegangan	Arus
50	3,1 Volt	6,50 mA
155	7,3 Volt	9,24 mA
255	9,5 Volt	11,72 mA

Pengujian Kekuatan Lengan

Pengujian kapasitas beban sampah dilakukan untuk menguji berapa total berat beban yang dapat diangkut oleh lengan prototipe. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali supaya mendapatkan hasil yang akurat.

Tabel 5. Hasil Uji Koneksi Bluetooth

Beban Sampah	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
25 gram	Berhasil	Berhasil	Berhasil
50 gram	Berhasil	Berhasil	Berhasil
100 gram	Berhasil	Berhasil	Berhasil
150 gram	Berhasil	Berhasil	Berhasil
200 gram	Berhasil	Berhasil	Berhasil
250 gram	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil

Pengujian Jarak Deteksi Sensor

Dari hasil percobaan sebanyak 3 kali, jarak deteksi pada sensor dapat bekerja secara maksimal sejauh 15 cm. Jarak di atas 15 cm dapat terdeteksi namun tidak maksimal. Untuk jarak deteksi sensor dapat diukur sesuai dengan kebutuhan, untuk prototipe hanya membutuhkan jarak deteksi sejauh 15 cm.

Tabel 6. Jarak Deteksi Sensor

Jarak Deteksi Sensor	Keterangan		
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
0 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
10 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
15 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
20 cm	Tidak Terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi pada android berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat berfungsi pada semua smartphome android atau tidak.

Tabel 7. Pengujian Aplikasi

Tipe <i>Smartphone</i>	Spesifikasi	Hasil Uji Coba
Oppo F9	-Android OS 8.1 (Oreo) -Resolusi Layar 1080 x 2340 pixels	-Posisi gambar dan button sesuai dengan rancangan -Screen 2 tampil gambar dan sesuai rancangan
Vivo Y69	-Android OS 7.1 (Nougat) -Resolusi Layar 1280 x 720	-Posisi gambar dan button sesuai dengan rancangan -Screen 2 tampil gambar dan sesuai rancangan
Asus Zenfone 4 Max	-Android OS 7.0 (Nougat) -Resolusi Layar 1080 x 1920 pixels	-Posisi gambar dan button sesuai dengan rancangan -Screen 2 tampil gambar dan sesuai rancangan
Samsung Galaxy A20S	-Android OS 9.0 (Pie) -Resolusi Layar 720 x 1560 pixels	-Posisi gambar dan button sesuai dengan rancangan -Screen 2 tampil gambar dan sesuai rancangan

Kelemahan Sistem

Setelah dilakukan tahap pengujian, maka ditemukan beberapa kelemahan yang terletak pada sistem seperti berikut :

1. Jenis sampah masih di *monitoring* secara manual.
2. Daya pada power supply (baterai) tidak stabil.
3. Deteksi sensor masih menggunakan modul infrared yang letaknya bersampingan sehingga jarak untuk mendeteksi harus diatur secara manual.
4. Sampah yang telah dipungut harus dikeluarkan secara manual.
5. Belum ada sensor tegangan pada baterai sehingga untuk pengecekan baterai harus dilakukan dengan menggunakan avometer.
6. Tidak ada sensor water level untuk mengetahui keadaan prototipe di air.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android telah selesai dan berhasil dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya antara lain :

1. Terdapat dua mikrokontroller pada Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android yang masing-masing digunakan untuk kontrol dan monitoring.
2. NodeMCU ESP8266, monitoring,

mendapat input berupa data dari Sensor Infrared yang nantinya akan diolah dan dikeluarkan menjadi notifikasi ke aplikasi Blynk melalui Wifi.

3. Arduino Nano, mikrokontroler yang berfungsi untuk kontrol, mendapat input dari aplikasi android yang dikirimkan melalui HC-05 dan output berupa hasil data untuk menggerakkan Motor Servo MG995 dan Motor DC sebagai aktuator.
4. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa jangkauan koneksi Bluetooth untuk menghubungkan antara smartphone dengan Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android adalah 25 meter tanpa halangan. Kapasitas volume sampah yang dapat diangkat oleh Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android adalah 1,98 liter dengan berat 250 gram. Berat beban ideal yang dapat diangkat oleh lengan prototipe adalah 200 gram. Jarak deteksi pada sensor dapat bekerja secara maksimal sejauh 15cm. Pada uji coba aplikasi menunjukan bahwa berbagai tipe smarphone dapat menampilkan hasil yang sama pada screen 1 dan screen 2 serta dapat berfungsi secara optimal.
5. Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android sudah cukup efektif untuk digunakan sebagai sebuah alat untuk membantu pekerjaan Petugas PPSU.

Saran

1. Dibutuhkan power supply yang stabil untuk menjalankan Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android.
2. Pada saat pengujian Prototipe Alat Pemungut Sampah di Sungai Berbasis Android di dalam air sebaiknya menggunakan baterai supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan.
3. Diperlukan kamera untuk memonitoring sampah dari jarak jauh.
4. Penempatan led infrared dan photodiode pada sensor infrared sistem monitoring sebaiknya diletakan bersebrangan bukan berdampingan.
5. Dipasang sensor tegangan pada baterai untuk mengantisipasi prototipe kehabisan daya pada saat berada di air.
6. Dipasang sensor water level untuk mengetahui keadaan prototipe di air.

DAFTAR RUJUKAN

- Nasional, B. S. (2002). SK SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan. Jakarta: Balitbang DPU.

