

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP8266 DENGAN ALAT PENCACAH UNTUK MENDAUR ULANG SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Ilham Pangestu
N.I.M 41416120070
Pembimbing : Yudhi Gunardi, ST.,MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
MENGUNAKAN ESP8266 DENGAN ALAT PENCACAH UNTUK
MENDAUR ULANG SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



Disusun Oleh:

Nama : Ilham Pangestu
NIM : 41416120070
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Yudhi Gunardi, ST.,MT.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.,Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ilham Pangestu
NIM : 41416120070
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis
ESP8266 Dengan Alat Pencacah Untuk Mendaur Ulang
Sampah

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Agustus 2021



(Ilham Pangestu)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP8266 DENGAN ALAT PENCACAH UNTUK MENDAUR ULANG SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah untuk menyelesaikan program S1 di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Selama Tugas Akhir dan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan bimbingan serta dorongan moril, Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang maha esa yang telah memberikan karunia kepada penulis sehingga dapat melaksanakan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.,Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Yudhi Gunardi, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Orang Tua, Teman dan Kerabat yang selalu memberikan semangat, dorongan dan yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir hingga penyusunan laporan ini selesai.
6. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana dan semua pihak yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dengan keterbatasan waktu dan kemampuan yang ada, penulis menyadari bahwa laporan yang disusun ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Penulis berharap pembaca sudi memberikan masukan

baik berupa kritik maupun saran yang berguna bagi perbaikan semua kekurangan yang ada.

Jakarta, 19 Agustus 2021



(Ilham Pangestu)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Pada saat ini masyarakat masih banyak yang membuang sampah yang tidak sesuai jenis sampah yang dibuangnya apalagi ada juga beberapa oknum yang membuang sampah masih disembarang tempat seperti jalanan, saluran air, lahan kosong, dll. Sebenarnya tempat sampah yang sudah ada saat ini masih belum bisa membuat masyarakat teredukasi akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya dan membuang sampah yang sesuai pengelompokannya. Dengan berkembangnya teknologi yang ada saat ini maka penulis mengusulkan perancangan alat tempat sampah otomatis dengan motor sebagai penghancur sampah.

Alat rancangan ini berbasis mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU ESP8266 dengan sistem *Internet of Things*. Dengan sistem IoT ini maka petugas kebersihan setempat dapat dengan mudah untuk mengetahui apakah tempat sampah tersebut penuh atau tidak dengan memberikan notifikasi via aplikasi Telegram. Pada tempat sampah ini dapat mendeteksi dua jenis sampah menurut pengelompokannya yaitu organik dan anorganik dengan menggunakan sensor *proximity* kapasitif, *proximity* induktif, dan *infrared*. Tempat sampah ini juga memiliki motor dengan mata pisau sebagai penghancur sampah yang dibuang agar sampah yang dikirim dari tempat pembuangan sampah sementara ke tempat pembuangan akhir dapat lebih efisien lagi tanpa harus perlu dipilah lagi sesuai jenisnya.

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan sensor *proximity* kapasitif hanya dapat mendeteksi sampah dalam jarak 0mm, untuk sensor *proximity* induktif dapat mendeteksi sampah dalam range jarak 0mm – 3mm, dan untuk sensor *infrared* yang sudah diatur jaraknya menggunakan potensiometer dapat mendeteksi sampah dalam jarak 0cm – 6cm, jadi dalam pengujian alat tersebut sampah yang dibuang harus menempel pada sensor agar dapat terbaca untuk mengurangi persentase tingkat kesalahan pada saat pembacaan oleh sensor. Lalu untuk mengirimkan data penuh atau tidaknya tempat sampah ke aplikasi Telegram menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai *input* dimana dalam pengujian tersebut memiliki rata-rata kesalahan sebesar 1,48% dalam range jarak 1cm-30cm. Dan untuk sistem penghancur sampah menggunakan motor dengan tegangan input 220VAC yang dikontrol oleh relay untuk menghancurkan sampah yang sudah dideteksi oleh sensor sebelumnya.

Kata kunci: Tempat Sampah Otomatis, Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, IoT, Sensor *Proximity*, Sensor *Infrared*, Relay, Servo, Telegram

ABSTRACT

At this time, there are still many people who throw garbage that does not match the type of waste they throw away, There are also some people who throw garbage in any place such as roads, sewage, empty land, etc. Actually, the conventional trash cans are still not able to educate the public about the importance of disposing of waste in its place and disposing of waste according to its grouping. With the development of technology that exists today, the authors propose the design of an automatic trash can with a motor as a waste crusher.

This design tool is based on Arduino Nano microcontroller and NodeMCU ESP8266 with Internet of Things system. With this IoT system, local cleaners can easily find out whether the trash can is full or not by giving notifications via the Telegram application. This trash can detects two types of waste according to their grouping, namely organic and anorganic using capacitive proximity sensors, inductive proximity, and infrared. This trash can also has a motor with blades as a shredder for discarded waste so that waste sent from temporary trash to final disposal sites can be more efficient without having to be separated according to type.

Based on the tests that have been carried out, the capacitive proximity sensor can only detect garbage within a distance in 0mm, the inductive proximity sensor can detect garbage within a distance in 0mm – 3mm, and for the infrared sensor that has been set the distance using a potentiometer can detect garbage within a distance in 0cm – 6cm, so in testing the tool the discarded waste must be attached to the sensor so that it can be read to reduce the error rate percentage at the time of reading by the sensor. Then to send data full or not the trash can to the Telegram application uses an ultrasonic sensor as input which in the test has an average error of 1.48% in the distance range in 1cm-30cm. And for the waste crushing system using a motor with an input voltage of 220VAC which is controlled by a relay to destroy the garbage that has been detected by the previous sensor.

Keywords: Automatic Trash Can, Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, IoT, Proximity Sensor, Infrared Sensor, Relay, Servo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Sampah.....	13
2.2.1 Jenis Sampah.....	14
2.2.2 Pengelolaan Sampah	15
2.3 <i>Internet of Things</i>	16
2.4 Mikrokontroler.....	16
2.5 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	18
2.6 Arduino Nano.....	20
2.6.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano	21
2.6.2 Spesifikasi Arduino Nano	23
2.6.3 Sumber Daya Arduino Nano	23
2.6.4 Memori Arduino Nano	24
2.7 NodeMCU ESP8266.....	24

2.7.1	Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	25
2.7.2	Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266.....	26
2.8	LM2596.....	27
2.9	Sensor <i>Infrared</i>	29
2.10	Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	30
2.10.1	Prinsip Kerja Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	31
2.10.2	Jarak Deteksi Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	31
2.10.3	Nilai <i>Output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	31
2.11	Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	32
2.11.1	Prinsip Kerja Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	33
2.11.2	Jenis Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	34
2.12	Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04.....	35
2.13	Modul Relay.....	36
2.13.1	Prinsip Kerja Modul Relay.....	37
2.14	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	38
2.14.1	Prinsip Kerja LCD 16x2.....	39
2.14.2	Konfigurasi Pin LCD 16x2.....	39
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		41
3.1	Tahap Perancangan Blok Diagram.....	41
3.2	Tahapan Perancangan Flowchart.....	43
3.3	Tahapan Perancangan Perangkat Keras.....	45
3.3.1	Perancangan Catu Daya.....	45
3.3.2	Perancangan Sensor <i>Proximity</i> & <i>Infrared</i>	46
3.3.3	Perancangan Sensor <i>Ultrasonic</i>	46
3.3.4	Perancangan Motor Servo.....	47
3.3.5	Perancangan Modul Relay & Motor <i>Mixing</i>	48
3.3.6	Perancangan Mikrokontroler Arduino Nano & NodeMCU ESP8266.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
4.1	Pengujian Komponen.....	51
4.1.1	Pengujian Catu Daya.....	51
4.1.2	Pengujian NodeMCU ESP8266 & Arduino Nano.....	52

4.1.3	Pengujian LCD.....	53
4.1.4	Pengujian Relay & Motor <i>Mixing</i>	54
4.1.5	Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	55
4.1.6	Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Induktif	57
4.1.7	Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	58
4.1.8	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	60
4.1.9	Pengujian Motor Servo	63
4.2	Pengujian Keseluruhan	63
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		77



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

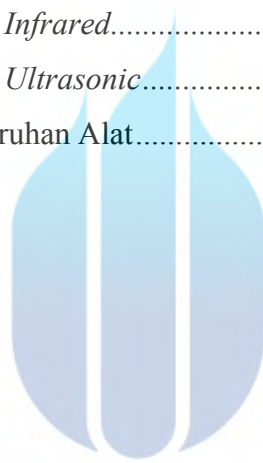
Gambar 1.1 TPA Burangkeng, Bekasi	1
Gambar 2.1 Sampah Organik	14
Gambar 2.2 Sampah Anorganik	15
Gambar 2.3 Sampah Berbahaya	15
Gambar 2.4 Arduino IDE	18
Gambar 2.5 Arduino Nano	20
Gambar 2.6 Konfigurasi pin Arduino Nano	21
Gambar 2.7 NodeMCU ESP8266	24
Gambar 2.8 Konfigurasi pin NodeMCU ESP8266	26
Gambar 2.9 LM2596	28
Gambar 2.10 Sensor <i>Infrared</i>	30
Gambar 2.11 Sensor <i>Proximity</i> Induktif	30
Gambar 2.12 Jarak deteksi kepekaan sensor	31
Gambar 2.13 Nilai <i>output</i> Sensor <i>Proximity</i> Induktif	32
Gambar 2.14 Simbol dan bentuk fisik Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	32
Gambar 2.15 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif saat terkena objek	33
Gambar 2.16 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif saat tidak terkena objek	34
Gambar 2.17 Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	36
Gambar 2.18 Sistem pewaktu pada Sensor HC-SR04	36
Gambar 2.19 Modul Relay	37
Gambar 2.20 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	39
Gambar 3.1 Blok Diagram	41
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	44
Gambar 3.3 Skematik Diagram	45
Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya	46
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor <i>Proximity</i> Induktif, Kapasitif, & <i>Infrared</i>	46
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i>	47
Gambar 3.7 Rangkaian Motor Servo	48
Gambar 3.8 Rangkaian Modul Relay & Motor <i>Mixing</i>	49

Gambar 3.9 Rangkaian Arduino Nano & NodeMCU ESP8266	50
Gambar 4.1 (a) Pengujian Output Adaptor	52
Gambar 4.1 (b) Pengujian Output LM2596	52
Gambar 4.2 (a) Pengujian NodeMCU ESP8266.....	53
Gambar 4.2 (b) Pengujian Arduino Nano	53
Gambar 4.3 Pengujian LCD	53
Gambar 4.4 (a) Pengujian Relay dengan kondisi NO	54
Gambar 4.4 (b) Pembacaan Relay dengan kondisi NO di Serial Monitor	54
Gambar 4.5 (a) Pengujian Relay dengan kondisi NC	55
Gambar 4.5 (b) Pembacaan Relay dengan kondisi NC di Serial Monitor	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Konfigurasi pin Arduino Nano.....	22
Tabel 2.3 Konfigurasi pin pada LCD	40
Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya.....	52
Tabel 4.2 Pengujian Relay	55
Tabel 4.3 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	56
Tabel 4.4 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Induktif	57
Tabel 4.5 Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	58
Tabel 4.6 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i>	61
Tabel 4.7 Pengujian Keseluruhan Alat.....	64



UNIVERSITAS
MERCU BUANA