

**PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH
ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan

Akademik Sarjana Satu (S1)



Oleh:

Mohammad Egar

1303025015

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

**PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH
ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan
Akademik Sarjana Satu (S1)



Oleh:
Mohammad Egar
1303025015

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro

Oleh:
Mohammad Egar
1303025015

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 13 Agustus 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

Rosalina, ST, MT.

Ir. Harry Ramza, M.T.,PhD.,MIPM

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Oktarina Heriyani, S.Si., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH
ORGNIK DAN ANORGANIK BERBASIS MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Oleh:
Mohammad Egar
1303025015

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang ujian skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA

Jakarta, 31 Agustus 2018

Pembimbing I :

Ir. Harry Ramza MT., Ph.D

Pembimbing II :

Rosalina, ST, MT.

Penguji I :

Emilia Roza, ST., Mpd., MT

Penguji II :

Oktarina Heriyani, S.Si., MT.

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik
UHAMKA

Dr. Sugema, ST., M.Kom

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Oktarina Heriyani, S.Si., MT.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Egar

Nim : 1303025015

Judul Skripsi : “PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH ORGNIK DAN ANORGANIK BERBASIS MIKROKONTROLER”

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu intitusi perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuannya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab pribadi.

Penulis,



Mohammad Egar

1303025015

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: “PERANCANGAN ALAT KONVEYOR PEMILAH SAMPAH ORGNIK DAN ANORGANIK BERBASIS MIKROKONTROLER”.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terimakasih penulis berikan kepada Ibu Rosalina ST. MT. selaku pembimbing I dan Bapak. Ir. Harry Ramza, M.T.,PhD.,MIPM, selaku pembimbing II yang telah membantu memberikan pengetahuan dan wawasan dalam menyelesaikan skripsi ini, serta kepada Ibu Oktarina Heriyani S.Si.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro UHAMKA dan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat sehat wal’afiat serta rezeki yang berlimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta doa kepada penulis.

3. Bapak Dr. Sugema S.T., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah membantu memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Kepada Nasa *Family* yang telah memberikan motivasi serta masukan yang membangun sehingga penulis mampu seperti sekarang ini.
6. Kepada Elektro 2013 yang sudah menanamkan pendidikan budi pekerti dan memberikan arti apa itu sebuah keluarga kepada penulis selama penulis kuliah dikampus.
7. Seluruh KMTE dan KMFT FT UHAMKA yang sudah penulis anggap sebagai keluarga sendiri selama saya melakukan perkuliahan dikampus.
8. Kepada teman saya Aulia Bilhaq yang telah membantu saya dalam mengajarkan dan memberikan pemahaman untuk mengerjakan alat, dan kepada Mega Sari Diputri yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk terus mengerjakan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Amiin.

Jakarta, 13 Agustus 2018

Mohammad Egar

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| COVER | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| ABSTRAK | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 2 |
| 1.3 Batasan masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika penulisan | 3 |
| BAB 2 DASAR TEORI | 5 |
| 2.1 Kapasitor Keping Sejajar | 5 |
| 2.2 Dielektrik | 6 |
| 2.3 Sensor <i>Ultrasonik</i> | 7 |
| 2.4 Rangkaian Pembangkit Pulsa Clock IC 555 | 8 |
| 2.5 Arduino UNO | 9 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.5.1 | Mikrokontroler ATmega328P-PU..... | 10 |
| 2.5.2 | Power Supply Aduino | 11 |
| 2.5.3 | Input dan Output..... | 11 |
| 2.6 | Bahasa Pemograman Arduino | 12 |
| 2.7 | <i>Power Supply 12V/5A</i> | 13 |
| 2.8 | Motor Ac | 14 |
| 2.9 | Motor Servo..... | 14 |
| 2.10 | Limbah Sampah | 15 |
| BAB 3 | METODOLOGI | 16 |
| 3.1 | Diagram Alir Metode Penelitian | 16 |
| 3.2 | Penjelasan Alur Metodologi Penelitian | 17 |
| 3.3 | Blok Diagram Perancangan..... | 18 |
| 3.4 | Perancangan Mikrokontroler..... | 19 |
| 3.5 | Perancangan <i>Hardware</i> | 20 |
| 3.5.1 | Perancangan Konveyor..... | 21 |
| 3.5.1.a | Motor AC..... | 22 |
| 3.5.1.b | Motor Servo..... | 22 |
| 3.5.2 | Sensor Ultrasonik | 22 |
| 3.6 | Diagram Alir Alat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik.... | 23 |
| 3.7 | Tabel Ketetapan..... | 24 |
| 3.8 | Perancangan 3 Dimensi Alat Pemilah Sampah | 26 |
| 3.9 | Hasil Pengukuran | 27 |
| 3.9.1 | Hasil Pengukuran Plat Kapasitor..... | 28 |
| 3.9.2 | Hasil Pengukuran Data Sampah | 29 |
| BAB 4 | PENGUJIAN DAN PENGOLAHAN DATA | 30 |
| 4.1 | Pengujian Alat | 30 |
| 4.1.1 | Power Supply | 31 |
| 4.1.2 | Sensor Ultrasonik | 31 |
| 4.1.3 | Rangkaian IC 555 | 32 |
| 4.1.4 | Motor Servo..... | 33 |
| 4.2 | Alat Dan Bahan Yang Digunakan | 34 |
| 4.3 | Hasil Pengolahan Data yang Diukur | 34 |
| 4.3.1 | Pengolahan Data Plat Kapasitor..... | 34 |
| 4.3.2 | Pengolahan Data Jenis Sampah | 36 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.4 | Proses Pengujian Keseluruhan | 37 |
| BAB 5 | KESIMPULAN DAN SARAN | 38 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 38 |
| 5.2 | Saran..... | 38 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 39 |
| | LAMPIRAN | 40 |
| | Lampiran 1 Kartu bimbingan dosen pembimbing 1..... | 41 |
| | Lampiran 2 lampiran dosen pembimbing 2..... | 42 |
| | Lampiran 3 proses pembuatan rangka..... | 43 |
| | Lampiran 4 gambar 3 D perancangan Alat | 44 |
| | Lampiran 5 revisian sidang | 45 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 4 Kapasitor keping sejajar jika diberi muatan listrik | 5 |
| Gambar 2. 3 Sensor ultrasonik | 8 |
| Gambar 2. 8 Rangkaian Pembangkit Clock IC NEC 555 | 9 |
| Gambar 2. 1 Arduino dan konektor USB | 9 |
| Gambar 2. 2 Pin ATmega328P-PU | 10 |
| Gambar 2. 9 Tampilan Bahasa Pemograman Arduino | 13 |
| Gambar 2. 7 power supply 12V | 13 |
| Gambar 2. 5 Motor Ac..... | 14 |
| Gambar 2. 6 Motor servo..... | 15 |
| Gambar 3. 1 Diagram alir Metodologi | 16 |
| Gambar 3. 2 Blok diagram perancangan | 18 |
| Gambar 3. 3 Diagram blok perancangan mikrokontroler..... | 20 |
| Gambar 3. 4 Konveyor | 21 |
| Gambar 3. 5 Cara kerja sensor ultrasonik | 23 |
| Gambar 3. 6 Diagram alur sistem..... | 23 |
| Gambar 3. 7 Gambar 3 dimensi rangkaian | 26 |
| Gambar 4. 1 Multimeter digital APPA 701 | 30 |
| Gambar 4. 2 frequency counter | 31 |
| Gambar 4. 3 Rangkaian Multivibrator astabil IC 555 | 32 |
| Gambar 4. 4 Grafik pengukuran kapasitor | 35 |
| Gambar 4. 5 Grafik pengolahan data sampah | 36 |
| Gambar 4. 6 Hasil Sampah yang telah dipilh..... | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO V2.0 | 12 |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi motor AC | 22 |
| Tabel 3. 3 Proses Variabel Kerja Alat | 25 |
| Tabel 3. 4 Hasil pengukuran plat kapasitor | 28 |
| Tabel 3. 5 Hasil pengukuran jenis sampah | 29 |
| Tabel 4. 1 hasil pengukuran power supply | 31 |
| Tabel 4. 2 Pengujian sensor ultrasonik | 32 |
| Tabel 4. 3 pengujian rangkain IC 555 | 33 |
| Tabel 4. 4 Pengujian tegangan motor servo | 33 |
| Tabel 4. 5 pengujian gerak motor Servo | 33 |



ABSTRAK

Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu organik dan anorganik. Sampah organik adalah bahan limbah yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme dan sebaliknya. Sampah organik dapat terurai atau dihancurkan secara langsung karena senyawa limbah dihasilkan dari proses alami organisme itu sendiri. Berdasarkan masalah ini, dapat dibuat alat pemilah sampah dengan memanfaatkan nilai dielektrik dari bahan limbah. Perangkat ini dibuat menggunakan belt konveyor yang akan membawa sampah dengan memanfaatkan dua plat kapasitor sejajar ukuran 15 cm x 14 cm dengan jarak 10 cm sebagai sensor serta diberikan tegangan sebesar 12 V. Penambahan sensor ultrasonik dipasang antara kedua plat tersebut untuk menegaskan posisi sampah yang lewat, kemudian plat kapasitor digabungkan kepada rangkaian multivibrator astable (LM555) untuk mengubah sinyal pulsa menjadi frekuensi. Rangkaian multivibrator astable dihubungkan ke perangkat mikrokontroler ARDUINO UNO untuk dapat menggerakkan motor servo agar dapat memilah sampah berdasarkan nilai dielektrik. Untuk sampah organik mempunyai nilai dielektrik sebesar < 9 dan nonorganik bernilai > 9 .

Kata Kunci: *Plat Kapasitor, Konveyor, Arduino uno Atmega328P-PU, Multivibrator Astabil IC555, Dielektrik, Motor servo.*

ABSTRACT

Garbage is divided into two categories, namely organic and non-organic. Organic waste is a waste material that can be broken down by microorganisms and vice versa. Organic waste can be decomposed or destroyed directly because waste compounds are produced from the natural process of the organism itself. Based on this problem, the waste sorting equipment can be made by utilizing the dielectric value of the waste material. This machine is made using conveyor belts that it will carry the waste material by utilizing two parallel capacitor plates measuring 15 cm x 14 cm with a distance of 10 cm and a voltage of 12 V. Adding an ultrasonic sensor is installed between the two plates to confirm the position of the trash passing, then the capacitor plate is combined with the astable multivibrator circuit (LM555) to convert the pulse signal into a frequency. The astable multivibrator circuit is connected to the ARDUINO UNO (ATMEGA328P-PU) to be able generate the servo motor so that it can sort the material waste based on the dielectric value. For organic waste has a dielectric value of <9 and nonorganic value >9 .

Keywords: *Capacitor Plate, Conveyor, Arduino uno Atmega328P-PU, Astabil Multivibrator IC555, Dielectric, Servo Motor.*

BAB 1

PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang

Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah kategori organik dan sampah kategori anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dapat terurai oleh mikroorganisme dan dapat membusuk. Sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang sulit terurai karena mengandung bahan plastik, logam dan kertas. Dalam kehidupan sering masyarakat tidak tahu perbedaan kedua kategori sampah tersebut, sehingga kebanyakan orang membuang sampah tidak sesuai dengan tempat yang disediakan. [1]

Berdasarkan masalah tersebut, telah dilakukan sebuah penelitian dan pembuatan alat yang berjudul “ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM SENSOR PADA TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN METODE FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLER” Perancangan tempat sampah otomatis ini menggunakan sensor plat kapasitor yang terintegrasi dengan mikrokontroler, fungsi alat ini adalah dimana jika kita membuang sampah pada tempat sampah akan langsung terpilah secara otomatis antara sampah organik dan sampah anorganik. Dimana menggunakan motor servo sebagai alat pemilahnya untuk memisahkan jenis sampah. Yang di buat oleh: Rizki Antoni.

Berdasarkan penelitian sebelumnya penulis membuat sebuah sistem pemilahan sampah organik dan sampah anorganik, yang membedakan alat penulis dengan alat yang telah ada, dimana penulis menambahkan konveyor dan sebuah sensor ultrasonik pada pendeteksian alat pemilah sampah.

Kapasitor adalah komponen pasif yang dapat menyimpan muatan listrik. kemampuan untuk menyimpan muatan disebut kapasitansi atau kapasitans (C), dengan satuan farad (F). Kapasitor terdiri atas dua keping konduktor yang terpisah pada jarak tertentu, besar muatan pada kapasitor merupakan besar muatan yang terdapat pada salah satu keping kapasitor.

Maka dari sifat kapasitor tersebut, penulis memanfaatkan plat kapasitor sebagai sensor untuk membedakan sampah organik dan sampah anorganik, karena sifat dari plat kapasitor yang jika diberi tegangan dapat menimbulkan medan listrik yang dapat membedakan bahan dielektrik yang terkandung dalam sampah, yang kemudian terintegrasi dengan sensor *ultrasonic* untuk memastikan posisi sampah dan selanjutnya terhubung ke rangkaian *Multivibrator astabil* IC 555, rangkaian IC 555 akan memproses nilai dielektrik dari sampah dan keluarannya akan terhubung ke mikrokontroler untuk dilakukan pemilahan menggunakan motor servo.

1.2 Rumusan masalah

Beberapa masalah yang ditemukan dan dianalisis dalam realisasi perangkat sistem ini, antara lain:

1. Merancang sebuah sistem yang dapat memilah sampah organik dan sampah anorganik secara otomatis.
2. Membuat agar sistem dapat bekerja maksimal dalam mendeteksi keberadaan sampah jenis organik dan sampah anorganik.

1.3 Batasan masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Alat ini merupakan sebuah prototype pemilah sampah organik dan anorganik otomatis.
2. Belt konveyor bergerak dengan kecepatan konstan.
3. Untuk pengukuran pergeseran plat kapasitor mulai dari jarak yang terjauh yaitu 10.5 cm sampai yang terdekat yaitu 6 cm, ini menyesuaikan dengan kondisi di rangka alat.
4. Jenis sampah yang akan di pilah telah di tentukan jumlah dan jenisnya yaitu 10 jenis sampah, terdiri dari 5 jenis sampah organik dan 5 jenis sampah anorganik.
5. Untuk percobaan penulis hanya memasukan satu-persatu jenis sampah untuk meningkatkan keakuratan pendeteksian jenis sampah.

1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang ada maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai kapasitansi (pf) dan frekuensi (kHz) bahan sampah yang melewati plat kapasitor
2. Menentukan besaran nilai dielektrik dari jenis bahan organik dan anorganik agar sistem mikrokontroler dapat membedakan antara sampah organik dan sampah anorganik.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu ;

1. Hasil rancangan dapat digunakan untuk memberi pemahaman mengenai cara kerja sistem pemilahan sampah berbasis mikrokontroler ATmega328P-PU.
2. Memperkaya sistem-sistem otomatisasi dengan terobosan-terobosan baru yang lebih efisien dan efektif.
3. Mempermudah proses pengolahan dan pemilahan sampah pada setiap TPS (tempat pembuangan sampah) yang ada.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan perancangan, batasan masalah, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.

- **Bab 2 Dasar Teori**

Bab ini menjelaskan konsep dan teori dasar yang mendukung sistem pemilahan sampah organik dan anorganik menggunakan pla kapasitor berbasis Arduino Uno 328P-PU.

- **Bab 3 Metodologi**

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan umum maupun uraian lebih lanjut tentang sistem perancangan dan pembahasan pengambilan data, berikut diagram alir program (*flowchart*) dan penjelasan dari tiap bagian diagram alir program.

- **Bab 4 Pengujian dan Implementasi**

Bab ini berisi pengujian terhadap hasil dari pengambilan data yang didapatkan dari hasil pengukuran.

- **Bab 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap seluruh kegiatan tugas akhir yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (2016, 8 januari) iswanto, TIMBULAN SAMPAH B3 RUMAHTANGGA DAN POTENSI DAMPAK KESEHATAN LINGKUNGAN DI KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA. [Online]
<https://jurnal.ugm.ac.id/JML/article/download/18789/12120>
- [2] Arduino, Diakses tgl 21 februari 2018 <http://www.arduino.cc/>
- [3] Firman Matiinu Sigit, "Perancangan Proximity Sensor Berbasis Kapsitif Untuk Kontrol Pintu Otomatis".
- [4] Suyanto, *Soft COMPUTING MEMBANGUN MESIN BER-IQ TINGGI*. Bandung: Penerbit Informatika, 2008.
- [5] (2018, 8 Agustus) Ulfah Mediyata Arief, pengujian sensor ultrasonik PING untuk pengukuran level ketinggian Dan Volume air. [Online]
<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=94467&val=2171>
- [6] Suyanto, *Artificial Intelligence*. Bandung: Penerbit Informatika, 2011.
- [7] (2018, 6 Februari) Elektronika Dasar. [Online]. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motorservo/>
- [8] Yusmarianto. (2006, 19 Juni) Konstanta Dielektrik. [Online].
qsut.wordpress.com/2009/06/19/konstanta-dielektrik
- [9] Suhendar, "**Programmable Logic Control**", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005
- [10] (2018, 7 Maret) Pembangkit Pulsa Clock IC NE555. [Online].
<http://elektronikadasar.web.id/rangkaian/pembangkit-pulsa-clock-ic-ne555/>
- [11] Budiharo, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Elex Media Komputindo. Jakarta.