



**ALAT PERAGA PEMILAH SAMPAH OTOMATIS GUNA  
MEMUDAHKAN CREW SAAT PEMBAKARAN SAMPAH**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel)  
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**MUHAMAD MUHTAROM RAMANDIKA YOGA SAPUTRA**

**NIT. 541711206412 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

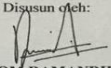
**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### HALAMAN PERSETUJUAN

ALAT PERAGA PEMILAH SAMPAH OTOMATIS GUNA  
MEMUDAHKAN *CREW* SAAT PEMBAKARAN SAMPAH

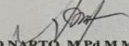
Disusun oleh:

  
**MUHAMAD MUHTAROM RAMANDIKA YOGA SAPUTRA**  
NIT.541711206412 1

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang.....2022

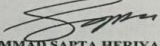
Dosen Pembimbing I

Materi

  
**AMAD NARTO, M.Pd.M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

  
**MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom. M.Si**  
Penata Muda Tk.1 (III/b)  
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengelahui  
Ketua Program Studi Teknika

**AMAD NARTO, M.Pd.M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001



## HALAMAN PENGESAHAN

### HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "ALAT PERAGA PEMILAH SAMPAH OTOMATIS

GUNA MEMUDAHKAN CREW SAAT PEMBAKARAN SAMPAH" karya:

Nama : Muhamad Muhtarom Ramandika Yoga Saputra  
NIT : 541711206412 T  
Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang pada hari ini .....tanggal.....2022.

Semarang,.....2022

Panitia Ujian

Penguji I

*[Signature]*  
**Tony Santika, S.ST, M.Si, M.Mar.E**  
Pembina (III/c)  
NIP. 19760107 200912 1 001

Penguji II

*[Signature]*  
**Amad Nurb, M.Ed M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji III

*[Signature]*  
**Capt. Karolus Gedeuk Sengdji, M.M**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19591016 199503 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Capt. Dian Wahdiana, MM**  
Pembina TK. I(IV/b)  
NIP.19700711 199803 1 003

## PERNYATAAN KEABSAHAN

### PERNYATAAN KEABSAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Muhtarom Ramandika Yoga Saputra  
Nit : 541711206412 T  
Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "ALAT PERAGA PEMILAH SAMPAH OTOMATIS  
GUNA MEMUDAHKAN *CREW* SAAT PEMBAKARAN SAMPAH"

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2022

Yang membuat pernyataan

  
M. Muhtarom R.Y.S  
NIT: 541711206412

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

“Semua kesulitan hanya akan jadi cobaan semata apabila kita dapat dengan ikhlas menerimanya”

(Muhamad Muhtarom Ramandika Yoga S)

“Berawal dari mungkin maka kemungkinan semuanya akan terjadi”

(Elon Musk)

### PERSEMBAHAN:

1. ALLAH SWT yang telah memberikan anugerah yang tiada tara di dunia.
2. Bapak dan Ibu tercinta, Usman Effendi dan Erliyana Jati Kartini serta adik saya yang telah memberikan semangat, cinta dan kasih sayangnya
3. Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini berjudul “**Alat Peraga Pemilah Sampah Otomatis Guna Memudahkan Crew Saat Pembakaran Sampah**” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh Peneliti dari hasil penelitian selama 1 tahun praktek laut di perusahaan PT. Buana Lintas Lautan TBK

Dalam usaha menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan, serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Capt. Dian Wahdiana, M.M.selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sekaligus Dosen Pembimbing skripsi 1 yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arah

dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Nahkoda, KKM, dan seluruh awak MT. OCEANIA yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
5. Orang tua tercinta Bapak Usman Effendi dan Ibu Erliyana Jati Kartini, adik Devani Nasya Razetha' yang telah memberikan motivasi, semangat, serta dukungan secara moril dan spiritual kepada Penulis selama penulisan skripsi.
6. Rekan-rekan angkatan LIV khususnya TVIII A yang telah memberikan motivasi serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari pada penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, Feb 2022

Penulis

**M.Muhtarom R.Y.S**  
**NIT: 541711206412**

## DAFTAR ISI

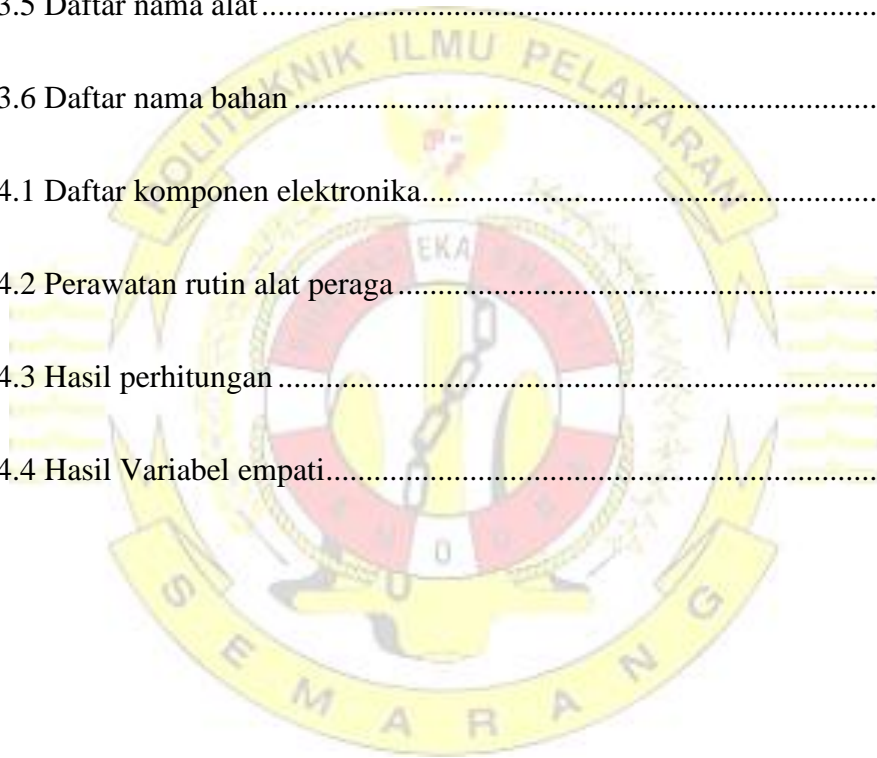
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEABSAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTARCT.....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Identifikasi Masalah Penelitian .....	3
1.3.Cakupan Masalah .....	4
1.4.Perumusan Masalah .....	4
1.5.Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	6
1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	6



1.9. Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	10
2.2. Kerangka Teoritis .....	11
2.3. Kerangka Pikir .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Desain Penelitian.....	34
3.2. Prosedur Penelitian.....	34
3.3. Sumber dan Subyek Penelitian .....	40
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	40
3.5. Teknik Analisis Data.....	42
3.6. Alat dan Bahan.....	45
3.7. Teknik Keabsahan Data .....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Gambaran Umum.....	50
4.2. Hasil Penelitian .....	51
4.3. Pembahasan.....	52
4.4. Hasil Analisis Data.....	89
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Simpulan .....	98
5.2. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	102
LAMPIRAN.....	104
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pilihan respon.....	43
Tabel 3.2 Nilai respon .....	43
Tabel 3.3 Pernyataan dan variabel .....	45
Tabel 3.4 Skala presentase dan kategori kelayakan .....	45
Tabel 3.5 Daftar nama alat .....	46
Tabel 3.6 Daftar nama bahan .....	48
Tabel 4.1 Daftar komponen elektronika.....	63
Tabel 4.2 Perawatan rutin alat peraga .....	88
Tabel 4.3 Hasil perhitungan .....	94
Tabel 4.4 Hasil Variabel empati.....	95



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh gambar <i>proximity</i> sensor .....	16
Gambar 2.2 Perhitungan jarak sensing <i>proximity</i> sensor .....	17
Gambar 2.3 Contoh gambar sensor <i>IR proximity</i> .....	19
Gambar 2.4 Sistem kerja sensor <i>IR proximity</i> .....	19
Gambar 2.5 Sensor <i>proximity induktif</i> .....	20
Gambar 2.6 Bagian sensor <i>proximity induktif</i> .....	21
Gambar 2.7 Sistem kerja sensor <i>proximity induktif</i> .....	21
Gambar 2.8 Contoh gambar <i>LDR</i> jarak 5mm .....	22
Gambar 2.9 Contoh motor servo jenis <i>positional rotation</i> .....	27
Gambar 2.10 Bagian-bagian motor servo .....	28
Gambar 2.11 Motor servo 180 derajat 25 kg .....	29
Gambar 2.12 Motor servo <i>continous rotation</i> .....	29
Gambar 2.13 Contoh arduino nano tampak depan.....	31
Gambar 2.14 Contoh arduino nano tampak belakang.....	31
Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian .....	34

Gambar 3.2 Perencanaan desain alat peraga .....	36
Gambar 3.3 Desain alat peraga tampak samping kanan .....	36
Gambar 3.4 Diagram sistem.....	37
Gambar 4.1. Desain alat peraga pemilah sampah otomatis .....	53
Gambar 4.2 Besi siku lubang .....	55
Gambar 4.3 <i>Roll Belt</i> .....	55
Gambar 4.4 Kerangka <i>conveyor</i> .....	56
Gambar 4.5 Karet bekas jok motor .....	57
Gambar 4.6 Motor servo penggerak pembatas .....	58
Gambar 4.7 <i>Cover</i> sensor.....	58
Gambar 4.8 Tempat dudukan komponen elektronika.....	59
Gambar 4.9 Pemasangan <i>belt</i> .....	60
Gambar 4.10 Pemasangan <i>gate</i> pembatas.....	60
Gambar 4.11 <i>Gate</i> tampak atas .....	61
Gambar 4.12 <i>Gate</i> tampak depan.....	61
Gambar 4.13 Pemasangan sensor utama.....	61
Gambar 4.14 <i>Microcontroler</i> arduino nano .....	64

Gambar 4.15 <i>Power supplay</i> .....	65
Gambar 4.16 <i>Trafo step down</i> .....	66
Gambar 4.17 <i>IR proximity</i> .....	67
Gambar 4.18 <i>Proximity induktif</i> .....	68
Gambar 4.19 <i>Testing komponen elektronika</i> .....	70
Gambar 4.20 <i>Testing komponen elektronika</i> .....	70
Gambar 4.21 <i>Perakitan komponen elektronika</i> .....	71
Gambar 4.22 <i>Perakitan komponen elektronika</i> .....	71
Gambar 4.23 <i>Web resmi dari arduino</i> .....	72
Gambar 4.24 <i>Tampilan awal arduino IDE</i> .....	73
Gambar 4.25 <i>Menghubungkan arduino uno</i> .....	73
Gambar 4.26 <i>Status Arduino pada software</i> .....	74
Gambar 4.27 <i>Include Program Communication</i> .....	75
Gambar 4.28 <i>Internal include setup IR proximity</i> .....	76
Gambar 4.29 <i>Time setup delay pada arduino</i> .....	77
Gambar 4.30 <i>Void setup arduino nano</i> .....	77
Gambar 4.31 <i>Void loop</i> .....	78

Gambar 4.32 <i>Void loop</i> pengandaian .....	78
Gambar 4.33 <i>Void loop</i> pengandaian .....	78
Gambar 4.34 <i>Void loop</i> pengandaian .....	79
Gambar 4.35 Pemasangan komponen elektronika .....	85
Gambar 4.36 Pemasangan komponen elektronika .....	85
Gambar 4.37 Pemasangan komponen elektronika .....	85
Gambar 4.38 Pemasangan komponen elektronika .....	85
Gambar 4.39 Pemasangan komponen elektronika .....	86
Gambar 4.40 Gambar alat peraga tampak kiri .....	86
Gambar 4.41 Gambar alat peraga tampak kanan .....	87
Gambar 4.42 Hasil jawaban responden.....	89
Gambar 4.43 Hasil jawaban responden.....	89
Gambar 4.44 Hasil jawaban responden.....	90
Gambar 4.45 Hasil jawaban responden.....	90
Gambar 4.46 Hasil jawaban responden.....	91
Gambar 4.47 Hasil jawaban responden.....	91
Gambar 4.48 Hasil jawaban responden.....	92

Gambar 4.49 Hasil jawaban responden.....	92
Gambar 4.50 Hasil jawaban responden.....	93
Gambar 4.51 Pemilihan sampah logam .....	96
Gambar 4.52 Pemilihan sampah <i>non</i> logam .....	97
Gambar 4.53 Pemilihan sampah plastik.....	97
Gambar 4.54 Gambar <i>full</i> alat peraga .....	97



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel pernyataan quisoner.....	102
Lampiran 2 Perawatan Rutin Berskala.....	104
Lampiran 3 Cara Pengoperasian .....	105
Lampiran 4 Hasil Turnitin.....	106





## INTISARI

**Muhamad Muhtarom R.Y.S**, 2002, NIT: 541711206412 T, “*Pemilah Sampah Otomatis Guna Memudahkan Crew Saat Pembakaran Sampah*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Amad Narto.,M.Pd, M.Mar.E., Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.,.Si.

Sampah merupakan masalah umum yang sering disepelekan oleh orang tidak terkecuali di kapal, oleh karena itu peneliti membuat alat peraga pemilah sampah otomatis dengan menggunakan program otomatis arduino agar mampu mengatasi masalah-masalah tentang sampah terutama di atas kapal

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Research and Development* yaitu penelitian dan pengembangan merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Model dalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah-langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap dari proses awal hingga akhir. kemudian penulis melakukan uji kelayakan alat peraga menggunakan angket dengan skala guttman, dengan mencari jawaban yang tegas YA atau TIDAK kemudian nilai dari jawaban responden dihitung untuk mengetahui nilai layaknya

Alat peraga pemilah sampah otomatis ini bertujuan memudahkan *crew* di kapal saat melakukan pembuangan sampah, sehingga pada saat *crew* hendak melakukan proses pembakaran sampah menggunakan *incenerator*, tidak perlu lagi melakukan proses pemilahan sampah tersebut, karena sampah-sampah sudah terpisah menurut bahan dari sampah tersebut.

**Kata kunci** : Alat peraga, pemilah sampah otomatis, sensor *proximity*, *proximity induktif*, *IR proximity*, sensor led.

## ABSTRACT

**Muhamad Muhtarom RYS**, 2002, NIT: 541711206412 T, “*Automatic Garbage Sorter to Facilitate Crew When Burning Garbage*”, thesis for Engineering Study Program, Diploma IV Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Amad Narto., M.Pd, M. Mar.E., Advisor II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.,Si.

Garbage is a common problem that is often underestimated by people, including on ships, therefore research made an automatic garbage sorter prop using the arduino automatic program to be able to overcome problems regarding waste, especially on ships.

In this study the author uses the research and development method, namely research and development is a process or steps to develop a new project or product improve an exsistin, be it hardware or software. The model in this development research is a prodecural model that outlines the manufacturing steps that are exposed sequentially and gradually from the beginning to the end. Then the author conducted a feasibility test of the props using a questionnaire with a guttman scale, by looking for a firm answer YES or NO then the value of respondent's answer was calculated to find out the appropriate value.

This automatic waste sorting tool aims to make it easier for crew on board when disposing of waste, so that when the crew wants to carry out the process of burning waste using an incinerator, there is no need to do the waste sorting process anymore, because the garbage has been separated according to the material from the waste.

**Keywords:** Teaching aids, automatic garbage separator, proximity sensor, inductive proximity, IR proximity, led sensor.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Untuk mengembangkan dan memotivasi taruna dalam proses pembelajaran tentang sensor elektronik dan meningkatkan wawasan taruna/i terutama prodi teknika sehingga perlu menggunakan media dan metode pembelajaran berbentuk nyata. Media pada pembelajaran dengan metode jenis ini mampu mengembangkan pola pikir taruna/i agar kreatif serta inovatif. Pengembangan dengan media pembelajaran dengan alat peraga diharapkan dapat membantu taruna dalam pemahaman tentang ilmu yang diajarkan. Melalui tambahan alat peraga diharapkan dapat menimbulkan ide-ide kreatif taruna dan mampu berinovasi dalam penciptaan maupun pengembangan alat-alat yang mampu memudahkan pekerjaan manusia khususnya di dalam kapal. Serta diharapkan agar taruna mampu bersaing secara kompeten dalam bidang lain selain menjadi perwira di atas kapal, seperti menjadi teknisi ataupun ahli mesin di darat. Dikarenakan saat ini sudah banyak tersedia pelaut jika dibandingkan dengan sedikitnya lapangan pekerjaan di kapal.

Sampah sudah menjadi salah satu sumber masalah besar yang dapat menyebabkan lingkungan menjadi tercemar baik di darat maupun di laut sehingga habitat makhluk hidup menjadi terganggu, sudah menjadi hal umum bahwa sampah tersebut merupakan penyebab masalah-masalah lingkungan seperti banjir, bakteri, kuman, virus, penyakit kulit, maupun penyakit lainnya. Saat ini sudah banyak yang melakukan penanggulangan masalah sampah-sampah tersebut, mulai dari kegiatan mendaur ulang sampah, pembuatan bahan bakar dari limbah sampah, pembuatan barang-barang rumah tangga dari limbah sampah, kerajinan dari limbah sampah dan lainnya.

Selama saya amati saat praktek laut di atas kapal sampah memang dapat dibakar menggunakan incenerator, akan tetapi banyak *crew* yang kurang memperhatikan jenis-jenis sampah tersebut padahal sudah terdapat tempat sampah yang dipisah menurut jenisnya. Mungkin karena kesadaran yang belum ditingkatkan oleh *crew* tentang sampah, padahal apabila jenis sampah tercampur dan dimasukkan ke dalam incenerator maka sampah tersebut tidak bisa terbakar dengan sempurna, karena di dalam incenerator terdapat program pemanasan suhu menurut jenisnya. Hal ini yang memicu masih adanya sampah yang belum terbakar dengan sempurna dan kemudian sampah tersebut akan menjadi pemicu pencemaran lingkungan.

Hal-hal tersebut yang memicu peneliti untuk membuat alat peraga pemilah sampah otomatis guna memudahkan *crew* saat pembakaran sampah agar sampah-sampah tersebut dapat dipisahkan menurut jenis dan bahannya, sehingga dapat terbakar secara maksimal saat melakukan pembakaran nantinya tanpa menyisakan abu-abu sampah yang tidak ikut terbakar saat proses pembakaran berlangsung, sehingga sampah tersebut tidak membuat *incenerator* dikapal cepat rusak yang dikarenakan banyaknya abu yang menempel pada dinding *chamber*.

## 1.2. Identifikasi Masalah Penelitian

Dari latar belakang maka dapat ditarik kesimpulan identifikasi masalahnya adalah sampah-sampah yang belum terpisah menurut jenis dan bahannya dapat menyebabkan pembakaran yang kurang sempurna ketika melakukan proses pembakaran sampah menggunakan *incenerator*, proses pembakaran yang tidak sempurna tersebut dikarenakan *temperature* panas saat melakukan proses pembakaran tidak mampu membakar sampah-sampah tersebut. Oleh karena itu harus diadakan alat berupa pemilah sampah agar sampah-sampah tersebut dapat terpisah menurut bahan dan jenisnya sehingga ketika melakukan proses pembakaran menggunakan *incenerator*, *temperature* panas dapat disesuaikan dengan kebutuhan pada masing-masing jenis bahan sampah sehingga dapat terbakar dengan sempurna.

### 1.3. Cakupan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan tersebut, maka peneliti memiliki batasan permasalahan, hal ini bertujuan agar permasalahan tidak menjalar dan lebih tertuju ke dalam suatu bidang yang jelas, dan terfokus dalam permasalahan yang dibahas melalui pengembangan suatu alat yang digunakan untuk memisahkan sampah berbahan dasar logam, bukan logam, dan plastik yang memanfaatkan sensor pendeteksi benda logam maupun bukan logam yang digerakkan oleh program yang bernama arduino nano. Peneliti hanya membahas bagaimana mekanisme pembuatan alat peraga serta sistem kerja alat pemilah sampah otomatis tanpa adanya suatu pembahasan tentang perhitungan-perhitungan

### 1.4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1.4.1. Bagaimana cara membuat alat peraga pemilah sampah otomatis ini?
- 1.4.2. Bagaimana sistem kerja dari alat peraga pemilah sampah otomatis yang mampu memilah sampah jenis logam, *non logam*, plastik?
- 1.4.3. Apa tujuan dan manfaat dari pembuatan alat peraga pemilah sampah otomatis?

### 1.5. Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan-tujuan yang ingin diraih oleh peneliti ketika melakukan kegiatan penelitian ini adalah:

- 1.5.1. Mencari tahu bagaimana cara membuat alat peraga pemilah sampah otomatis.
- 1.5.2. Mencari tahu sistem kerja alat peraga pemilah sampah otomatis, serta jenis sampah apa saja yang dapat dipisahkan.
- 1.5.3. Mencari tahu kegunaan dan fungsi serta manfaat dari alat pemilah sampah otomatis.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

### **1.6.1 Manfaat Praktis**

Peneliti memiliki keinginan agar para pembaca dapat mengambil manfaat dalam penelitian ini adalah menambah wawasan juga ilmu pengetahuan yang tertuju pada pemilah sampah otomatis yang menggunakan sensor pendeteksi yang tersambung dengan arduino nano.

### **1.6.2. Manfaat Teoritis**

#### **1.6.2.1. Untuk Penulis**

Penulisan karya ini adalah momen untuk penulis agar mampu mempraktekkan teori yang didapat serta meningkatkan ilmu dan wawasan tentang pemilah sampah otomatis yang menggunakan sensor pendeteksi benda.

#### **1.6.2.2. Untuk Lembaga Pendidikan**

Bentuk penelitian dari pengembangan media pembelajaran, semoga bisa berguna dan menambah karya

dari taruna/i yang terdapat dalam perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Serta mampu menambah media pembelajaran yang nyata terutama tentang sensor sensor pendeteksi benda.

#### 1.6.2.3. Untuk Pembaca

Diharapkan bisa menambah ilmu dan wawasan khususnya yang berkaitan dengan cara membuat alat peraga pemilah sampah otomatis dan menambah pengetahuan tentang bahaya sampah apabila tidak diatasi dengan tepat dan cepat.

### 1.7. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Karya yang diinovasikan yaitu suatu sarana pembelajaran berbentuk alat pemilah sampah otomatis yang simpel. Spesifikasi dari produk yang akan diinovasikan adalah sebagai berikut:

- 1.7.1. Sarana pembelajaran yang dibuat berupa alat pemilah sampah otomatis yang memisahkan jenis sampah logam, *non logam*, dan plastik.
- 1.7.2. Peralatan dan bahan yang dipakai ketika pembuatan alat tersebut yaitu baja ringan, motor gear, dan sensor - sensor, serta karet.
- 1.7.3. Kelebihan bahan yang dipakai dalam pembuatan alat yaitu murah, bisa didapatkan dari bahan bekas, dan aman saat dioperasikan.

### 1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

#### 1.8.1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan alat peraga pemilah sampah otomatis ini berupa:



1.8.1.1. Kegiatan pembelajaran dapat lebih praktis dikarenakan media pembelajaran mampu memperjelas kegiatan pembelajaran.

1.8.1.2. Saat pembelajaran, taruna/i menjadi terfokus pada topik pembelajaran karena media pembelajaran yang menyenangkan sehingga taruna/i tergerak untuk mengikuti pembelajaran.

1.8.1.3. Media pembelajaran berupa alat peraga merupakan alternatif dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran.

#### 1.8.2. Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

1.8.2.1. Media pembelajaran hanya tertuju pada satu pokok materi yaitu pemanfaatan sensor pendeteksi.

1.8.2.2. Pengembangan hanya menekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.

1.8.2.3. Uji coba pengembangan dibatasi pada peserta didik di Program Studi Teknik angkatan 2022.

### 1.9. Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penelitian ini dirangkai melalui sistematika yang memiliki lima

bagian yang pembahasannya adalah suatu rangkaian yang tidak dapat terpisahkan. sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1.9.1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan permasalahan yang diambil, pembatasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika dalam penulisan.

#### 1.9.2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang peninjauan pustaka, kerangka pemikiran penelitian, dan deskripsi operasional. Peninjauan pustaka berisikan tentang teori atau ide dan konsep-konsep yang merupakan dasar dari permasalahan, yaitu tentang alat peraga pemilah sampah otomatis.

#### 1.9.3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang desain alat peraga, prosedur-prosedur penelitian, sumber serta subyek penelitian, teknik pengumpulan data, keabsahan data, pengujian validitas dan reliabilitas, teknik analisis pendataan.

#### 1.9.4. BAB IV HASIL PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang penelitian tentang pembuatan alat peraga, pembahasan, serta jenis sampah apa saja yang mampu dideteksi oleh sensor yang digunakan dalam penelitian kali ini.

#### 1.9.5. BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah ringkasan dari keseluruhan perumusan permasalahan, sehingga didapatkan poin-poin

pemecahan permasalahan secara singkat. Saran adalah pendapat yang berguna untuk memecahkan masalah-masalah tersebut pada masa sekarang atau masa yang akan datang.

#### DAFTAR PUSTAKA

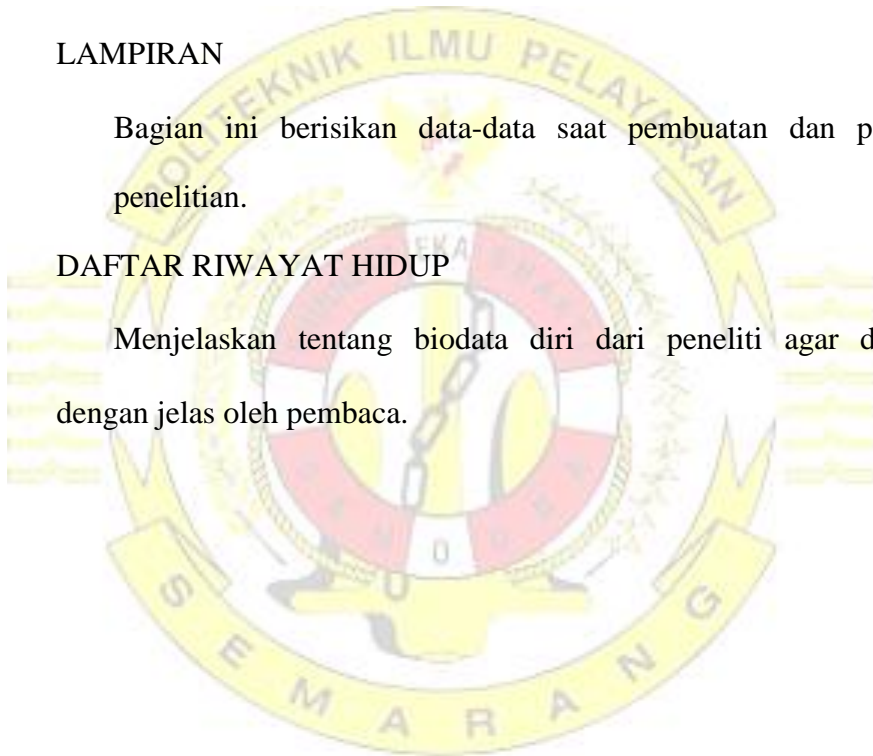
Penjelasan dari daftar referensi yang diambil sesuai dengan penulisan penelitian dan bahan-bahan materi penelitian yang ditulis oleh peneliti.

#### LAMPIRAN

Bagian ini berisikan data-data saat pembuatan dan penulisan penelitian.

#### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Menjelaskan tentang biodata diri dari peneliti agar diketahui dengan jelas oleh pembaca.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan kali ini menggali dari materi-materi yang diperoleh dari internet maupun buku-buku serta pembuatan alat pemilah sampah yang sebelumnya sudah dibuat sebagai pembanding, baik itu kelemahan atau keunggulan. Pembuatan alat ini mendapat referensi dari karya ilmiah, jurnal maupun karya ilmiah yang sudah dibuat sebelumnya tentang sensor-sensor maupun pemograman untuk memperoleh pengetahuan mengenai teori yang berkesinambungan dengan penelitian yang ditulis oleh peneliti dan dipakai sebagai pelandasan teoritis ilmiah.

Alat peraga yang dibuat oleh peneliti merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bernama Muhamad Shofiyudin dengan judul “Model pengembangan konveyor otomatis dengan sensor warna hitam putih tipe TCRT-5000 dan sensor deteksi keberadaan objek tipe KY-018’. Alat peraga yang dibuat oleh peneliti kali ini adalah pengembangan dengan menambahkan sensor deteksi logam dan plastik, sehingga mampu memisahkan benda berbahan logam, *non logam*, dan plastik.

## 2.2. Kerangka Teoritis

### 2.2.1. Pengertian sampah

Sampah yaitu sisa-sisa bahan tidak terpakai atau dibutuhkan, sampah bisa berupa padatan ataupun cairan-cairan yang sudah tidak digunakan lagi. Bisa juga diartikan sebagai barang sisa-sisa dari aktivitas manusia yang belum memiliki nilai jual atau nilai ekonomis.

Sumber sampah dapat berasal dari daerah-daerah tertentu misalnya daerah permukiman, daerah industri, daerah pengkontruksian, daerah perkotaan, daerah pertanian, dan lainnya. Limbah yang berasal dari aktivitas manusia berbeda-beda, beda aktivitas beda jenis sampah beda daerah beda jenis sampah.

Komposisi sampah digambarkan sebagai persenan dari komponen berat (berat kering atau berat basah) sampah itu sendiri. Komponen sampah sangat bergantung pada cuaca, musim, tingkat social ekonomi, kepadatan penduduk, pendapatan perkapita daerah atau kota, dan frekusnesi banyaknya pengumpulan sampah.

Ada banyak jenis-jenis sampah di sekitar kita yang sering kita temukan seperti limbah rumah tangga, limbah sampah industri,

limbah pasar dan lain sebagainya. Limbah sampah tersebut pada umumnya dapat dibedakan menurut materialnya menjadi dua golongan yaitu organik dan anorganik.

#### 2.2.1.1. Limbah sampah organik

Limbah jenis ini berasal dari bahan alam yang mampu diuraikan oleh bakteri kecil sehingga limbah ini tidak sulit diuraikan secara alami. Sampah jenis ini biasanya sering dijumpai pada sampah rumah tangga yang umumnya merupakan bahan makanan yang tidak terpakai kecuali (plastik, aluminium foil, karet, kertas). Selain itu sering juga kita jumpai di pasar-pasar yang mayoritas penjual menjual aneka sayuran dan aneka buah. Sampah jenis ini memiliki komponen-komponen organik seperti molekul, karbohidrat, lemak. Komponen ini yang kemudian dapat dengan mudah diuraikan oleh mikroba.

#### 2.2.1.2. Limbah sampah bukan organik (anorganik)

Limbah jenis ini adalah limbah yang berasal dari bahan selain dari alam berupa sintetik maupun hasil produksi barang tambang. Limbah jenis ini tidak mempunyai molekul organik

seperti karbohidrat maupun protein. Sampah jenis ini mempunyai molekul yang besar sehingga mikroorganisme susah untuk menguraikan menjadi molekul yang lebih sederhana.

Sampah anorganik dibedakan ke dalam dua jenis yaitu logam dan bukan logam. Sebagian besar limbah jenis ini susah diuraikan oleh mikroorganisme secara menyeluruh karena molekulnya yang besar, walaupun bisa terurai tetapi harus membutuhkan waktu hingga bertahun-tahun. Sehingga sampah jenis anorganik biasanya diolah kembali menjadi produk atau dengan nama lain kegiatan mendaur ulang sampah. Sampah jenis ini dapat dikurangi dengan cara pembatasan, pengolahan kembali, pemakaian kembali, dan juga dengan cara pembakaran melalui suhu yang sangat tinggi kira-kira hampir mencapai 800 derajat *celcius*

#### 2.2.2. Pengertian alat peraga

Alat peraga adalah bentuk alat yang digunakan untuk membantu para taruna/taruni maupun dosen dalam proses belajar mengajar dan berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar agar para taruna/taruni dapat dengan mudah memahami pembelajaran tersebut.

Penggunaan alat dapat dibagi menjadi dua macam yaitu alat jadi dan alat buatan sendiri. Alat jadi adalah alat yang sudah ada dalam bentuk massal yang dibuat oleh perusahaan dan dapat dimiliki oleh sekolah atau universitas, kemudian para pendidik langsung dapat menggunakannya dengan mengikuti prosedur yang sudah diberikan. Alat buatan sendiri adalah alat yang dirancang sendiri oleh siswa maupun dosen.

Kelebihan alat peraga antara lain sebagai berikut:

1. Mempermudah dosen maupun guru dalam menerangkan bagian dengan rinci secara nyata.
2. Mempermudah saat memberikan atau menyampaikan informasi dari dosen/guru ke peserta didik.
3. Mendorong peserta didik mencari tahu lebih dalam hal baru, dan memberikan persepsi yang baik.

Selain beberapa kelebihan yang dijelaskan di atas, terdapat juga beberapa kelemahan dari alat peraga antara lain hanya menekankan bahan dari peraganya tanpa adanya aktivitas yang berkaitan dengan desain, pengembangan, evaluasi, dan produksi.

### 2.2.3. Sensor

Sensor yaitu alat yang dipakai untuk suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dibaca dan dianalisa oleh suatu



rangkaian listrik jenis tertentu. Hampir semua alat elektronika sebagian menggunakan sensor di dalamnya sering kita jumpai di peralatan-peralatan rumah tangga.

Di era sekarang sensor berbentuk kecil untuk memudahkan perangkaian pada alat elektronik sehingga efektif dan efisien. Dalam bidang *robotic*, sensor digunakan sebagai pengganti indra penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan perasa yang kemudian diolah oleh program melalui komputer untuk dijadikan sebagai sinyal yang kemudian nantinya akan dikirimkan ke otak atau sumber dari suatu program atau alat elektronika biasanya otak pada suatu program menggunakan komponen arduino.

#### 2.2.3.1. *Proximity*

*Proximity* merupakan komponen yang digunakan untuk mengetahui adanya benda secara fisik dengan tidak adanya sentuhan di dalamnya. Diartikan juga *proximity* yaitu komponen elektronika yang mampu merubah dan mengolah suatu sinyal keberadaan objek serta gerakan yang kemudian diubah menjadi bentuk energi listrik atau sinyal listrik. Berikut adalah contoh gambar *proximity* yang didapatkan oleh peneliti dari internet dengan sumber dari <https://teknikelektronika.com>.



Gambar 2.1. contoh gambar proximity sensor.

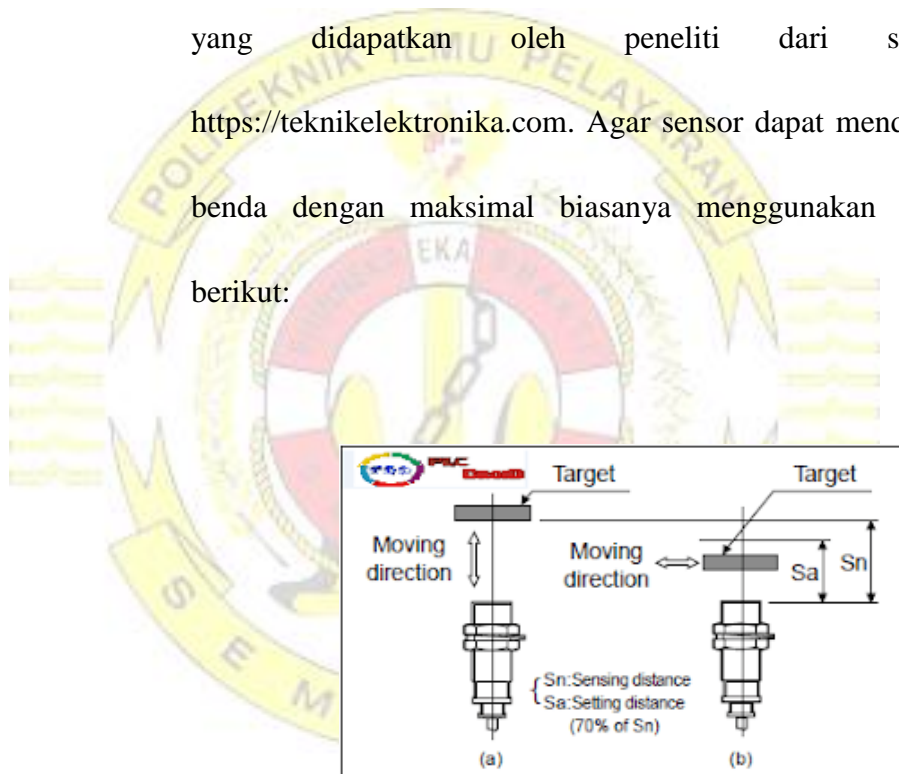
sumber: <https://teknikelektronika.com>.

*Proximity* tidak memakai bagian yang berputar atau bagian mekanik saat bekerja dalam memantau benda yang mendekat di dekatnya, melainkan dengan memanfaatkan medan elektromagnetik atau pancaran radiasi elektromagnetik guna mencari tahu apakah ada benda atau tidak di dekatnya.

Prinsip kerja *proximity* adalah dengan menyebarkan pancaran elektromagnetik untuk mengetahui peralihan medan elektromagnetik pada objek saat objek terdeteksi, contoh penerapan yang sering ditemukan adalah pada sensor inframerah, jika benda tersebut terdeteksi oleh sinar inframerah maka sinyal inframerah akan mengubah satuan sinyal dan mengirimkannya lagi pada sensor kemudian menginformasikan kepada sensor *proximity* bahwasanya ada benda yang ada di depan sensor tersebut.

Jarak maksimum sensor *proximity* agar dapat mendeteksi suatu benda atau objek dinamakan nominal range. Nominal range pada sensor ini biasanya antara 4-25 mm, agar sensor tersebut dapat mendeteksi benda dengan tepat dan akurat maka harus dilakukan tindakan atau kegiatan pengaturan jarak *sensing* sensor terhadap benda seperti pada gambar 2.2.

yang didapatkan oleh peneliti dari sumber <https://teknikelektronika.com>. Agar sensor dapat mendeteksi benda dengan maksimal biasanya menggunakan rumus berikut:



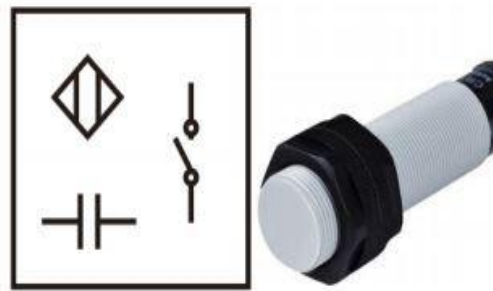
Gambar 2.2. Perhitungan jarak sensing proximity sensor

sumber:<https://teknikelektronika.com>.

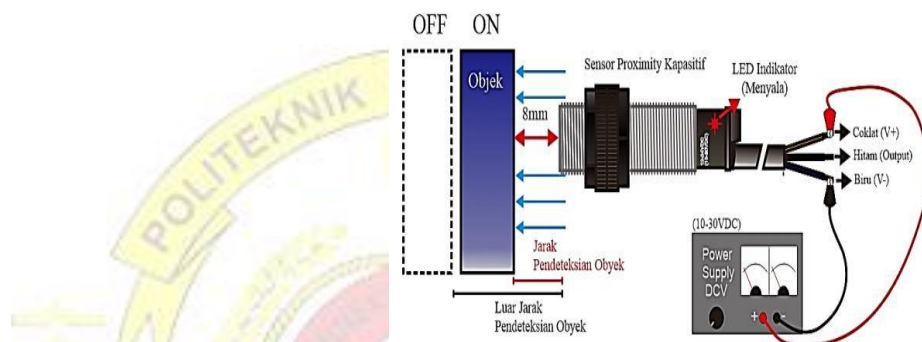
Sensor *proximity* digolongkan menjadi dua jenis yaitu *IR proximity* dan *proximity* induktif, kedua komponen ini memiliki kegunaan yang berbeda dan jangkauan kerja yang berbeda juga.

#### 2.2.3.1.1. *IR proximity*

*IR proximity* memiliki simbol seperti pada gambar yang terdapat dibawah. *IR proximity* adalah sensor yang bekerja ketika ada perubahan bentuk kapasitif yang terdeteksi oleh sinyal sensor di dalam area jangkauan kerja sensor tersebut. Sensor jenis ini memiliki kemampuan *sensing* benda-benda yang mempunyai komposisi kimia, komposisi tekanan maupun cairan. Pada umumnya sensor ini meampu mendeteksi benda-benda berbahan berbentuk nyata seperti plastik, kaca, kayu dan bahan-bahan yang mempunyai dielektrik yang lebih tinggi. Sensor jenis ini menghasilkan medan elektrostatik untuk menangkap keberadaan suatu objek yang mendekat di dalam area kerja sensor ini kemudian dilanjutkan sebagai sinyal.



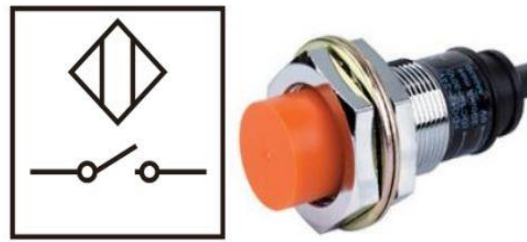
Gambar 2.3. Contoh gambar sensor IR proximity



Gambar 2.4. Sistem kerja sensor IR proximity

#### 2.2.3.1.2. Sensor proximity induktif

*Proximity* induktif adalah sensor yang bekerja berdasarkan perubahan energy induktifitas yang terbentuk dari benda berbahan logam yang melintas pada jalur cakupan daerah kerja, sensor ini menangkap sinyal dan meneruskannya ke sumber. Contoh gambar proximity induktif dapat di lihat pada gambar 2.5. yang didapat dari sumber <https://teknikelektronika.com>.

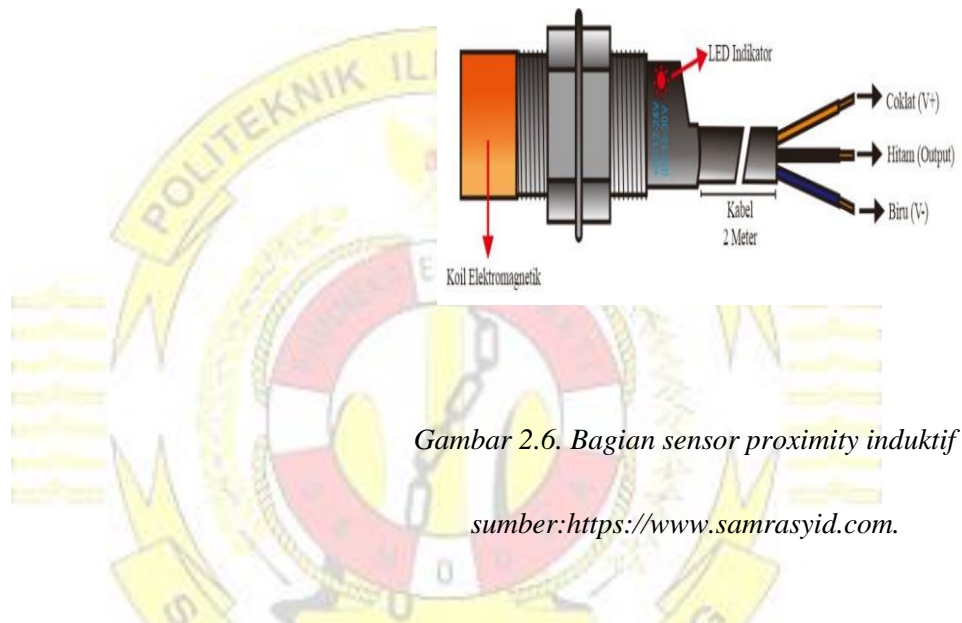


Gambar 2.5 Gambar sensor proximity induktif

sumber: <https://teknikelektronika.com>.

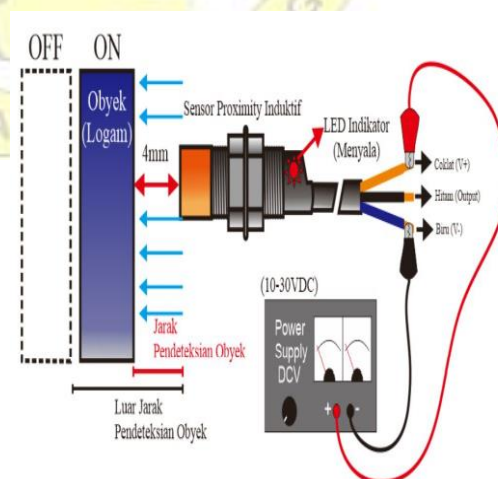
Pada umumnya sensor ini hanya mampu mendeteksi benda-benda berbahan metal/logam saja seperti besi, baja, alumunium dan lain sebagainya. Sensor ini memiliki jarak maksimal hanya 6mm saja. Sensor *proximity* induktif bekerja dengan menggunakan koil elektromagnetik seperti pada Gambar 2.6. Koil ini yang akan mendeteksi keberadaan benda metal/logam di sekitarnya yang kemudian diubah menjadi bentuk sinyal. Di sensor ini juga terdapat lampu led indicator untuk mengetahui apakah benda tersebut logam ataupun bukan logam, jika lampu menyala berarti benda

tersebut terindikasi bahwa itu adalah benda logam dan juga sebaliknya. Seperti pada gambar yang peneliti dapatkan dari internet melalui sumber web yaitu <https://www.samrasyid.com>.



Gambar 2.6. Bagian sensor proximity induktif

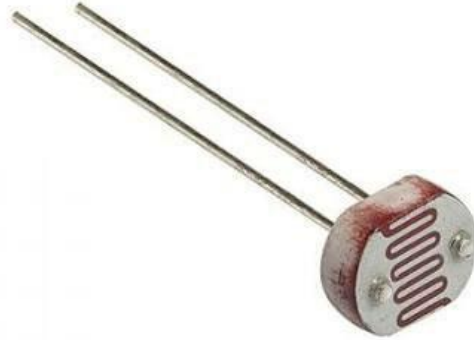
sumber: <https://www.samrasyid.com>.



Gambar 2.7. Sistem kerja sensor proximity induktif

sumber: <https://www.samrasyid.com>.

### 2.2.3.2. Sensor cahaya *Light Dependent Resistor* (LDR)



Gambar 2.8. Contoh gambar LDR jarak 5mm  
sumber:<https://rudyekoprasetya.wordpress.com>

LDR atau sensor cahaya adalah sensor yang mampu mengubah suatu besaran cahaya menjadi suatu besaran listrik. Contoh sensor LDR dapat dilihat pada gambar 2.8 yang didapatkan oleh peneliti melalui sumber internet yaitu dari web sumber:<https://rudyekoprasetya.wordpress.com>.

Sensor LDR merupakan salah satu jenis sensor cahaya yang banyak digunakan pada rangkaian-rangkaian listrik, karena sensor ini dapat mendeteksi dan mengetahui magnitude tertentu dan sensor ini sangat peka ketika menangkap sinyal berupa cahaya atau penerangan.

Nilai resistansi sensor LDR sangat bergantung dengan kecil atau banyaknya sinyal cahaya atau penerangan yang



diterima. Nilai resistansi sensor LDR akan mengalami perubahan sesuai dengan banyaknya intensitas cahaya atau penerangan yang diterima. Jika sensor LDR tidak mendapatkan sinyal cahaya atau penerangan maka nilai tahanannya akan menjadi besar (sekitar  $10M\Omega$ ) dan jika mendapatkan sinyal cahaya atau penerangan nilai tahanannya akan menjadi kecil (sekitar  $1k\Omega$ ). (Novianty, Lubis, & Tony, 2012 : 1).

Prinsip kerja dari LDR adalah dengan merubah energi dari suatu foton menjadi elektron, umumnya satu foton yang diterima dapat menyebabkan satu elektron dibangkitkan. Sensor LDR mempunyai kegunaan yang banyak salah satunya yaitu sebagai pendeteksi sampah plastik, kaca, mika dan lain-lain. Beberapa komponen yang digunakan dalam rangkaian sensor cahaya adalah LDR, *Photodiode*, dan *Photo Transistor*.

LDR adalah suatu komponen elektronika yang memiliki hambatan resistansi yang dapat berubah sesuai dengan perubahan intensitas cahaya dan penerangan, resistensi dari LDR akan menurun apabila ada peningkatan intensitas cahaya atau penerangan yang mengenainya. Pada dasarnya

komponen ini adalah suatu resistor yang mempunyai nilai hambatan yang sangat bergantung pada jumlah cahaya maupun yang terkena pada permukaan sensor tersebut. LDR dapat dibuat dari semikonduktor dan beresistensi tinggi yang tidak tertutupi oleh cahaya maupun penerangan. Jika cahaya maupun yang mengenainya mempunyai frekuensi yang cukup tinggi, foton yang akan diserap oleh benda semikonduktor dapat menimbulkan elektron yang memiliki energi yang cukup banyak untuk meloncat menuju pita konduksi. Elektron bebas ini akan terbentuk dan pasangan lubangnya akan menghantarkan aliran listrik.

Komponen lain yang menggunakan sensor cahaya adalah *Photo Transistor*, komponen ini dapat diartikan dengan sederhana sebagai sebuah transistor bipolar yang menggunakan kontak (*junction*) *base-collector* untuk dijadikan sebagai permukaan agar dapat mendeteksi cahaya sehingga dapat digunakan sebagai konduktivitas transistor. Secara lebih detail *Photo Transistor* adalah suatu benda padat yang mampu mendeteksi cahaya yang mempunyai *gain internal*. Hal ini yang membuat *Photo Transistor* mempunyai

nilai *sensivitas* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan *photodiode*/foto diode, dalam ukuran yang sama. Alat ini mampu membuat sinyal analog maupun sinyal digital. Pada umumnya *Photo Transistor* merupakan komponen yang sejenis dengan transistor.

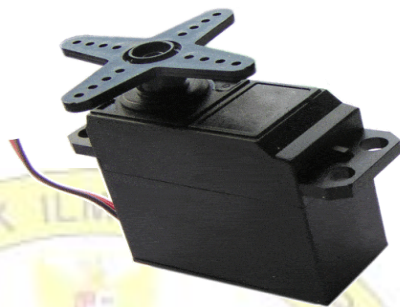
#### 2.2.4. Motor servo

Motor servo adalah suatu alat penggerak dengan menggunakan sistem *closed feedback* dimana informasi posisi dari motor ini akan dikembalikan ke rangkaian kontrol yang sudah ada di dalam motor servo. Alat ini terdiri dari sebuah motor sebagai penggerak, seperangkat gear, dan potensiometer atau rangkaian kontrol. Potensiometer digunakan untuk menentukan sudut putaran dari motor servo, sedangkan arah sudut sumbu motor servo ditentukan oleh lebar sinyal yang dikirimkan oleh kabel motor melalui kaki-kaki sinyal. Semakin besar sinyal *OFF* maka semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam sebaliknya jika semakin kecil sinyal *OFF* maka semakin kecil pula gerakan sumbu searah jarum jam sehingga lama kelamaan akan menjadi gerakan yang berlawanan searah jarum jam.

Motor servo biasanya hanya mampu bergerak dengan sudut-sudut tertentu saja dan tidak bisa bergerak berkelanjutan seperti halnya yang ada pada motor DC ataupun motor *stepper*, namun tidak menutup kemungkinan apabila dalam kondisi terdesak maka motor servo ini dapat dimodifikasi sehingga mampu bergerak seperti halnya motor DC ataupun motor *stepper*. Pada pembuatan robot biasanya motor servo digunakan sebagai kaki-kaki ataupun lengan-lengan ataupun juga semua yang berhubungan dengan gerakan yang terbatas yang membutuhkan torsi yang cukup besar adapun tujuan lain yaitu sebagai pengontrol kecepatan atau akselerasi gerakan suatu putaran sudut yang dapat ditentukan dengan mengatur atau membuat program menggunakan arduino uno. Motor servo adalah motor yang mampu bergerak dua arah secara *clock wise* (CW) atau *counter clock wise* (CWW). Dimana arah dan sudut pergerakannya dapat ditentukan dan dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk menentukan posisi atau sudut akhir dari gerakan motor servo, dimana output posisi poros akan dibaca oleh sensor untuk mengetahui apakah sudutnya sudah tepat dengan yang diinginkan

atau belum. Motor servo tampak seperti pada Gambar 2.9 yang peneliti dapatkan dari internet melalui sumber web yaitu sumber:<https://elektronika-dasar.web.id>.



*Gambar 2.9. Contoh motor servo jenis positional rotation*

*sumber:<https://elektronika-dasar.web.id>.*

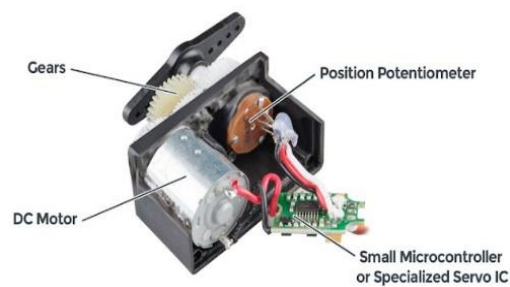
#### 2.2.4.1. Bagian motor servo

Motor servo merupakan suatu motor DC yang dilengkapi dengan motor dan rangkaian gear sebagai penunjang dalam mengendalikan gerakan-gerakan dan arah sudut angularnya. Sistem mekanik motor servo tampak pada Gambar 2.10.

Motor servo adalah alat penggerak yang memiliki putaran yang lambat namun motor ini memiliki daya torsi yang cukup besar karena ditunjang oleh rangkaian gear di dalamnya yang

mampu menambah kekuatan torsi motor ini. Dapat dijabarkan bahwa sebuah motor servo memiliki:

1. Tiga jalur rangkaian perakitan kabel yang terdiri dari *power, control, dan ground*.
2. Sinyal kontrol yang mampu mengendalikan posisi sudut motor servo
3. Operasional motor servo dikendalikan oleh sinyal selebar kurang lebih 20 ms dimana antara sinyal 0.5 ms dengan 2 ms menyatakan akhir dari range maksimal sudut.
4. Satu buah motor servo di dalamnya terdapat interal gear, *feedback control*, dan potensiometer.
5. Dan memiliki daya putar antara maksimal 360 derajat dengan kecepatan 1 detik per putaran.



Gambar 2.10. Bagian-bagian motor servo

Sumber: <https://elektronika-dasar.web.id>.

#### 2.2.4.2. Jenis-jenis motor servo

##### 1. Motor servo standar putaran 180 derajat

Jenis ini mempunyai putaran dua arah saja yaitu CW dan CCW dengan diikuti defleksi masing-masing mempunyai kapasitas 90 derajat, sehingga total yang dimiliki oleh sudut adalah 180 derajat



Gambar 2.11. Motor servo 180 derajat 25 kg

##### 2. Motor servo *continuous*

Motor servo jenis ini mempunyai kemampuan bergerak dua arah secara CW dan CCW tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu) biasanya servo jenis ini dipakai untuk baling-baling.



Gambar 2.12. Motor servo continuous rotation

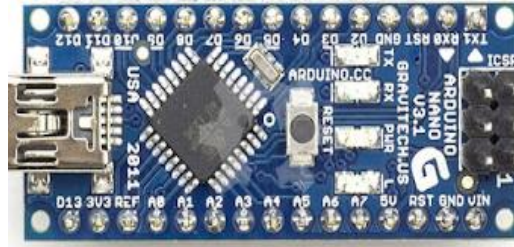
### 2.2.5. Arduino Nano

Arduino nano adalah suatu mikrokontroler pemrograman yang bersifat *open source* Arduino merupakan sebuah pengembangan platform dari physical pemrograman yang modern. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan suatu bentuk kombinasi dari beberapa perangkat seperti *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah perangkat berbentuk *software* yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler.

Arduino nano dapat di hidupkan dengan menggunakan *USB* yang terkoneksi dengan sumber tegangan atau juga bisa dihidupkan dengan menggunakan bantuan sumber tegangan berupa catu daya *eksternal* dengan tegangan 6-20 *volt* yang dihubungkan dengan pin pada tiap tiap bagian dalam arduino nano. Kemudian sumber daya akan terpilih secara otomatis mulai dari tegangan yang paling tinggi ke yang paling rendah arduino nano juga dilengkapi dengan memori atmega 168 yang mempunyai kapasitas penyimpanan 16 kb untuk penyimpanan kode dan 2 kb digunakan untuk *bootloader*.



Sedangkan atmega 328 memiliki kapasitas penyimpanan 32 kb untuk penyimpanan kode dan 2 kb untuk *bootloader*.



Gambar 2.13. Contoh arduino nano tampak depan



Gambar 2.14. Contoh arduino nano tampak belakang

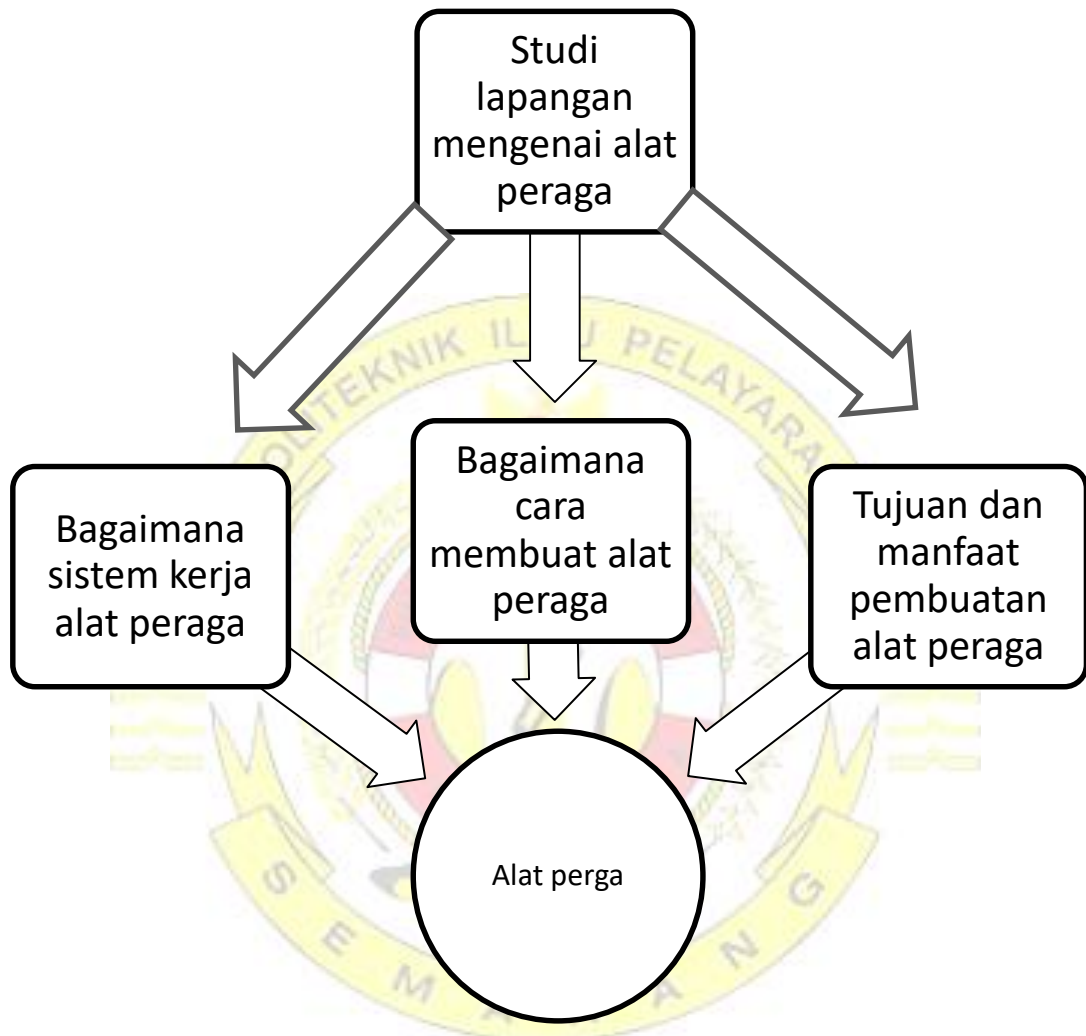
## 2.2. Kerangka Pikir.

kerangka pikir dalam Sugiyono 2010, menyatakan bahwa seorang peneliti itu harus menguasai teori teori ilmiah yakni sebagai dasar bagi argumentasi didalam menyusun kerangkan pemikiran yang membuahkan hipotesis. Kerangka pemikiran tersebut adalah suatu penjelasan sementara terhadap adanya gejala yang menjadi obyek permasalahan.

Kerangka berfikir ini adalah suatu model konseptual mengenai bagaimana teori berhubungan itu dengan segala macam faktor yang telah atau sudah diidentifikasi yakni sebagai masalah yang penting. Uma Sekara, Business Research, 1992 dalam (Sugiyono, 2010).

Berdasarkan uraian para ahli diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa seorang peneliti harus menguasai permasalahan

dalam penelitiannya. Adapun kerangka berfikir penelitian yang dirumuskan oleh peneliti adalah sebagai berikut :



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti serta pembahasan materi yang telah diuraikan dalam skripsi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Cara membuat rancang bangun pemilah sampah otomatis yaitu pertama kita siapkan bahan dan alat terlebih dahulu, kemudian membuat desain perancangan alat peraga pemilah sampah otomatis. Selanjutnya mulai membuat kerangka *conveyor* dengan besi siku sebagai bahan utamanya, setelah itu pasang bagian-bagian dasar alat peraga seperti *belt*, *motor gear*, dan motor servo beserta *gate* pemisah. Selanjutnya merakit komponen elektronika pada *project board*, setelah terpasang ke *project board* maka dilanjutkan dengan pembuatan program kerja menggunakan aplikasi *arduino IDE*. Setelah program jadi, maka langkah selanjutnya melakukan uji coba program dengan komponen yang sudah dirakit di *project board*. Apabila program yang dibuat sudah benar, maka setelah itu melakukan pemasangan semua komponen elektronika tadi ke bagian-bagian alat peraga. Setelah semuanya terpasang maka lakukan uji coba sekali lagi.

5.1.2. Sistem alat peraga pemilah sampah otomatis ini adalah dengan menggunakan sensor *IR proximity* sebagai *auto start belt conveyor*, sensor ini digunakan untuk menjalankan *belt conveyor* apabila ada benda yang mendekati ke sensor ini, kemudian apabila selama 30 detik tidak ada benda yang mendekati maka sensor ini akan membuat *belt* secara otomatis berhenti. Setelah itu benda akan melewati sensor LDR yang berguna untuk mendeteksi benda yang tidak dapat ditembus oleh cahaya, apabila benda terdeteksi maka motor servo ke dua akan bergerak. Setelah itu benda akan melewati sensor *proximity induktif* yang berguna untuk mendeteksi benda yang memiliki unsur logam, apabila benda terdeteksi oleh sensor maka motor servo yang pertama akan bergerak.

5.1.3 Alat peraga pemilah sampah otomatis ini bertujuan memudahkan *crew* di kapal saat melakukan pembuangan sampah, sehingga pada saat *crew* hendak melakukan proses pembakaran sampah menggunakan *incenerator*, tidak perlu lagi melakukan proses pemilahan sampah tersebut, karena sampah-sampah sudah terpisah menurut bahan dari sampah tersebut.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang sudah dijelaskan oleh peneliti diatas, peneliti bisa memberikan saran dari pembuatan pemilah sampah otomatis sebagai berikut:

- 5.2.1. Pembuatan alat peraga ini membutuhkan kepresisian sehingga para taruna/i harus sabar saat melakukan pembuatan bagian-bagian dari *conveyor* ini. Karena membutuhkan ukuran yang presisi saat melakukan pengukuran *conveyor*, *gate* pemisah, serta panjang *belt conveyor*. Sehingga saat melakukan proses pemisahan tidak membuat *gate* pemisah bertabrakan satu dengan yang lain dan benda dapat jatuh tepat pada tempat yang sudah disediakan.
- 5.2.2. Sistem alat peraga pemilah sampah otomatis ini memerlukan ketelitian saat melakukan pembuatan program karena menggunakan tiga sensor, dua motor servo, dan satu program *timer* untuk *auto stop belt conveyor*. Jadi para taruna/i sebaiknya berhati-hati saat melakukan perakitan komponen elektronika sehingga tidak terjadi komponen yang terbakar atau rusak karena korsleting listrik.
- 5.2.3. Alat peraga ini sebaiknya diterapkan di bengkel atau tempat produksi alat elektronik karena alat peraga ini mampu memisahkan benda yang berbentuk logam, *non logam*, dan plastik. Sehingga sangat efektif apabila di tempat tersebut terdapat alat pemilah sampah otomatis ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo. 2005. Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Connel, D. W, & Gregory, J. M 1995. Kimia Dan Ekotoksilogi Pencemaran. Penerbit Universitas Indonesia Press.Jakarta
- Darmono.1995.Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup.Penerbit UI Jakarta
- Elektur.1996. Rangkaian Elektronika. Penerjemah P.Pratomo dkk.Jakarta: Percetakan PT Gramedia
- Effendi, H.2003. Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan lingkungan PT. Kanisius. Yogyakarta
- Kadir Abdul.2013. “Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino”. Yogyakarta: Andi.
- Syahwil Muhammad.2013.”Panduan Mudah Simulasi & PRAKTIK Mikrokontroller Arduino”.Yogyakarta: CV ANDI OFFSET Halaman : 39- 45 dan 53-87
- Susanto Indra.2018.”Microcontroller Menguasai Arduino”. Yogyakarta: Teknosain.

## LAMPIRAN 1

Tabel Pernyataan Qusioner

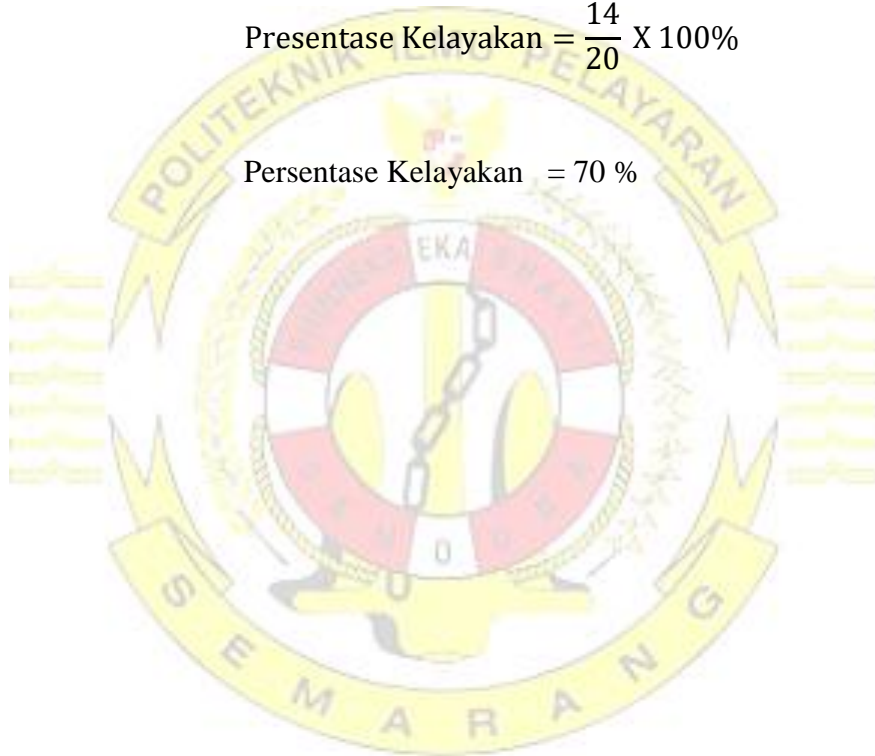
No	Pernyataan	YA	TDK
<i>Variabel Keandalan Dosen (Reliability)</i>			
1.	Pengoperasian alat peraga sangat mudah dilakukan		
2.	Perawatan sistem alat peraga pemilah sampah otomatis mudah dimengerti		
3.	Perakitan sistem alat peraga pemilah sampah otomatis secara umum mudah dipahami		
<i>Variabel Sarana &amp; Prasarana (Tangibles)</i>			
4.	Alat peraga pemilah sampah otomatis dapat beroperasi dengan baik		
5.	Alat peraga pemilah sampah otomatis sesuai keinginan operator		
<i>Variabel Jaminan (Assurance)</i>			
6.	Taruna prodi teknika PIP semarang mampu mendeskripsikan secara umum bagaimana cara mengoperasikan alat peraga		
7.	Taruna prodi teknika PIP semarang mampu menjelaskan sistem kerja alat pemilah sampah otomatis		
<i>Variabel Ketanggapan pada Taruna (Responsiveness)</i>			
8.	Taruna merespon dengan cepat terhadap sistem kerja alat peraga pemilah sampah otomatis		
<i>Variabel Pemahaman pada Kepentingan Taruna (Empathy)</i>			
9.	Alat peraga dapat menjadi media pembelajaran taruna PIP semarang khususnya prodi teknika		

## Presentase kelayakan alat pemilah sampah otomatis

Jumlah responden	HASIL	
	IYA	TDK
20	14	6
JUMLAH	14	6

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{14}{20} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 70 \%$$





## LAMPIRAN 2

### Perawatan rutin berskala pada alat pemilah sampah otomatis

1.	Mingguan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. pembersihan tempat penampungan sampah agar tidak bau</li> <li>b. pembersihan pada <i>belt conveyor</i>.</li> <li>c. pembersihan pada permukaan sensor dari debu</li> <li>d. pengecekan <i>belt motor gear</i></li> </ul>
2.	Bulanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penggantian tempat penampungan sampah</li> <li>b. Pemeriksaan tegangan <i>power supply</i></li> <li>c. Penggantian lampu penerangan pada tempat masuknya sampah</li> <li>d. Periksa <i>belt</i> pastikan masih kencang</li> </ul>
3	Tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penggantian sensor dengan yang baru</li> <li>b. Penggantian <i>belt</i> dengan yang baru</li> <li>c. Penggantian <i>gate</i> pemisah dengan yang baru</li> <li>d. Periksa relay pada arduino modul</li> </ul>

### LAMPIRAN 3

#### Cara Pengoperasian Pemilah Sampah Otomatis

1. Tancapkan *steker conveyor* ke sumber tegangan 220V.
2. Tancapkan *steker lampu* ke sumber tegangan 220v.
3. *Switch on* (1) pada panel *conveyor*
4. Letakkan benda pada *belt conveyor*, lalu *belt* akan berjalan.
5. Benda akan terpilah secara otomatis



## LAMPIRAN 4

### Hasil Turnitin

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI  
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING  
No. 662/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2022**

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : MUHAMAD MUHTAROM RAMANDIKA YOGA S.  
NIT : 541711206412 T  
Prodi/Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PEMILAH SAMPAH OTOMATIS GUNA MEMUDAHKAN  
CREW SAAT PEMBAKARAN SAMPAH

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 20 %\* (Dua Puluh Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

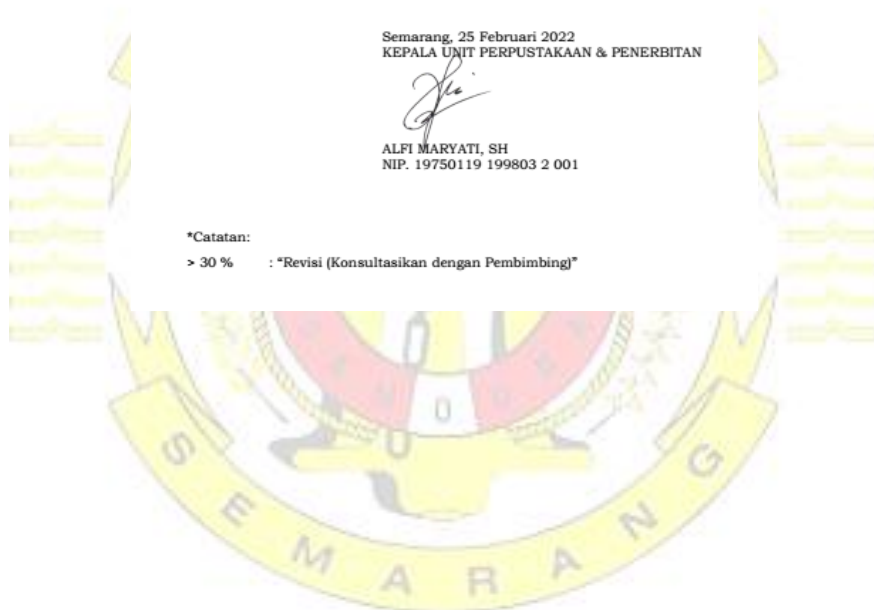
Semarang, 25 Februari 2022  
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH  
NIP. 19750119 199803 2 001

\*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhamad Muhtarom Ramandika  
Yoga Saputra

NIT : 541711206412 T

Tempat/Tanggal Lahir : Karanganyar, 24 Februari 1999

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam



### **Nama Orang Tua**

Nama Ayah : Usman Effendi

Nama Ibu : Erliyana Jati Kartini

Alamat : Malangjiwan, RT 5/2, Colomadu, Karanganyar

### **Riwayat Pendidikan**

1. SD Negeri 01 Malangjiwan: 2004- 2010
2. SMP Negeri 03 Colomadu : 2010 - 2013
3. SMK Negeri 02 Surakarta : 2013 - 2016
4. PIP Semarang : 2016 - sekarang

### **Pengalaman Praktek Laut**

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Gemilang Bina Lintas Tirta
2. Alamat : Jl. Mega Kuningan Timur Blok C6 Kav. 12A,  
RT.8/RW.2, Kuningan, Kawasan, Kecamatan Setiabudi,  
Kota Jakarta Selatan,
3. Nama Kapal : Tanker
4. Masa Layar : (13-12-2019)-(25-12-2020)