



**RANCANG BANGUN *INCINERATOR* SEBAGAI ALAT
PERAGA PEMBELAJARAN**



SKRIPSI
Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh:

GUNAWAN AJI NATA
NIT : 551811216621 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *INCINERATOR* SEBAGAI ALAT PERAGA
PEMBELAJARAN**

Disusun oleh:

GUNAWAN AJI NATA
NIT.551811216621 T

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


FEBRIA SURJAMAN, M. T.
Penata TK. I (III/b)
NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *INCUBATOR*
SEBAGAI ALAT PERAGA PEMBELAJARAN" karya

Nama : Gunawan Api Nata

NIT : 551811216621 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

Mustholiq, M. M.
Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji II

Amud Narto, M.Pd M.Mar.E.
Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji III

Ria Hermata Sari, Sh., M.Sc.
Penata TK. I(III/d)

NIP. 19810413 200604 2 002

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. Dian Wahdiana, MM
Pembina TK. I(IV/b)
NIP.19760711 199803 1 003

PERNYATAAN KEABSAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gunawan Aji Nata
Nit : 551811216621 T
Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN *INCINERATOR* SEBAGAI ALAT PERAGA PEMBELAJARAN"

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,



GUNAWAN AJI NATA
NIT. 551811216621 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah, 216)
2. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S. Al-Insyirah, 6-8).
3. Kemanapun kita pergi, dimanapun kita berada, mulailah aktivitas kita dengan semangat dan basmalah.

Persembahan :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Bapak Edy Sukandar dan Ibu Yuni Indrayati serta seluruh keluarga yang telah mendukung saya.
3. Capt. Dian Wahdiana, MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Bapak Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan serta sebagai Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
5. Bapak Febria Surjaman, M.T , selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
6. Bapak Hermawan Ariyanto, S.ST., M.Mar.E, selaku penilai validasi dari alat peraga dalam skripsi saya dan atas arahan dan bimbingannya.
7. Kepada pacar saya, Najwa Muthia Insani yang selalu memberikan support.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.



PRAKATA

Assalamualaikum.wr.wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN *INCINERATOR* SEBAGAI ALAT PERAGA PEMBELAJARAN”

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan sebagai tugas akhir (Semester VIII) Progran Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan untuk memperoleh gelar sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dalam bidang teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dukungan, serta saran petunjuk dari berbagai pihak dengan penuh kesabaran dan keikhlasan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat.

1. Kepada Bapak Edy Sukandar dan Ibu Yuni Indrayati serta seluruh keluarga yang telah mendukung saya..
2. Capt. Dian Wahdiana. MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan serta sebagai Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.

4. Bapak Febria Surjaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Hermawan Ariyanto, S.ST., M.Mar.E, selaku penilai validasi dari alat peraga dalam skripsi saya dan atas arahan dan bimbingannya.
7. Kepada pacar saya, Najwa Muthia Insani yang selalu memberikan support.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang baru serta bermanfaat bagi berbagai pihak.



Semarang,.....2022

Penulis

GUNAWAN AJI NATA
NIT.551811216621 T

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEABSAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAKSI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II	7
LANDASAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Pikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III	Error! Bookmark not defined.
PROSEDUR PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Langkah – Langkah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Metode Penelitian Tahap I (Research)	Error! Bookmark not defined.
C. Metode Penelitian Tahap II (Development)	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.



A. Desain Awal Produk.....	Error! Bookmark not defined.
B. Uji Coba Produk.....	Error! Bookmark not defined.
C. Revisi Produk.....	Error! Bookmark not defined.
D. Penyempurnaan Produk	Error! Bookmark not defined.
E. Pembahasan produk	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAAN	68
A. Kesimpulan	68
B. Saran Penggunaan	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	83



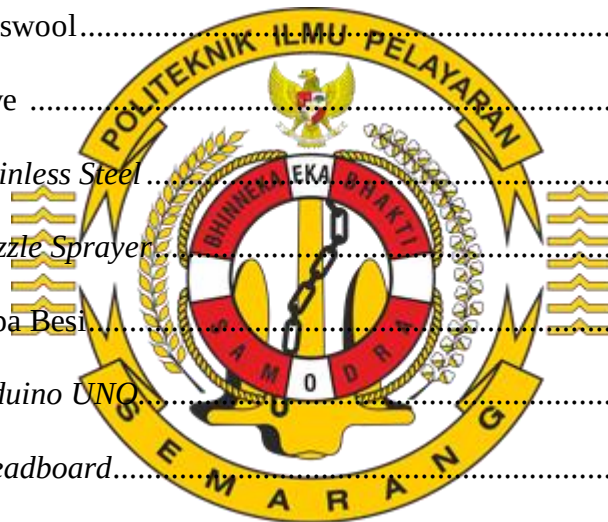
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Respon	37
Tabel 3.2 Respon nilai	37
Tabel 3.3 Variabel Data	38
Tabel 3.4 Skala presentase dan kategori kelayakan.....	40
Tabel 4.1 Daftar Komponen Sistem Kontrol.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Burner	12
Gambar 2.2 Tabung Gas LPG	13
Gambar 2.3 Selang Gas	13
Gambar 2.4 Regulator	14
Gambar 2.5 Fan	15
Gambar 2.6 Ruang Bakar	15
Gambar 2.7 Pompa 12 v	16
Gambar 2.8 Glasswool.....	16
Gambar 2.9 Valve	17
Gambar 2.10 <i>Stainless Steel</i>	17
Gambar 2.11 <i>Nozzle Sprayer</i>	18
Gambar 2.12 Pipa Besi.....	19
Gambar 2.13 <i>Arduino UNO</i>	19
Gambar 2.14 <i>Breadboard</i>	20
Gambar 2.15 Sensor Suhu.....	22
Gambar 2.16 Buzzer	23
Gambar 4.1 <i>Incinerator</i>	43
Gambar 4.2 Tabung Ruang Bakar	44
Gambar 4.3 <i>Scrubber</i>	45
Gambar 4.4 <i>Stainless Steel</i>	46
Gambar 4.5 Pipa Besi	47
Gambar 4.6 Burner	48



Gambar 4.7 Ram Besi	48
Gambar 4.8 Mesin Las	49
Gambar 4.9 GlassWool	49
Gambar 4.10 Desain Alat Peraga.....	50
Gambar 4.11 <i>Panel Box</i>	51
Gambar 4.12 Perakitan Alat Peraga.....	52
Gambar 4.13 Skema Tabel	53
Gambar 4.14 Rangkaian LCD	55
Gambar 4.15 Rangkaian Pompa DC	55
Gambar 4.16 Sensor Pengatur Suhu	56
Gambar 4.17 Rangkaian Lampu LED	56
Gambar 4.18 Rangkaian Buzzer	57
Gambar 4.19 Menghubungkan <i>Ardiuno UNO</i>	58
Gambar 4.20 Status <i>ardiuono uno</i>	59
Gambar 4.21 <i>Coding Ariduno UNO</i>	60
Gambar 4.22 <i>Coding Ardiuno UNO</i>	60
Gambar 4.23 Pemantik Api.....	61
Gambar 4.24 Nyala Api dari <i>Burner</i>	61
Gambar 4.25 Penunjuk Suhu.....	62
Gambar 4.26 Tampilan LCD.....	63
Gambar 4.27 Tampilan LCD.....	63
Gambar 4.28 Tampilan LCD penunjuk suhu	65
Gambar. 4.29 Foto Ruang Bakar	66



Gambar 4.30 Exhaust pada Pipa Scrubber.....67

Gambar 4.31 Drain air pada Scrubber.....67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel pernyataan quisoner.....	71
Lampiran 2 Hasil Uji Validasi.....	73
Lampiran 3 Uji Validasi Alat	77
Lampiran 4 <i>Intruction manual book</i>	84
Lampiran 5 Hasil Turnitin.....	85



ABSTRAKSI

NATA, GUNAWAN AJI, 2022, NIT: 551811216621 T, “*Rancang Bangun Incinerator Sebagai Alat Peraga Pembelajaran*”, skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Amad Narto.,M.Pd, M.Mar.E., Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T.

Sering terjadinya polusi udara akibat gas emisi hasil pembakaran dari incinerator di atas kapal, maka penulis berinisiatif untuk merancang dan mengembangkan alat peraga yang dapat menyaring serta membersihkan asap hasil pembakaran dari incinerator. Dengan adanya scrubber pada alat peraga ini, diharapkan dapat mengurangi polusi udara. Tujuan dari perancangan alat peraga ini untuk mengetahui cara kerja sistem incinerator.

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 layak nya

Pembuatan alat peraga ini memanfaatkan dua sistem yang saling terhubung yaitu sistem burner dan modul arduino sebagai alat kontrol . Modul ini dapat diprogram sesuai keinginan pengguna, dimana pemrogramannya melalui aplikasi arduino IDE dengan dikombinasikan sensor suhu. Kelayakan alat peraga dari suara responden memperoleh 95%. Sistem kerja alat ini dapat memanaskan air dengan mengatur setpoint yang kita inginkan melalui panel box.

Kata Kunci: Alat peraga, Burner , Scrubber , Incinerator.

ABSTRACT

NATA, GUNAWAN AJI, 2022, NIT: 551811216621 T, “*Prototype of Incinerator Plant as a Learning Teaching Tool*”. Thesis of engineering study program, Diploma IV program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Amad Narto.,M.Pd, M.Mar.E., Advisor II: Febria Surjaman, M.T.

Air pollution is often caused by gas emissions from combustion from incinerator on board, so the author took the initiative to design and develop props that can filter and clean the smoke from combustion from the incinerator. With the scrubber on this prop, it is hoped that it can minimize air pollution. The purpose of designing this teaching aid is to find out how the system works.

In this study the author uses the Research and Development method, namely research and development is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, be it hardware or software. The model in this development research is a procedural 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 the respondent's answer was calculated to find out the appropriate value.

The manufacture of this teaching aid utilizes two interconnected systems, namely the burner system and the Arduino module as a control tool. This module can be programmed according to the user's wishes, programming through the Arduino IDE application in combination with a temperature sensor. The feasibility of the props from the respondent's voice obtained 95%. The working system of this tool can heat water by setting the setpoint we want through the panel box.

Keywords: Prototype, Burner, Scrubber, Incinerator.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi semakin berkembang pesat, terlebih di era milenial seperti saat ini. Perkembangan teknologi tersebut dipengaruhi pula oleh ilmu pengetahuan yang juga berkembang dengan cepat. Peran teknologi nyataanya mampu mempermudah kegiatan manusia sehari-harinya. Hal tersebut dikarenakan teknologi memungkinkan untuk menjadikan pekerjaan manusia selesai dengan praktis dan efisien. Maka dari itu, dapat dikatakan manusia tidak dapat terlepas dari teknologi dan ilmu pengetahuan.

Teknologi yang berkembang begitu pesatnya juga memberikan dampak terhadap dunia permesinan. Mesin hampir menggantikan semua tenaga konvensional atau tenaga manusia, bahkan mesin yang awalnya dikendalikan manual, kini telah beralih ke otomatis. Salah satu kelebihan utama dari penggunaan mesin ialah mampu melakukan pekerjaan dengan kapasitas yang besar dalam waktu yang relatif singkat. Maka, tidak heran jika banyak sektor yang telah sepenuhnya memanfaatkan tenaga mesin sebagai 'pekerja' utama.

Salah satu sektor yang juga memanfaatkan tenaga mesin ialah sektor pelayaran. Penggunaan mesin dalam kegiatan pelayaran ini bermanfaat untuk menunjang kinerja kapal. Sistem permesinan mampu meringankan beban pekerjaan awak kapal harus disertai dengan pengetahuan tentang

pengoperasian mesin sehingga dapat berjalan dengan optimal. Di atas kapal ada banyak jenis permesinan, salah satunya adalah permesinan bantu. Permesinan bantu adalah permesinan di dalam kamar mesin yang sangat vital peranannya dalam pengoperasian mesin kapal. Salah satu contoh dari permesinan bantu adalah *incinerator* atau palat pembakaran sampah.

Bersumber dari penelitian yang dilaksanakan saat praktik laut diatas kapal MV. BUKIT RAYA, jika sampah atau *oil waste* tidak terbuang melalui proses pembakaran langsung memungkinkan terjadinya penurunan dan perubahan kualitas laut. Selain itu, tempat-tempat umum di sekitar laut seperti pelabuhan, dermaga, dan pesisir pantai juga dapat mengalami pencemaran yang dapat menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit.



Pembuangan limbah ini dapat dibantu oleh mesin yang bernama *incinerator*. *Incinerator* ini merupakan suatu sistem mesin yang dapat mengolah limbah sehingga limbah memiliki kelayakan untuk dibuang ke laut tanpa menyebabkan pencemaran air laut. Pencegahan pencemaran air laut ini telah diatur dalam *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL) tahun 1973, yang kemudian diatur oleh konvensi internasional IMO yang dilaksanakan pada 8 Oktober-2 November 1973. Pada 6-17 Februari 1978, konvensi ini mengalami modifikasi oleh *protocol* 1978 yang akhirnya mengubah nama konvensi ini menjadi "Konvensi Internasional Untuk Pencegahan dari Kapal" atau MARPOL 73/78/97.

Selaras dengan pasal dalam Marpol 73/78/97 ANNEX V: dilarang pembuangan sampah plastik ke laut termasuk kantong sampah yang terbuat dari plastik, tali sintetis dan jaring sintetis. Kemudian dalam ANNEX VI: tentang pembatasan polutan yang terkandung di dalam gas buang kapal yakni *sulfur oksida* dan *nitrous oxides*, serta pelarangan emisi yang disengaja dari bahan perusak ozon (*ODS*). Selain itu, ANNEX juga mengatur tentang proses emisi senyawa organik yang mudah menguap dalam kapal *tanker* dan proses pembakaran *incinerator*. Patrick (1980) menjelaskan bahwa *incinerator* adalah mesin bantu proses pembakaran sampah kapal. Dengan bantuan mesin ini, maka sampah dapat diubah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga sisa pembakaran bersifat steril dan memungkinkan untuk dibuang langsung di atas tanah. Maka dari itu, pengetahuan tentang cara pengoperasian mesin ini tentu sangat penting agar *incinerator* dapat berjalan optimal. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan pengetahuan yang bermanfaat dan mempermudah dalam pembelajaran dan pemahaman prinsip kerja *incinerator*.

Ide atau gagasan peneliti dituangkan dengan mengembangkan model yang diberi judul: **“Rancang Bangun Incinerator Sebagai Alat Peraga Pembelajaran”**. Media pembelajaran dan eksperimen digunakan dengan harapan dapat membantu meningkatkan motivasi, kreativitas, dan inovasi taruna dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka peneliti menentukan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana metode menciptakan alat peraga *incinerator* sebagai media pembelajaran?
2. Bagaimana cara kerja alat peraga *incinerator* sebagai media pembelajaran?
3. Apa saja manfaat dan tujuan yang diperoleh dari pembuatan alat peraga *incinerator* sebagai media pembelajaran?

C. Tujuan Penelitian

Peneliti melakukan penelitian ini dengan tujuan sebagai berikut:

1. Dapat memahami dan menjelaskan metode pembuatan alat peraga “*Incinerator* Sebagai Media Pembelajaran”
2. Dapat memahami cara kerja alat peraga “*Incinerator* Sebagai Media Pembelajaran”
3. Dapat memahami manfaat dan tujuan proses pembuatan alat peraga “*Incinerator* Sebagai Media Pembelajaran”

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan alat peraga ini memiliki banyak manfaat bagi peserta didik di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang baik yang masih berada di tingkat I maupun tingkat II, dan pihak lain, yaitu dalam membantu pemahaman prinsip kerja dari alat peraga *incinerator*. Penelitian

dan pengembangan alat peraga ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

a. Bagi Peneliti

Penelitian dan pengembangan alat peraga ini akan menjadi sebuah pintu gerbang peneliti dalam mengembangkan sikap kreatif dan inovatif dalam perkembangan mesin bantu di atas kapal supaya dapat digunakan secara optimal terutama pada alat *incinerator*.

b. Bagi Lembaga Pendidikan

Pengembangan dan penelitian alat bantu ini diharapkan dapat menjadi salah satu hasil karya yang bermanfaat bagi kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta menginspirasi taruna dan taruni dalam usaha berkontribusi secara langsung di era perkembangan teknologi.

c. Bagi Pembaca

Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu referensi baru bagi penelitian berikutnya dan menambah wawasan yang luas tentang alat *incinerator* disertai dengan pengetahuan mengenai alat peraga sebagai alat bantu proses pembelajaran.

d. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian dan pengembangan alat bantu ini dapat memberikan manfaat dan beberapa keuntungan sebagai berikut:

1) Meningkatkan pengetahuan tentang urgensi penggunaan alat *incinerator*.



- 2) Tingkat keselamatan yang lebih terjamin sebab waktu dan tenaga *crew* kapal lebih efisien .
- 3) Penelitian ini disertai pengembangan pengoperasian secara otomatis menggunakan alat pembakaran untuk mengendalikan sampah dan *waste oil*. Pengembangan kemampuan ini didukung dengan menggunakan sistem kendali otomatis sebagai teknologi bantuan di atas kapal.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Penelitian ini didasarkan pada teori-teori yang didapat dari berbagai sumber referensi, baik dari hasil penelitian yang terdahulu, buku-buku yang berkaitan dengan judul penelitian, jurnal-jurnal yang relevan, dan melakukan pengamatan. Sumber referensi tersebut akan membantu peneliti dalam menentukan kerangka penelitian sehingga dapat terarah dan mudah dipahami. Berikut teori dari istilah-istilah yang kerap peneliti gunakan dalam penulisan hasil penelitian:

1. *Prototype*

Purwarupa atau *prototype* adalah gambaran model dari sebuah sistem. *Prototype* juga diartikan sebagai gambaran awal sebuah objek. Yurindra (2017: 47) menyatakan bahwa "*prototype* adalah suatu proses yang memungkinkan developer membuat sebuah model *software*, metode ini baik digunakan apabila *client* tidak bisa memberikan informasi yang maksimal mengenai kebutuhan yang diinginkan."

Sementara itu, Pressman (2012: 50) menyatakan bahwa "*prototype* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan adanya interaksi antara pengembang sistem, sehingga dapat mengatasi ketidakserasian antara pengembang dan pengguna."

Pada sumber lain, Ogedebe (2012: 6) memberikan pendapatnya mengenai *prototyping* yakni metode mengembangkan *software* yang memberikan gambaran awal dari sistem operasi dan berupa model fisik sistem. Dari metode *prototyping* itulah *prototype* dihasilkan sebagai *output* dan berperan sebagai perantara antara *developer* dengan *user* supaya tercipta interaksi dalam proses pengembangan sistem tersebut. Pendefinisian aturan dilakukan di tahap awal agar pembuatan *prototype* dapat berjalan dengan baik, sehingga *developer* dan *user* ada pada pemahaman yang sama, bahwa *prototype* dibuat untuk menggambarkan gambaran awal sistem operasi.

Dari berbagai definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa *prototype* merupakan proses penciptaan model atau gambaran awal suatu sistem sebagai contoh yang dilakukan oleh *developer* untuk *user* dengan tujuan membantu *user* dalam memahami sistem operasi yang akan dibuat sehingga tercipta model yang sesuai dengan harapan. Proses pengembangan *prototype* akan melewati beberapa kali masa uji hingga sesuai dengan model dari yang diharapkan oleh *user* dan pengembang.

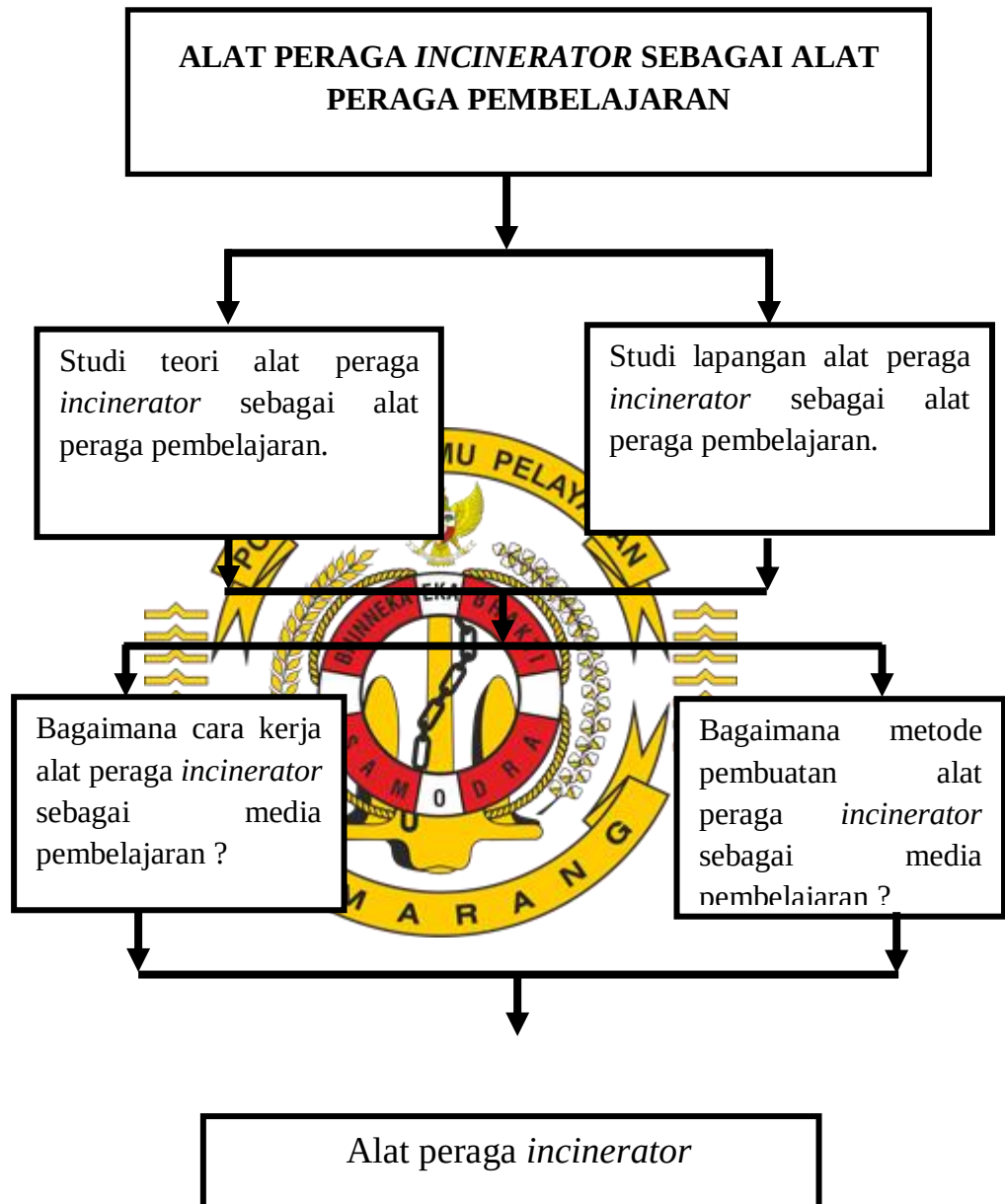
2. Perancangan

Perancangan merupakan proses pembuatan desain yang memiliki tujuan untuk memenuhi permintaan *user* tentang deskripsi sistem operasi yang telah disampaikan kepada *developer* untuk selanjutnya diimplementasikan dalam bentuk rancangan desain sistem. Menurut Soetam

Rizky (2011: 140) “Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai struktur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya”. Tetapi, Tata Sutabri (2012: 224-225), mengemukakan bahwa “Tahap perancangan sistem ini merupakan prosedur untuk mengkonversi spesifikasi logis ke dalam sebuah desain yang dapat diimplementasikan pada sistem komputer organisasi”. Maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa proses perancangan merupakan proses analisis, *recovery* atau perbaikan, dan penyusunan sistem dengan cara menyatukan elemen-elemen desain yang terpisah menjadi sebuah sistem yang menyatu dan sesuai dengan keinginan.



B. Kerangka Pikir



C. Hipotesis

Pada tahap ini peneliti memiliki sebuah gagasan untuk membuat sebuah desain alat peraga *incinerator*. Dalam tahap ini pembuatan desain dilakukan dengan menggunakan bantuan dari komputer dengan tahap awal yaitu membuat set gambar sebelum melakukan perancangan terhadap alat peraga. Setelah tahap pembuatan desain selesai, maka akan dilanjutkan dengan tahap pembuatan maket alat peraga *incinerator* dengan bahan utama *stainless steel*. Pada ruang bakar memiliki dua tabung yang memiliki ukuran berbeda yaitu 50 cm dan 40 cm serta memiliki tinggi . Dan untuk *scrubber tank* me



Untuk mendukung hipotesis tersebut, peneliti memerlukan berbagai jenis alat dan bahan untuk mendukung penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan.

Berikut ini adalah alat dan bahan untuk alat peraga *incinerator* :

1. Burner

Fungsi *burner* adalah menghasilkan api untuk membakar sampah pada *incinerator*. Pada rancang bangun ini, peneliti menggunakan burner dari kompor mawar yang memanfaatkan energi gas sebagai

sumber penghasil api. Menggunakan energi gas dinilai lebih efisien dikarenakan dapat menghemat biaya dan memudahkan dalam perawatan burner tersebut. Adapun energi gas tersebut dinilai lebih aman dan mudah dalam pengoperasiannya. Di kompor mawar tersebut terdapat *ignition change* yang berguna untuk mengatur nyala api, dan besar kecilnya api dapat diatur sesuai dengan banyak sampah yang masuk kedalam ruang bakar. Itu sangat efisien dalam penggunaan energi gas.



Gambar 2.2 Kompor Mawar
Sumber : Internet

a. Tabung Gas

Tabung gas merupakan tempat untuk menampung gas sebagai sumber energi bakar melalui burner dan ruang bakar. Disini peneliti menggunakan gas 3 kg dengan alasan lebih efisien dan dinilai lebih hemat daripada bahan bakar yang lain seperti bensin dan solar.



Gambar 2.3 Tabung Gas LPG
Sumber : Dokumentasi Pribadi

b. Selang Gas

Selang gas berfungsi sebagai pengalir zat gas dari tabung gas menuju *burner* untuk menghasilkan api.



Gambar 2.4 Selang Gas
Sumber : Dokumentasi Pribadi

c. Regulator

Regulator gas yaitu tutup tabung gas atau penyambung gas pada burner yang memiliki fungsi untuk mengatur kestabilan tekanan gas yang keluar dari tabung dan menuju ke burner dengan melewati selang gas. Di regulator kita juga bisa mengetahui isi dalam tabung gas tersebut, dengan melihat tekanan gas. Semakin kecil tekanan itu menandakan bahwa isi dalam tabung gas juga semakin berkurang.



Gambar 2.5 Regulator
Sumber : Internet

d. Fan

Fan merupakan jenis kipas angin yang tidak hanya menciptakan udara, tapi juga memiliki fungsi membantu memastikan api didalam burner menyala dikarenakan api bisa menyala dengan adanya udara (O_2) dan fan tersebut juga memastikan sirkulasi udara dalam ruangan tetap bersih dan segar.



Gambar 2.6 Fan
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Ruang Bakar

Fungsi dari ruang bakar yaitu sebagai sebuah tempat pembakaran limbah, proses pembakaran direncanakan dengan jumlah udara untuk

reaksi pembakaran yang kurang dari semestinya. Suhu didalam ruang bakar utama kurang lebih sekitar 600°C - 800°C . Untuk mencapai temperatur tersebut, pemanasan dalam ruang bakar utama dibantu oleh energi dari pembakaran *waste oil* dan energi pembakaran itu muncul dari limbah.

Gambar 2.7 Ruang Bakar

Sumber : Internet

3. Pompa

Pompa terbagi menjadi dua bagian utama yakni mekanik dan pompa itu sendiri. Bagian mekanik merupakan bagian yang terdiri dari *electromotor* yang berfungsi untuk menggerakkan pompa dan terhubung oleh *shaft*. Sedangkan pompa berfungsi sebagai pemindah dengan prinsip tertentu sesuai dengan jenis pompa.



Gambar 2.8 Pompa

Sumber : Internet

4. Glasswool

Glasswool kuning merupakan tipe terendah dengan umur pakai yang sangat rendah. Kegunaan Glasswool ternyata bukan cuma sebagai peredam, tapi Glasswool ini sangat mempengaruhi performa fan juga peredam panas.



Gambar 2.9 Glasswool

Sumber : Internet

5. Valve

Valve adalah istilah untuk katup atau keran. Valve berfungsi mengatur aliran dan tekanan di dalam sebuah sistem dengan cara membuka, menutup, mengurangi, atau menambahkan besar arus. Dalam sistem perpipaan yang menjadi lalu lintas cairan, uap, gas, atau unsur lainnya, valve merupakan komponen yang penting.



Gambar 2. 10 Valve

Sumber : Internet

6. *Stainless steel*

Stainless steel adalah sebutan untuk baja tahan karat. Sebagaimana kandungan baja pada umumnya, *stainless steel* juga terdiri dari dua unsur yakni besi dan karbon yang dipadukan melalui dua tahap. Tahap pertama, pembentukan *stainless steel* menggunakan *Electric Arc Furnace* atau EAF, dengan tujuan untuk melelehkan bahan krom yang bernama *scrap* dan *ferro*. Lelehan tersebut kemudian melalui proses penyempurnaan dengan *Argon oxygen Decarburizer*. Tahap kedua ini akan menghilangkan kandungan karbon dan bahan pengotor lainnya. Pada alat peraga ini *stainless steel* digunakan sebagai bahan utama untuk ruang bakar.



Gambar 2. 11 *Stainless Steel*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

7. *Nozzle Sprayer*

Nozzle / nosel Adalah bagian vital komponen pada mesin diesel Sprayer yg berfungsi sebagai penyemprot dan mengkabutkan air. Fungsi utama *sprayer* adalah untuk memecahkan cairan yang disemprotkan menjadi tetesan kecil (*droplet*) dan mendistribusikan secara merata pada objek yang dilindungi. Pada alat peraga yang peneliti buat, *sprayer* ini berfungsi untuk menyemprotkan minyak kotor kedalam ruang bakar dan



juga sebagai penyemprot air didalam *scrubber* untuk menyemprot asap atau uap hasil dari pembakaran diruang bakar.

Gambar 2.12 *Nozzle Sprayer*

Sumber : Internet

8. Pipa Besi

Biasa pipa digunakan untuk mengalirkan air tapi tidak hanya itu saja, di alat peraga ini pipa besi digunakan untuk mengalirkan minyak kotor dan asap / uap dari ruang bakar menuju ke *scrubber*.



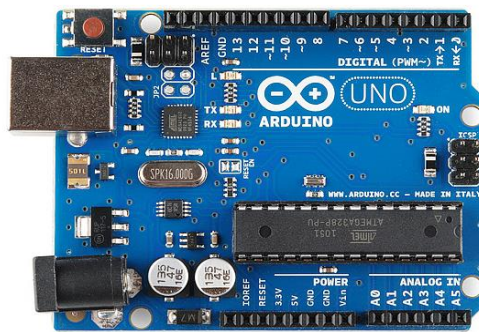
Gambar 2. 13 Pipa Gambar
Sumber : Dokumentasi Pribadi

9. *Arduino UNO*

Menurut (Ahyadi, 2018), “*Arduino* adalah suatu *open-source platform* elektronik yang berbasis kemudahan penggunaan (*easy to use*) baik *hardware* maupun *software*.” *Arduino* adalah perpaduan dari *hardware* dan *software* menjadi sebuah sistem dasar yang mempermudah penggunaannya. *Core* yang terdapat dalam *Arduino* merupakan

microcontroller dari beragam tipe. Cara mengoperasikannya yakni dengan menghubungkannya ke *power supply* melalui kabel USB.

Dalam Arduino Board juga terdapat 14 pin digital untuk proses *input* dan *output*, ICSP, koneksi USB, pin *power input*, tombol reset, resonator keramik 16MHz, serta 6 buah analog *input*.



Gambar 2.14 Arduino UNO

Sumber : Internet

10. PCB (*Printed Circuit Board*)

PCB adalah Papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen Elektronika dengan lapisan jalur konduktornya. Secara struktur, PCB seperti kue lapis yang terdiri dari beberapa lapisan dan dilaminasi menjadi satu kesatuan yang disebut dengan PCB.



Gambar 2.15. PCB

Sumber : Internet

11. Kabel jumper

Kabel *jumper* adalah kabel yang memiliki diameter kecil dan biasa digunakan sebagai penghubung antar dua komponen elektronika yang berbeda. Kabel *jumper* terbagi menjadi tiga jenis yakni *male-male*, *male-female*, dan *female-female*. Kabel *male-male* memiliki bentuk ujung *male*, sedangkan kabel *female-male* memiliki dua jenis ujung yakni ujung yang satu berbentuk *male* dan ujung yang lain berbentuk *female*, dan kabel *female-female* ujungnya berbentuk *female*..

12. Power supply

Berdasarkan artikel di <https://www.goldenfast.net/>, *power supply* merupakan sebuah rangkaian komponen elektronika yang disusun untuk melakukan fungsinya sebagai pemasok daya listrik. Komponen tersebut antara lain berupa pengubah tegangan dan *power supply* AC ke DC. Untuk mengubah aliran arus dari AC ke DC, diperlukan adanya *power supply*, sebab sebagian besar komponen yang terdapat dalam alat peraga memakai arus DC 12 Volt. Sebagai penampil data *Rpm*, peneliti memakai *display LCD* 16x2, sedangkan untuk melancarkan sistem operasi *Arduino*, peneliti memakai *power supply* dengan kuat arus 3A.



Gambar 2.16. *Power Supply*.

Sumber : Internet

13. Sensor Suhu

Sensor suhu merupakan alat yang berfungsi sebagai pengubah panas menjadi listrik. Sensor ini dapat dibuat menggunakan beberapa cara, salah satunya dengan memanfaatkan material yang hambatannya berubah terhadap arus listrik sesuai dengan tingkatan suhunya.



Gambar 2.17 Thermocouple
Sumber : Dokumentasi Pribadi

14. Buzzer

Buzzer adalah salah satu komponen yang dapat menciptakan bunyi dan vibrator dengan memanfaatkan gelombang bunyi, dan akan beroperasi apabila terdapat tegangan tertentu yang dikenakan padanya. Fungsi utama buzzer yakni menjadi pengingat atau sebagai alarm ketika sesuatu terjadi. Mengutip dari artikel di <https://www.belajaronline.net/>, buzzer elektronika adalah komponen penghasil suara dan getaran berupa bunyi. Selaras dengan pendapat sebelumnya, buzzer elektronika ini dapat bekerja ketika dikenai tegangan dengan besaran tertentu.



Gambar 2.18. *Buzzer*

Sumber : Dokumentasi Pribadi





BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN PENGGUNAAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang sudah dijelaskan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara pengembangan model pengoperasian alat peraga *incinerator* dengan semi-otomatis menggunakan *arduno UNO*. Pertama adalah Tahap persiapan yaitu dengan melakukan pengamatan, membuat desai alat peraga *incinerator* dan menyiapkan alat dan bahan. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pembuatan *prototype* yaitu merakit komponen *prototype* dan komponen kelistrikan. Tahap ketiga yaitu tahap uji coba yaitu melakukan uji coba produk untuk validasi alat.
2. Sistem kerja alat peraga *incinerator* secara semi-otomatis menggunakan *arduno UNO* telah peneliti tuangkan dalam *Instruction Manual Book* pada lampiran 4 skripsi ini.
3. Tujuan dan manfaat dari penelitian dan pengembangan alat peraga *Incinerator* adalah sebagai sarana untuk pembelajaran taruna dan taruni, serta pihak lain yang ada di lingkungan PIP Semarang. Dan manfaat bagi peneliti yaitu peneliti dapat melakukan pengembangan ide dan gagasan untuk dituangkan kedalam alat peraga yang nantinya akan di jadikan sebagai media pembelajaran di kampus PIP Semarang.

B. Saran Penggunaan

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan diatas, dengan ini peneliti dapat menyampaikan saran dari pengembangan dan pembuatan rancang bangun alat peraga *incinerator* sebagai media pembelajaran sebagai berikut :

1. Untuk Taruna dan Taruni PIP Semarang dan peserta diklat dapat menggunakan serta memanfaatkan alat peraga *incinerator* ini sebagai media pembelajaran..
2. Bagi Taruna dan Taruni PIP Semarang atau dari pihak lain yang punya gagasan atau ide untuk membuat alat peraga serupa sangat disarankan untuk sebaiknya mendata dan memikirkan dengan seksama jumlah dan jenis jenis komponen serta mempelajari aplikasi *Ardiuno UNO* sebagai otak dari alat peraga ini serta memahami dalam pemasangan program data coding. Perhitungan ini bertujuan agar nantinya tidak ada bahan bahan dan komponen yang berlebihan dan akhirnya akan terbuang sehingga nantinya akan mengurangi sisi ekonomis dari pengembangan alat peraga ini.
3. Bagi instruktur PIP Semarang diharapkan dapat menyediakan sumber daya serta peralatan yang mendukung bagi penelitian taruna untuk menambah alat praktek sehingga taruna nantinya lebih cepat dalam memahami bagaimana cara pengoperasian dan prinsip kerja dari *incinerator* dikapal sebelum para taruna atau taruni melaksanakan praktek laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Jufri, dkk 2018. Perancangan Prasarana Perkotaan. Yogyakarta. Cv Budi Utama
- Fitrah.2011. Observasi untuk teknik pengumpulan data . Jakarta ; FARUQ
- Jogiyanto, H.M. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Malik dan Juwana, 2009. Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84A. Jakarta. PT Gramedia
- Santoso, Hari, 2015. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Elang sakti
- Sugiyono (2019:18). Metode penelitian kualitatif, repository.stiedewantara.ac.id
- Soetam Rizky, 2011, Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta : PT. Prestasi Pustakarya
- Pressman. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku, Satu). Andi, Yogyakarta
- Sutabri, TU 2005. Sistem Informasi Managemen. Andi. Yogyakarta.
- Jayatun, Yohanes Agus, 2020. RANCANG BANGUN DOMESTIC INCINERATOR. Yogyakarta
- Pratama, Rian Hadika. 2020. ANALISIS KERJA INCINERATOR YANG TIDAK OPTIMAL DI MV.HABCOPIONEER. Semarang



LAMPIRAN 1

Nama : Gunawan Aji Nata

NIT : 551811216621 T

Variabel : Pengembangan Rancang Bangun *Incinerator* sebagai alat peraga pembelajaran Model **Skala Guttman** sebagai berikut

No	Pernyataan	YA	TDK
Variabel Keandalan Dosen (Reliability)			
1.	Pengoperasian alat peraga sangat mudah untuk dilakukan		
2.	Perawatan sistem alat peraga mudah dipahami *		
3.	Perakitan sistem alat peraga secara umum mudah dimengerti		
Variabel Sarana & Prasarana (Tangibles)			
4.	Alat peraga <i>incinerator</i> dapat beroperasi dengan baik		
5.	Alat peraga <i>scrubber</i> dapat menyaring dan hasil pembakaran sesuai keinginan operator		
Variabel Jaminan (Assurance)			
6.	Taruna prodi teknik PIP Semarang dapat mendeskripsikan secara umum bagaimana mengoperasikan *		
7.	Taruna prodi teknik PIP Semarang dapat menjelaskan sistem kerja dari alat peraga <i>incinerator</i> *		
Variabel Ketanggapan pada Taruna (Responsiveness)			
8.	Taruna mampu merespon dengan cepat terhadap sistem kerja alat peraga		
Variabel Pemahaman pada Kepentingan Taruna (Empathy)			
9.	Alat peraga dapat menjadi media pembelajaran taruna PIP Semarang khususnya prodi teknik		

LAMPIRAN 2

UJI KELAYAKAN ALAT

Pengujian ketertarikan taruna terhadap alat peraga ini terdiri dari fungsi completeness dan fungsi correctness dari hasil perhitungan yang diperoleh maka menghasilkan nilai kebenaran sebesar 149 dengan nilai maksimal sebesar 171.

n	Hasil	
	YA	TIDAK
1	9	0
2	5	4
3	9	0
4	9	0
5	9	0
6	9	0
7	8	0
8	0	9
9	9	0
10	9	0
11	9	0
12	7	2
13	7	2
14	9	0
15	9	0
16	7	2
17	9	0
18	9	0
19	6	3
jumlah	149	22

Pengujian ketertarikan taruna terhadap alat peraga ini terdiri dari fungsi completeness dan fungsi correctness dari hasil perhitungan yang

diperoleh maka menghasilkan nilai kebenaran sebesar 149 dengan nilai maksimal sebesar 171. Sehingga persentase kelayakan tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

1. Fungsi *completeness*

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{149}{171} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan} = 87.1\%$$

2. Fungsi *appropriateness*

Pada hasil pengujian *appropriateness* maka penulis menguji pada

Variable Pemahaman pada Kepentingan Taruna (Empathy)



NO VARIABEL	HASIL	
	IYA	TDK
PERNYATAAN 19	6	3
JUMLAH	6	3

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{6}{9} \times 100$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 67 \%$$

Hasil pengujian dari variabel empati taruna terhadap alat peraga adalah 67 % sehingga bisa disimpulkan bahwa taruna politeknik ilmu pelayaran semarang prodi teknika tertarik apabila alat peraga ini dijadikan media pembelajaran. Berdasarkan dari

penghitungan kelayakan tersebut telah memenuhi syarat dengan kategori layak.

LAMPIRAN 3

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dr. Andy Wahyu Hermanto, M.T.
NIP : 19791212 200012 1 001
Jabatan : Dosen Mata Kuliah Elektronika Program Studi Teknika PIP
Semarang

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Incinerator Sebagai Alat Peraga Pembelajaran”, oleh peneliti:

Nama : Gunawan Aji Nata
NIT : 551811216621 T
Prodi : Teknika



Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini *) belum/ telah siap diuji cobakan dengan saran-saran sebagai berikut:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

*) Coret yang tidak perlu

Validator

Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

LAMPIRAN 4

Instruction Manual Book

Rancang Bangun *Incinerator* Sebagai Alat Peraga Pembelajaran



Karya Oleh:

Gunawan Aji Nata

NIT. 551811216621 T

Dosen Pembimbing:

1. **H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
2. **FEBRIA SURJAMAN ,M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2022

A. Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga

Dalam perancangan *Incinerator* ini, peneliti menggunakan bahan bakar gas. Pemilihan bahan bakar gas dianggap lebih efisien. Disini *burner* berperan penting untuk pembakaran. Pertama sumber listrik pada rangkaian elektronik diberikan voltase sekitar 220 v masuk kedalam adaptor pada alat peraga ini, kemudian setelah dialiri listrik check semuanya agar tidak ada kerusakan pada alat peraga. Selanjutnya yaitu pengoperasian dari alat peraga incinerator.

Pertama isi ruang bakar dengan sampah kertas sebagai media pembakar. Kemudian hidupkan blower serta nyalakan pompa minyak kotor dan pompa air pada scrubber. Pompa minyak kotor akan mengalirkan minyak dari tangka menuju keruang bakar melalui spray. Dan pompa air akan menyirkulasi air dalam scrubber.

Selanjutnya adalah membuka regulator gas untuk mengalirkan gas sebagai bahan bakar menuju burner dan pemantik api. Dan nyalakan burner untuk memulai proses pembakaran. Jika suhu dalam ruang bakar sudah menyentuh suhu yang sudah ditentukan maka burner akan otomatis mati

dengan menutup *solenoid valve* pada selang gas dan diatur oleh *ardiuino UNO*. Setelah itu *buzzer* akan bunyi dan lampu indicator akan menyala sebagai tanda bahwa burner telah mati. Dan pada layer LCD akan muncul tulisan “ *Burner off*”.

B. Prosedur Penggunaan Alat Peraga Incinerator

1. Cara Menyalakan Alat Peraga :

- a) Pastikan Kabel Adaptor telah terhubung ke sumber
- b) Setelah itu, pastikan lampu pada panel box menyala
- c) Buka kran gas menuju *burner*, dan pastikan terbuka sempurna
- d) Jalankan fan serta pompa pada tanki bahan bakar menuju ruang bakar dan pompa air pada *Scrubber*
- e) Pastikan semuanya berjalan dengan normal
- f) Buka pemantik api, agar api pada *burner* dapat menyala
- g) Setelah api pada *burner* menyala, tutup kembali pemantik
- h) Dan *Incinerator* telah beroperasi



2. Cara Mematikan Alat Peraga :

- a) Tutup kran gas menuju *burner*
- b) Matikan fan blower dan pompa – pompa yang sebelumnya dijalankan
- c) Pastikan semua komponen dalam keadaan “*off*”
- d) Cabut kabel adaptor yang terhubung ke sumber

3. Jika Terjadi Kegagalan Sistem, dan Cara memperbaiki

- a) Jika burner tidak menyala, check lagi tabung gas apakah masih ada isinya atau tidak.

- b) Jika sensor tidak bisa mendeteksi panas, cek kondisi sensor. Jika sudah rusak maka langsung ganti.
- c) Jika hisapan pompa dirasa kurang, maka lakukan pengecekan tegangan pompa dan tahanan pada pompa.

4. Perhatian

Untuk regulator gas jangan di buka terlalu besar karena dapat mengakibatkan ledakan.

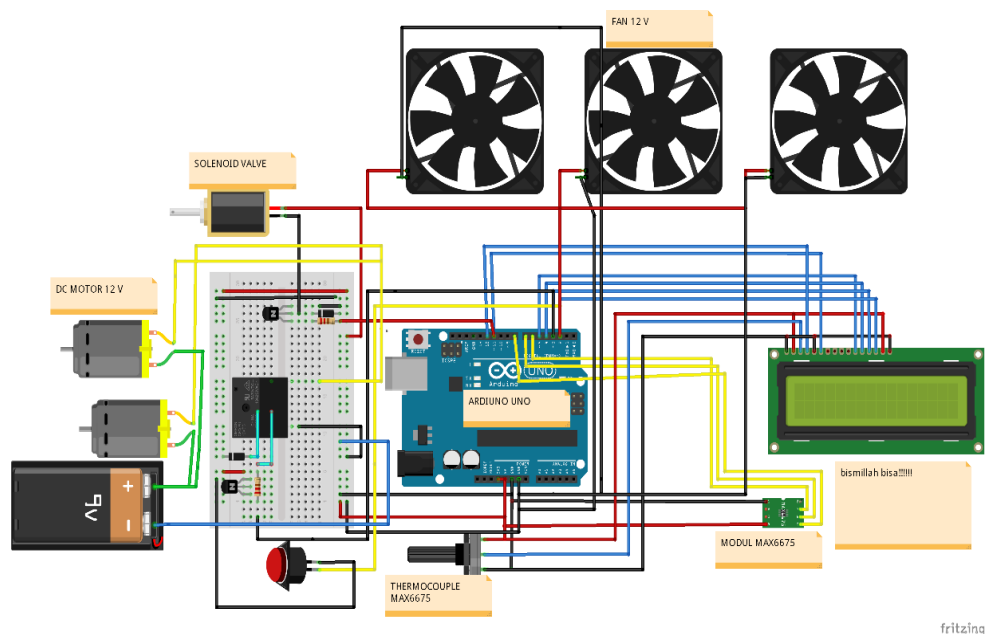
C. Perawatan Alat Peraga



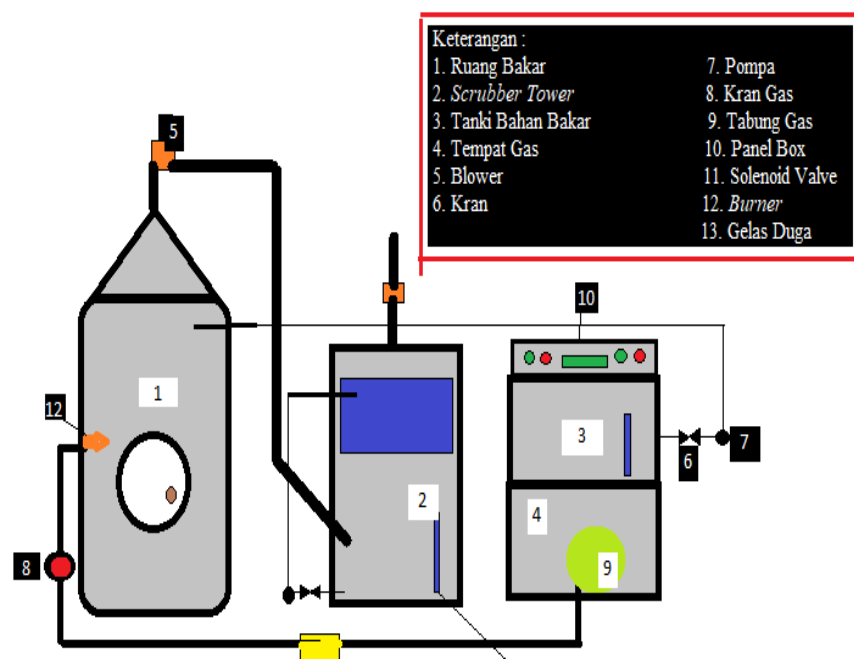
No	Maintenance periode	action
1.	Mingguan	- - Periksa isi tabung gas - - Periksa koneksi <i>input</i> atau <i>output</i> pada sistem kontrol, jika terlepas dan rusak maka segera menggantinya. - - Periksa <i>output</i> tegangan, pastikan tegangan 220volt - - Periksa Saringan udara pada <i>scrubber</i> - - Periksa Ruang Bakar dan Bersihkan
2.	Bulanan	- Periksa kondisi selang gas - Periksa <i>output</i> tegangan pastikan tegangan 220v - Periksa kondisi pipa dan selang, jika ada kerusakan atau kebocoran maka segera ganti.

3.	Tahunan	- periksa bodi ruang bakar - periksa kondisi ram besi pada scrubber - Periksa relay pada arduino modul
----	---------	--

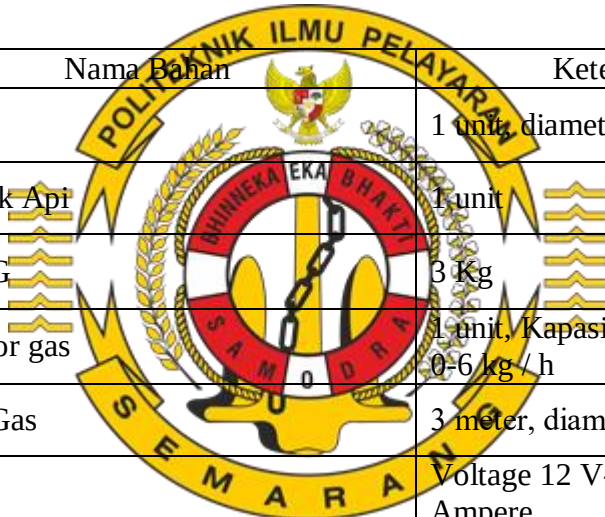
D. Gambar Wiring Diagram Sistem Kontrol *Incinerator*



E. Gambar Wiring Diagram *Incinerator*



F. Spare part



Nama Bahan	Keterangan
Burner	1 unit, diameter lubang 6 cm
Pemantik Api	1 unit
Gas LPG	3 Kg
Regulator gas	1 unit, Kapasitas aliran gas : 0-6 kg/h
Selang Gas	3 meter, diameter ½ “
Adaptor	Voltage 12 V- 24 V, 5 Ampere
Mini Water Pump	DC 12 V
Blower	AC 12 V , DC 12 V, 0,5 Ampere. Diameter 8 cm
Kran Air	Diameter ½ “
Arduino UNO	1 unit, Atmega 328
Thermocouple	1 unit, Type K, suhu 0-400 derajat
Thermocouple modul	1 unit, MAX6675
LCD	1 unit, 16 x 2, 5 Volt
Breadboard	1 unit

*NB : Spare part bisa dibeli di	Solenoid Valve	DC 12 V, Normally Close
	Buzzer	DC 5 Volt
	Timah solder	1 unit
	Kabel tipe	2 pack
	<i>Stainless Steel</i>	Konstruksi Alat peraga
	Push Button	Diameter 4 cm

Offline maupun Online Store



LAMPIRAN 5 HASIL TURNITIN

RANCANG BANGUN INCINERATOR SEBAGAI ALAT PERAGA PEMBELAJARAN

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.pip-semarang.ac.id

Internet Source

6%

2

123dok.com

Internet Source

1%

3

repository.usd.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

1%

5

penerbitdeepublish.com

Internet Source

<1%

6

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1%

7

eprints.polbeng.ac.id

<1%

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- | | | | |
|--------------------------|---|--|---|
| 1. Nama | : | Gunawan Aji Nata |  |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : | Tegal, 08 November 2000 | |
| 3. NIT | : | 551811216621 T | |
| 4. Agama | : | Islam | |
| 5. Jenis Kelamin | : | Laki-laki | |
| 6. Golongan Darah | : | B+ | |
| 7. Alamat | : | Jl. Blanak Gang 6 No 7 RT 004 / 002
Kelurahan Tegalsari, Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal, Jawa Tengah | |
| 8. Nama Orang tua | : | Ayah : Edy Sukandar
Ibu : Yuni Indrayati | |
| 9. Alamat | : | Jl. Blanak Gang 6 No 7 RT 004 / 002 Kelurahan Tegalsari, Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal, Jawa Tengah | |
| 10. Riwayat Pendidikan | : | SD : SDN Tegalsari 01, tahun 2006 – 2012
SMP : SMP N 3 Kota Tegal, tahun 2012 – 2015
SMA : SMK N 3 Kota Tegal, tahun 2015 - 2018
Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2018 - 2022 | |
| 11. Praktek Laut | : | Perusahaan Pelayaran : PT. Pelni
Nama Kapal : MV. Bukit Raya
Masa Layar : 19 September 2020 – 19 Juli 2021 | |



