



**RANCANG BANGUN ELEKTRIK *STEERING GEAR*
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3**

SKRIPSI

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

Oleh

**REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS
551811226697 T**

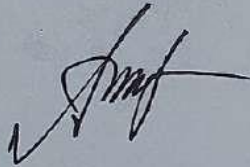
**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ELEKTRIK STEERING GEAR
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
DISUSUN OLEH : REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS
NIT. 551811226697 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 26 July 2023

Dosen Pembimbing I
Materi



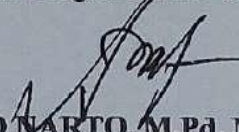
AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



Drs. SUHARTO, M.T.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19661219 199403 1 001

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 ELEKTRIK STEERING GEAR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO.” karya,

Nama : REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS

NIT : 551811226697 T

Program Studi : Teknika

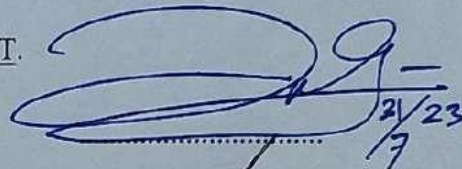
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Kamis, tanggal 27 July 2023

Semarang, 27 July 2023

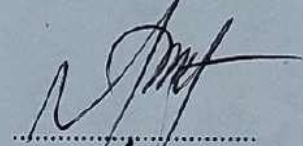
PENGUJI

Penguji I : Dr. Andy Wahyu Hermanto, ST, MT.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19791212 200012 1 001

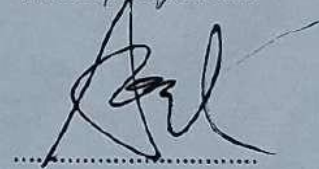


21/23
7

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



Penguji III : AWEL SURYADI, S.Si. T., M.Si
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 1919770525 200502 1 001



Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. Tri Cahyadi M.H., M.Mar.
Pembina Tk.I (IV/b)
19730704 199803 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS

N I T : 551811226697 T

Program studi : Teknika

Skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN ELEKTRIK STEERING GEAR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO.”

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 yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 26 - 7 - 2023
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a red and white 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'TEMPEL'. Below the stamp, the identification number '47BD3AKX258574414' is printed.

REGGA DIKO CATUR P
NIT. 551811226697 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. “Manusia dapat dihancurkan, manusia dapat dimatikan tetapi manusia tidak dapat dikalahkan selama manusia itu setia pada hatinya sendiri.”
2. “*Do not go gentle into that good night, Rage, rage against the dying of the light Though wise men at their end know dark is right.*”
3. Phantalassa diam yang terlampau dalam.

Persembahan :

1. Teruntuk kedua orang tua saya Bapak Kamsuri dan Ibu Yenni yang telah membesarkan dan merawat serta ketiga kakak saya yang selalu memberi semangat untuk menempuh pendidikan di PIP Semarang.
2. Almamater tercinta PIP Semarang, dosen, pengasuh, instruktur serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberi motivasi dan semangat.
3. Kepada keluarga besar MV. Verizon yang memberikan kesempatan untuk terus berkembang, khususnya untuk kru mesin yang telah memberikan banyak pengalaman berharga yang tidak bisa di dapatkan dimanapun.

PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur terucap kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti diberi kemudahan dalam menyelesaikan dan menuntaskan penelitian skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Steering Gear Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3**”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan pendidikan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV program studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak dukungan, dan bantuan dari banyak pihak. Sehingga, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan banyak ucapan terima kasih kepada :

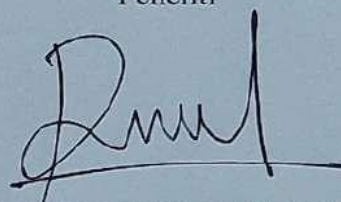
1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi M.H., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Penelitian Skripsi yang dengan memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs Suharto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang dengan tanggung jawab memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen pengajar dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberi ilmu, arahan, serta bimbingan yang bermanfaat dalam proses penyusunan skripsi dan masa depan saya.
6. Kedua orang tua saya yang telah membesarkan saya dan mendidik saya sedari lahir hingga seperti sekarang, juga memberikan dukungan dalam Pendidikan saya dalam wujud materil maupun moril.
7. Teman-teman, senior dan junior di kampus PIP Semarang yang mendukung saya secara langsung maupun tidak langsung.
8. Kepada saudara kandung saya yang selalu memberi dukungan patah semangat dan selalu bersyukur.

9. Teruntuk untuk pujaan hati saya Putri Indah terimakasih yang selalu menemani dan mensupport dalam kondisi apapun yang saya alami.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati saya menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saya berharap adanya kritik, saran dan masukan. Saya juga berharap semoga dengan skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi saya dan pembaca.

Semarang, 27-07-2023

Peneliti



REGGA DIKO CATUR P

551811226697 T

ABSTRAKSI

Pamungkas, Regga Diko Catur Pamungkas, NIT. 551811226697 T, 2023, “RANCANG BANGUN ELEKTRIK *STEERING GEAR* BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E., Pembimbing II: Drs. Suharto, M.T.

Globalisasi menyebabkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi disegala bidang kehidupan manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat ini sangat mempengaruhi metode pembelajaran hingga pekerjaan. Sehingga banyak digunakan metode pembelajaran yang efektif salah satunya adalah sistem kontrol pada elektrik steering gear yang dapat mengontrol kerja permesinan bantu dari jarak jauh, maka dari itu pembuatan alat peraga permesinan bantu kapal menjadi hal yang bagus untuk dikerjakan di era globalisasi. Jenis alat peraga yang dibuat oleh peneliti adalah alat peraga pembaruan elektrik steering gear dengan pengontrolan jarak jauh secara otomatis.

Metode yang digunakan yaitu Research and Development, 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.

Pembuatan model alat peraga pembaruan elektrik steering gear ini memanfaatkan tiga buah modul elektronika dimana modul tersebut adalah modul ESP 8266, Motor Servo dan wifi. Dimana dari ESP berfungsi sebagai mikrokontroler, Motor Servo memiliki fungsi yaitu sebagai arah penggerak daun kemudi dan mengatur posisi sudut, wifi berfungsi sebagai media pengontrol. Peneliti membuat alat peraga pembaruan elektrik steering gear yang umumnya menggunakan tuas disini peneliti memberikan pembaruan dengan menggunakan smartphone sebagai pengganti. Sistem kerja dari alat peraga ini adalah untuk mengatur berapa derajat posisi sudut daun kemudi dan merespons sinyal kontrol tersebut dengan menggerakkan porosnya ke posisi yang diinginkan. Sistem ini dapat berjalan karena adanya sistem kontrol otomatisasi dari modul elektronika.

Kata Kunci: Alat peraga, Elektrik *steering gear*, Modul elektronika

ABSTRACT

Pamungkas, Regga Diko Catur Pamungkas, NIT. 551811226697 T, 2023, “*THE PROTOTYPE ELEKTRIC STEERING GEAR BASED MICROCONTROLLER ARDUINO UNO R3*”, Diploma IV Program, Technical Dapartment, Semarang Merchant Marine polytechnic. Advisor I: Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E., Advisor II: Drs. Suharto, M.T.

Globalization has led to the advancement of science and technology in all aspects of human life. The rapid development of science and technology significantly influences both learning methods and employment. As a result, many effective learning methods are being utilized, and one of them is the control system in electric steering gear, which enables the remote control of auxiliary machinery. Therefore, the creation of a demonstration tool for auxiliary machinery on ships is highly suitable for the era of globalization. The type of demonstrative tool created by the author is an updated version of the electric steering gear with remote control capabilities.

The Research and Development method is employed in this study, which involves a process or steps to develop a new product or improve existing ones, including both hardware and software components. The model used in this development research is the procedural model, outlining the sequential and gradual steps from the initial process to the final one.

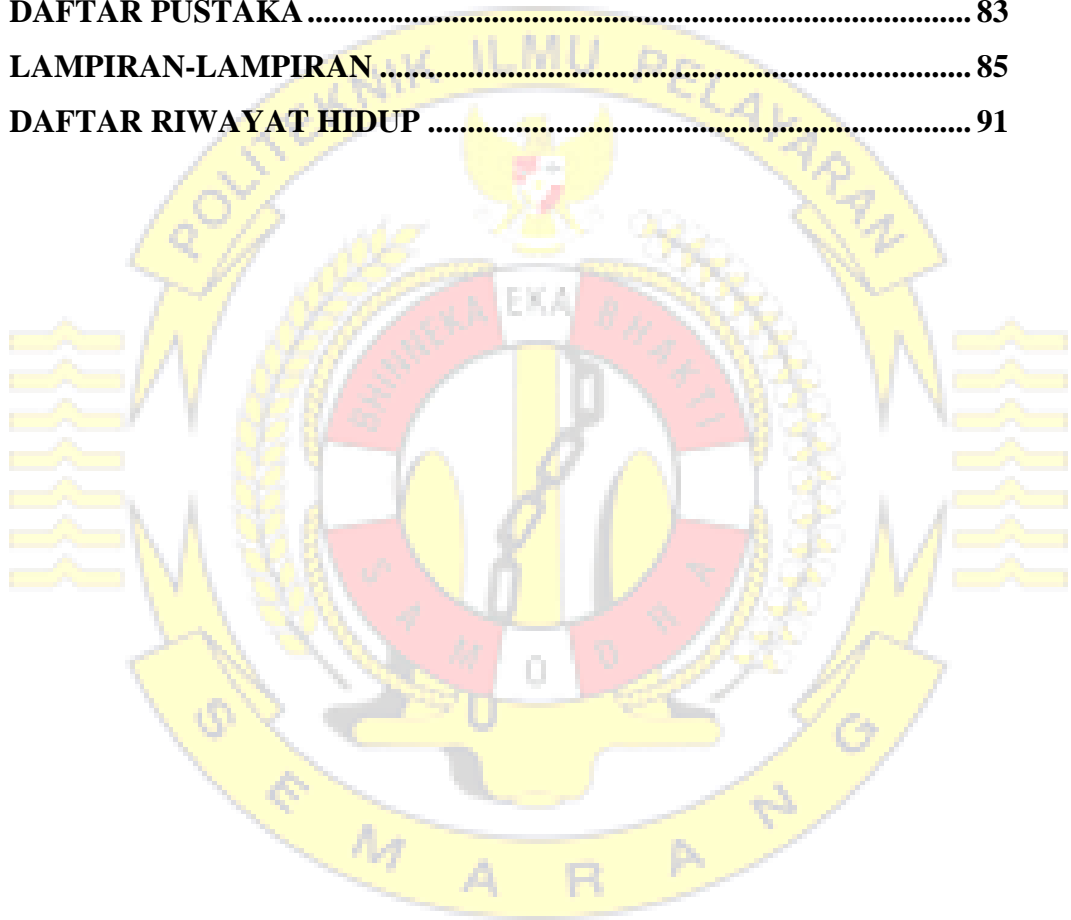
The construction of the demonstrative tool for the updated electric steering gear involves three electronic modules: the ESP 8266 module, the Servo Motor, and the Wi-Fi module. The ESP functions as the microcontroller, the Servo Motor is responsible for the steering direction and angle position control, while Wi-Fi serves as the control medium. The author has made improvements to the electric steering gear demonstrative tool, which typically uses a lever, by implementing smartphone control as a substitute. The working system of this demonstrative tool is to set the degree of the steering angle position and respond to control signals by moving the shaft to the desired position. This system functions with the support of the automation control system provided by the electronic modules.

Keywords: Props, Electric steering gear, electronics module

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Hasil Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	11
B. Kerangka Berpikir	23
C. Hipotesis	24
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	
A. Langkah Langkah Penelitian	25
B. Metode Penelitian Tahap I	33
C. Metode Penelitian Tahap II	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Desain Produk	46
B. Pembahasan	48
C. Hasil Pengujian Tahap I Research	68

D. Hasil Pengujian Tahap II Development	72
E. Penyempurnaan Produk	75
F. Hasil Kuesioner Rancang Bangun	76
G. Pembahasan Produk	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	80
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN-LAMPIRAN	85
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	91



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Skor Alternatif Jawaban.....	42
Tabel 3.2. Pertanyaan.....	43
Tabel 3.3. Presentase Kelayakan.....	45
Tabel 4.1. Komponen Sistem Kontrol.....	57
Tabel 4.2. Hasil Kuesioner	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP 8266	14
Gambar 2.2 ESP12E	15
Gambar 2.3 <i>Motor Servo</i>	16
Gambar 2.4 Daun Kemudi	17
Gambar 2.5 <i>Coupling Shaft</i>	18
Gambar 2.6 Baterai Lithium	19
Gambar 2.7 Holder Baterai	20
Gambar 2.8 Kabel Jumper <i>Male To Male</i>	21
Gambar 2.9 Shaft Daun Kemudi	22
Gambar 3.1 Desain Produk	31
Gambar 4.1 Desain Produk Depan	47
Gambar 4.2 Desain Produk Samping	48
Gambar 4.3 Karton	49
Gambar 4.4 Serat Kassa	50
Gambar 4.5 Resin Dan Katalis	51
Gambar 4.6 Gunting	52
Gambar 4.7 Gerinda	53
Gambar 4.8 Desain Awal Kapal	54
Gambar 4.9 Pewarnaan Badan Kapal	55
Gambar 4.10 Kontrol Panel Pada Smartphone	56
Gambar 4.11 Rangkain Alat	57
Gambar 4.12 Skema Rangkaian	58
Gambar 4.13 <i>NodeMCU ESP8266</i>	59
Gambar 4.18 LCD	60
Gambar 4.19 Step Down	61
Gambar 4.20 Code Bahasa C	63
Gambar 4.21 Code Bahasa C	63
Gambar 4.22 Program Aplikasi	65
Gambar 4.23 Rangkaian Komponen	66

Gambar 4.24 Rangkaian Daun Kemudi	66
Gambar 4.25 Batas Kiri Dan Kanan	69
Gambar 4.26 Pengetesan LCD.....	70
Gambar 4.27 Pengetesan Power Supply	71
Gambar 4.28 Pengetesan Motor Servo.....	72
Gambar 4.29 Pengujian Oleh Dosen PIP Semarang	74
Gambar 4.30 Pengujian Oleh Mahasiswa Pens Surabaya.....	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship Particular</i>	85
Lampiran 2	Crew List	86
Lampiran 3	Uji Validasi.....	87
Lampiran 4	Instruction Manual Book.....	89



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi laut kapal adalah salah satu bentuk transportasi yang dilakukan melalui perairan, seperti laut, sungai, dan danau. Kapal adalah alat transportasi yang paling umum digunakan dalam transportasi laut, dengan berbagai ukuran dan jenis yang digunakan untuk mengangkut penumpang, barang, bahan bakar, dan berbagai jenis kargo lainnya. Transportasi laut kapal memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan transportasi darat atau udara. Kapal mampu membawa jumlah barang dan kargo yang besar dalam satu perjalanan, sehingga lebih efisien dalam hal biaya dan waktu. Kapal juga memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi dalam mengangkut kargo yang berukuran besar dan berat.

Selain itu, transportasi laut juga memiliki pengaruh yang signifikan dalam perekonomian global, terutama dalam perdagangan internasional. Kapal-kapal besar digunakan untuk mengangkut barang antar negara dan benua, sehingga menjadi salah satu elemen penting dalam hubungan ekonomi antar negara. Untuk meningkatkan perekonomian suatu negara, dapat ditingkatkan kewajaran dan efektivitas transportasi laut yang memiliki tingkat perlindungan yang memadai. Transportasi laut telah terbukti menjadi salah satu sarana yang sangat berarti dalam penyelenggaraan transportasi global. Sebagai contoh, bisnis pengiriman barang melalui jalur laut telah terbukti menjadi metode yang sangat efisien

dalam mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Untuk membantu dan melakukan pengembangan perekonomian negara dibutuhkan kapal sebagai transportasi karena kapal mampu mengangkut dalam jumlah yang banyak dan besar, tentu itu dibutuhkan kapal yang handal, baik dalam hal sumber daya manusia maupun teknologi kapal itu sendiri. Kapal-kapal yang handal memberikan suatu pengoprasian yang nyaman aman saat kapal berlayar, dalam hal manuver kapal tentunya dalam hal olah gerak kapal itu dibutuhkan sistem kemudi yaitu *steering gear*.

Sistem kemudi kapal adalah sistem yang bertanggung jawab untuk mengontrol arah dan gerakan kapal di atas air. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen, termasuk kemudi, roda kemudi, mekanisme penggerak kemudi, sistem kontrol, dan sistem bantuan kemudi. Komponen utama dari sistem kemudi kapal dapat digerakkan oleh tenaga mesin kapal. Kapal modern umumnya menggunakan sistem kemudi *hydraulic* dengan tambahan sistem kontrol kemudi elektronik untuk meningkatkan akurasi dan respons sistem. Sistem kemudi kapal sangat penting untuk menjaga keselamatan selama pelayaran dan memastikan kapal dapat menghindari bahaya atau mengubah arah dengan cepat dan responsif.

Pada sistem kontrol *steering gear* terdapat dua jenis sistem, yaitu *hydraulic* dan elektronik kedua. Sistem kontrol kemudi menggunakan teknologi *hydraulic* bekerja dengan memanfaatkan tekanan fluida untuk menggerakkan roda kemudi. Pada sistem *hydraulic*, tekanan *hydraulic* dihasilkan oleh pompa *hydraulic* yang terhubung ke mesin utama kapal dan

didistribusikan ke seluruh sistem kemudi. Keuntungan dari sistem *hydraulic* adalah daya dorong yang kuat dan responsif serta mampu menangani beban yang berat. Namun, kelemahan dari sistem *hydraulic* adalah lebih rentan terhadap kebocoran, kerusakan pada selang atau peralatan, serta membutuhkan perawatan yang lebih sering.

Sementara itu, sistem kontrol kemudi elektronik bekerja dengan memanfaatkan sensor, komputer, dan motor listrik untuk mengontrol arah kapal. Pada sistem elektronik, data dari sensor arah, kecepatan, dan tekanan diolah oleh komputer untuk menghasilkan sinyal listrik yang diteruskan ke motor listrik untuk menggerakkan roda kemudi. Keuntungan dari sistem elektronik adalah presisi dan akurasi yang lebih tinggi, serta lebih mudah untuk dioperasikan dan dikendalikan. Namun kelemahan dari sistem elektronik adalah lebih rentan terhadap gangguan listrik dan perangkat lunak, serta memerlukan perawatan yang lebih canggih. Sebagian besar kapal modern menggunakan sistem kontrol kemudi *hydraulic* dengan tambahan sistem kontrol kemudi elektronik sebagai backup atau untuk memperbaiki akurasi dan respons sistem *hydraulic*. Perpaduan dari kedua sistem ini memastikan pengendalian yang lebih stabil dan aman, serta meminimalkan risiko kegagalan sistem dalam kondisi yang ekstrem.

Dalam pendidikan dan pembelajaran dalam konteks pendidikan dan pembelajaran, prosesnya terus berubah dan beradaptasi dengan perkembangan zaman, kemajuan teknologi, dan kondisi lingkungan yang khusus. Faktor-faktor ini memiliki pengaruh signifikan terhadap model atau

gaya pembelajaran yang diterapkan dalam topik tertentu. Oleh karena itu, di era di mana segala hal semakin terdigitalisasi, terdapat kebutuhan yang mendesak untuk menghadirkan inovasi dalam pembelajaran. Dalam hal ini, diperlukan pendekatan pembelajaran yang baru, mampu membangkitkan minat dan motivasi peserta didik agar lebih tertarik dalam memahami dan mempelajari materi pembelajaran. Bukti nyata dari inovasi adalah ketika menggunakan *prototype*, informasi dapat dengan mudah dipahami dan diperoleh, terlihat dari hasil pembelajaran yang dicapai. Dalam menyampaikan materi, disarankan untuk menggunakan media pembelajaran sebagai perantara langsung dengan realitas, terutama jika terkait dengan bidang khusus. Penggunaan media pembelajaran ini harus sesuai dengan instruksi dan tujuan yang ditetapkan oleh pengajar, dengan harapan bahwa para peserta didik akan lebih efektif menyimpan informasi dan memahaminya secara optima. Sama halnya, pembuatan media *prototype steering gear* akan sangat meningkatkan kemudahan dalam proses pembelajaran dan pemahaman, terutama di lingkup perguruan tinggi.

Seiring berkembangnya inovasi, telah muncul pengembangan kerangka kerja yang dikenal sebagai kerangka kendali. Kerangka kendali ini merupakan suatu pendekatan yang memungkinkan pengaturan secara langsung maupun dari jarak jauh, bahkan dapat menggabungkan kedua teknik tersebut. Dalam penelitian ini, perhatian pencipta penelitian difokuskan pada model yang digunakan *prototype steering gear* berbasis mikrokontroler arduino. untuk mengetahui sudut derajat atau mengontrol

daun kemudi kekanan atau kekiri Sebelumnya. Pengendalian biasanya hanya dapat dilakukan secara manual langsung di anjungan. Namun, dengan adanya sistem kontrol jarak jauh, pengendalian atau operasi sudut dan daun kemudi bermanuver dapat dilakukan melalui *smartphone* dengan memanfaatkan jaringan *wifi*. Dalam hal kejadian ini maka peneliti mencoba menyusun masalah tersebut dengan mengumpulkan referensi yang dapat menambah wawasan serta mempermudah peneliti untuk mengerjakan. Referensi yang didapat antara lain:

1. Rancang Bangun Sistem Kemudi Otomatis Pada Kapal *Smart Autopilot Unmanned Ships* (Nazhif Dimas, 2022). Membahas tentang merancang sistem kemudi kapal dengan menghitung kebutuhan daya pompa hidrolik rancangan konstruksi sistem hidrolik dan merancang *Charging System* baterai untuk menyuplai sumber kebutuhan pompa hidrolik.
2. Rancang Bangun Sistem kendali kemudi kapal berbasis scada Menggunakan aplikasi *cxprogrammer* dan *easy builder* (BL Aji, KE Susilo, 2021). Membahas tentang merancang dan membuat sistem kontrol kemudi kapal menggunakan PLC dan HMI berbasis Scada dengan sensor masukan berupa limit switch dan keluaran berupa LCD.
3. Rancang Bangun Gripper Alat Uji Steering Handle Durability (Pratama Nugraha, 2021). Membahas untuk memvalidasi kekuatan struktur dari suatu product terakit perhitungan kekuatan material serta kekuatan strukturnya.

4. Rancang Bangun Kontrol Pergerakan Posisi Kapal Dengan Sistem *Waypoint erbasis GPS* Menggunakan Metode *PID* (shinta Devionita, 2020). Membahas tentang sebuah sistem perkapalan untuk mengontrol pergerakan pengendali kapal menuju arah tujuan secara otomatis sesuai koordinat yang ditentukan.
5. Rancang Bangun Sudut Jarak Dan *Rudder* Terhadap Kemampuan *Thrust* Kapal Perikanan (Mardiansyah, 2021). Membahas tentang untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jarak dan sudut *rudder*.
6. Rancang Bangun Sistem Kendali Perahu Listrik Menggunakan Remote kontrol (Falatehan Alrahman, 2022). Membahas tentang perahu tanpa awak untuk melakukan pengukuran kedalaman air.
7. Sistem *Autopilot* Untuk Kontrol Kemudi Model Kapal Menggunakan *Programable Automatic Controller Ni Compactrio* (Yuniapermana,2015). Membahas tentang perencanaan *autopilot* pada sistem kemudi yang mampu melakukan lintasan sesuai yang di harapkan.
8. Rancang Bangun Pin dan Daun Kemudi (*Rudder*) pada Kapal Tanpa Awak Penebar Pakan Ikan dengan Sistem *Autonomous* (Aknaf, Debit, 2020). Membahas tentang solusi untuk masalah petani ikan yang memiliki ukuran kolam besar dalam distribusi pakan ikan lebih merata.
9. Sistem Kemudi Kapal Berbasis *Wireles* Menggunakan Remot Kontrol (Tamaji,Utama,H Febrianto, 2020). Membahas tentang mengendalikan

kapal remot kontrol sesuai kecepatan yang akan di proses oleh mikrokontroler melalui *Joystick*.

10. Rancang Bangun *Prototype* Alat Sistem Pengontrol Kemudi Kapal Berbasis Mikrokontroler (Taufiqurrohman, 2008). Membahas tentang bagaimana mengontrol kemudi kapal dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor masukan berupa potensiometer steering.

Dari referensi diatas peneliti mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam penulisan. Termotivasi peneliti membuat skripsi dengan judul Rancang Bangun Elektrik *Steering Gear* Berbasis Mikrokontroler Arduino. Sebelumnya, pengendalian kemudi dan pengontrolan kapal hanya bisa dilakukan dari ajungan atau kamar mesin, tetapi dengan inovasi sesuai perkembangan zaman, kini telah mempermudah pengontrolan menggunakan modul *wifi*. Dengan adanya inovasi ini, awak kapal dapat dengan mudah memonitor gerakan kemudi dan sistem pengendalian kapal untuk mengubah arah gerakannya, baik lurus maupun berbelok ke arah kiri (*port side*) atau kanan (*starboard side*), dengan menggerakkan dan mengatur daun kemudi menggunakan *smartphone*, suatu alat yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah tersebut yang dapat kami usulkan dalam tugas akhir penelitian adalah terkait dua penelitian, yaitu:

1. Bagaimana cara membuat *prototype* elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler arduino?

2. Bagaimana cara kerja *prototype* elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler arduino?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan dan penelitian dalam rancang bangun ini adalah untuk menyusun skripsi dengan melakukan penelitian dan membahas yang relevan, yaitu:

1. Untuk dapat mengetahui rancang bangun elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler Arduino.
2. Untuk dapat mengetahui cara kerja rancang bangun *steering gear* berbasis mikrokontroler Arduino.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Selain memberikan manfaat bagi pembaca, hasil penelitian pembuatan rancang bangun elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler juga memberikan manfaat yang signifikan bagi para taruna di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dengan adanya rancang bangun yang telah dikembangkan oleh peneliti, para taruna memiliki kesempatan untuk mendalami dan memahami berbagai komponen dari elektrik *steering gear* serta sistem kerjanya yang telah diperbaharui menggunakan teknologi berbasis mikrokontroler. Pengetahuan ini akan memberikan kemudahan dalam mengoperasikan dan memahami cara kerja elektrik *steering gear*, sehingga para taruna dapat meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka terhadap rancangan mikrokontroler dalam *steering gear*. Melalui penelitian ini, diharapkan pula akan mendorong minat dan keinginan untuk

terus mengembangkan teknologi elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler serta memperkaya pengetahuan dan keterampilan di bidang ini, antara lain:

1. Manfaat Secara Teoristis

- a. Bagi penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menguji pemahaman ilmu yang telah dipelajari, tetapi juga membuka peluang untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan dalam mengaplikasikan teknologi berbasis mikrokontroler pada *steering gear* elektrik. Diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi yang positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ini serta memberikan nilai tambah bagi para taruna di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan pihak-pihak terkait.
- b. Melalui pengembangan *prototype* model elektrik *steering gear*, penelitian ini dapat berkontribusi secara signifikan dalam pengembangan pengetahuan tentang sistem kontrol. Dengan memanfaatkan teknologi berbasis mikrokontroler dalam rancang bangun, penrliti dapat menggali lebih dalam tentang prinsip-prinsip sistem kontrol yang diterapkan dalam mengoperasikan *steering gear* secara elektrik.
- c. Penelitian ini berpotensi menciptakan inovasi dan pengetahuan tentang program mikrokontroler di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, khususnya bagi para taruna dari program studi nautika

dan teknika. Penerapan teknologi mikrokontroler dalam sistem elektrik *steering gear* melalui *smartphone* memberikan peluang untuk inovasi yang relevan dan efisien. Hasil penelitian ini memberikan kesempatan bagi para taruna untuk memahami dan merangkai elektrik *steering gear* dengan efektif, menghasilkan produk berkualitas tinggi dan bermanfaat. Selain itu, diharapkan penelitian ini akan mendorong semangat inovasi dan penelitian di kalangan para taruna, serta memperkaya pengetahuan tentang program mikrokontroler, sehingga berkontribusi positif dalam pengembangan teknologi di masa depan.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Diharapkan dapat menjadi informasi pengetahuan baru tentang gimana teori sistem kontrol mikrokontroler yang berupa *prototype* elektrik *steering gear*.
- b. Diharapkan dapat menjadi informasi pengetahuan baru tentang perkembangan sistem kontrol yang di aplikasikan dalam aplikasi *smartphone*, dan memahami cara kerja serta pembuatan elektrik *steering gear*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Penggambaran hipotesis dalam penelitian adalah proses sengaja menggambarkan hipotesis yang terkait dengan faktor-faktor yang diteliti, selain melalui penilaian para ahli atau rujukan dari buku. Jumlah pertemuan hipotesis didasarkan pada jumlah masalah yang diidentifikasi dan faktor yang dipertimbangkan. Misalnya, jika sebuah tinjauan melibatkan tiga faktor bebas dan satu variabel lingkungan, maka akan ada empat kelompok hipotesis yang harus dijelaskan. Dengan demikian, semakin banyak faktor yang dipertimbangkan, semakin banyak pula hipotesis yang perlu dikemukakan (Sugiyono, 2011:58).

1. Pengertian Perencanaan

Perancangan mencakup pengaitan dan pengorganisasian data yang diharapkan dari sistem yang baru dibuat. Tahap perancangan ini penting karena memberikan gambaran keseluruhan dari rencana secara keseluruhan sebagai panduan bagi para pengembang untuk membuat aplikasi. Tahap ini melibatkan pengaturan peralatan atau pemograman, basis data, dan aplikasi yang sesuai dengan area sistem yang dibutuhkan. Dengan melakukan perencanaan yang baik, para pengembang akan memiliki panduan yang jelas dalam mengembangkan sistem yang efektif dan efisien.

2. Pengertian Alat Peraga

Alat peraga merupakan media pembelajaran berupa benda fisik yang berperan sebagai peralatan dan program inovasi pembelajaran. Alat ini menampilkan benda yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mempresentasikan materi pembelajaran. Teknik pembelajaran dengan menggunakan alat peraga berfungsi untuk mempermudah pemahaman terhadap materi atau prinsip kerja yang disajikan, biasanya dalam bentuk model yang menyerupai atau sama dengan alat yang sebenarnya.

Menurut penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah sarana pembelajaran berupa objek atau benda yang digunakan untuk mengilustrasikan materi pembelajaran dan memiliki konsep yang serupa dengan bahan ajar. Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman nyata dan menggambarkan ide-ide yang sedang dipelajari. Alat peraga memiliki peran utama dalam meningkatkan dan menjelaskan materi pembelajaran, terutama dalam bentuk perangkat keras yang telah siap digunakan.

3. Elektrik *Steering Gear*

Elektrik *Steering Gear* atau Sistem Kemudi Listrik adalah salah satu jenis sistem kemudi pada kapal yang menggunakan tenaga listrik sebagai sumber daya untuk menggerakkan roda kemudi. Sistem ini memanfaatkan motor listrik yang dihubungkan dengan roda kemudi melalui *gearbox* untuk mengontrol arah kapal. Dalam sistem elektrik

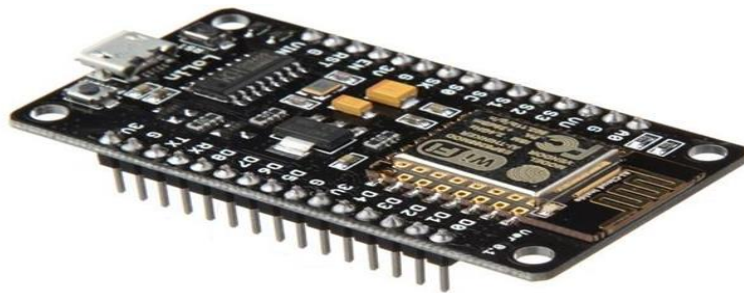
steering gear kapal, arah kapal dikontrol dengan mengubah arah putaran motor listrik. Jika putaran motor berlawanan arah dengan jarum jam, maka roda kemudi akan bergerak ke kanan. Sebaliknya, jika putaran motor searah jarum jam, maka roda kemudi akan bergerak ke kiri. Sistem kemudi listrik ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan sistem kemudi konvensional yang menggunakan *hydraulic*. Beberapa di antaranya adalah lebih efisien dalam penggunaan energi, lebih mudah dalam perawatan dan perbaikan, serta lebih akurat dan responsif dalam mengontrol arah kapal.

4. Sistem kontrol

Sistem kontrol merupakan berbagai cara atau sistem yang timbul dari kecenderungan manusia di lingkungan kerja, di mana individu membutuhkan umpan balik mengenai tindakan mereka agar proses pembentukan kualitas berjalan dengan baik. Perkembangan teknologi mekanis telah mendorong orang untuk terus mencari cara untuk mengotomatisasi pekerjaan yang sebelumnya dilakukan oleh manusia secara keseluruhan (Triwiyatno, 2011). Sistem kendali yaitu Sistem kendali merujuk pada suatu perangkat atau instrumen yang digunakan untuk mengontrol, mengatur, dan mengarahkan kondisi atau parameter suatu sistem. Berbagai macam perangkat dapat digunakan sebagai sistem kendali untuk memastikan agar sistem beroperasi sesuai dengan yang diinginkan. Tujuan utama dari sistem kendali adalah untuk memantau dan mengatur berbagai aspek dari suatu kerangka kerja agar

mencapai performa yang optimal, dalam hal ini aspek pendukung antara lain:

a. NodeMCU ESP8266

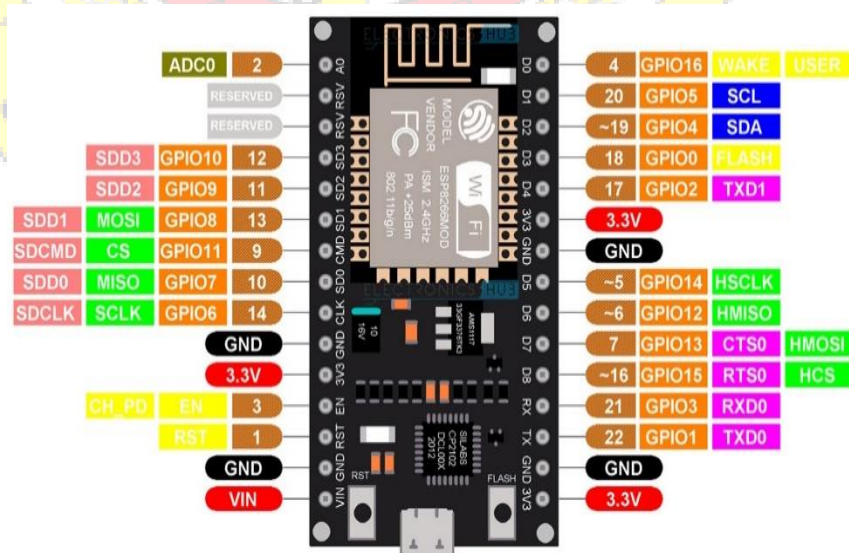


Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266
(sumber: Auftechnique.com)

NodeMCU merupakan sebuah papan mikrokontroler yang memiliki fungsional yang setara dengan papan Arduino dan menggunakan modul *wifi* ESP8266 sebagai sumber utamanya. Papan NodeMCU telah dirancang dengan menggabungkan modul ESP8266 dengan elemen lain, seperti mikrokontroler dan kapasitas akses ke jaringan *wifi*, serta dilengkapi dengan *chip USB to serial*, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemrograman melalui koneksi USB. Karena NodeMCU menggunakan modul ESP8266, terutama seri ESP-12 yang telah diintegrasikan dalam board, maka kemampuan dan fungsi NodeMCU mirip dengan ESP-12 dalam hal pengiriman dan penerimaan data melalui jaringan *wifi*.

NodeMCU memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan pemrograman dan pengembangan aplikasi *IoT* karena telah disediakan elemen tambahan seperti mikrokontroler dan

koneksi USB yang dapat langsung diakses melalui komputer. ESP-12E adalah sebuah varian dari modul Wi-Fi ESP8266, yang memiliki 22 pin yang dapat diprogram dan berfungsi sebagai koneksi *wifi* untuk memudahkan pengembangan aplikasi internet of things (*IoT*). ESP-12E juga dilengkapi dengan fitur *Bluetooth Low Energy (BLE)* dan kemampuan dual-mode *wifi*, sehingga memungkinkan modul ini untuk terhubung dengan berbagai macam perangkat secara nirkabel. ESP-12E dikembangkan sebagai versi perbaikan dari ESP-12, dengan tambahan beberapa fitur dan perbaikan pada desain rangkaian untuk meningkatkan stabilitas dan kinerja modul. ESP-12E juga populer di kalangan pengembang IoT karena ukurannya yang kecil dan mudah diimplementasikan pada berbagai proyek, terutama untuk *prototype*.



Gambar 2.2 ESP 12E
(Sumber: Auftechnique.com)

b. Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor DC yang telah dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang telah terintegrasi dalam motor tersebut. Motor servo adalah sebuah jenis motor DC (*Direct Current*) yang dirancang khusus untuk menghasilkan gerakan presisi dan kontrol yang akurat dalam aplikasi mekanik dan elektronik. Motor servo memiliki beberapa komponen, termasuk motor DC, sistem *gearbox*, *encoder* optik atau *potensiometer*, dan kontroler electronic. Motor servo biasanya dikontrol oleh sinyal input dari mikrokontroler atau komputer, yang mengirimkan sinyal pulsa *PWM* (*Pulse Width Modulation*) ke kontroler motor servo. Motor Servo pada *prototype* berguna untuk menggerakkan *rudder* dan gardan pada kapal.



Gambar 2.3 Motor Servo
(Sumber: cncstore_Bandung)

c. Daun Kemudi

Daun kemudi adalah bagian dari sistem kontrol kapal, atau kendaraan lain yang digunakan untuk mengontrol arah atau kemudi kendaraan tersebut. Pada kapal, *rudder* berfungsi sebagai pengarah arah kapal penempatan kemudi biasanya di belakang *propeller*, sehingga arus yang ditimbulkan dari gerakan propeller dapat dimanfaatkan oleh daun kemudi dengan mengubah gaya yang bekerja pada kapal. Daun kemudi sangat penting dalam menjaga stabilitas dan kontrol kapal. Dengan menggunakan daun kemudi, kapal dapat dikontrol dengan lebih akurat dan mudah untuk menghindari bahaya atau mengikuti rute pelayaran yang ditentukan



Gambar 2.4 Daun Kemudi

d. *Coupling Shaft*

Coupling shaft adalah suatu komponen pada sistem penggerak yang berfungsi untuk menghubungkan antara dua poros *shaft* pada mesin atau peralatan yang berbeda.

Tujuannya adalah untuk mengalirkan tenaga dan gerakan dari salah satu poros ke poros yang lain tanpa kehilangan kecepatan atau energi pada saat perpindahan. *Coupling shaft* umumnya terbuat dari bahan logam seperti baja atau besi yang memiliki daya tahan yang tinggi dan mampu menahan beban dan gaya torsi yang besar. Ada beberapa jenis *coupling shaft* yang berbeda, seperti *flexible coupling*, *rigid coupling*, dan *universal coupling* yang masing-masing memiliki karakteristik dan fungsi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan dan aplikasi yang berbeda pada sistem penggerak.



Gambar 2.5 *Coupling Shaft*
(Sumber : Aliexpress.com)

e. Baterai

Baterai merupakan sebuah alat yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik melalui reaksi elektrokimia, yang terdiri dari reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi terjadi ketika elektron ditambahkan dan bilangan oksidasi menurun, sementara reaksi oksidasi terjadi ketika elektron dilepaskan dan bilangan oksidasi meningkat.

Salah satu jenis baterai yang populer saat ini adalah baterai Lithium-ion, Lithium-ion jenis baterai isi ulang yang menggunakan teknologi lithium-ion untuk menghasilkan energi listrik. Baterai ini terdiri dari beberapa sel atau unit sel yang terhubung secara seri atau paralel dan mampu menyimpan energi listrik dalam jumlah yang besar. Lithium-ion sangat efisien karena biayanya yang terjangkau, tidak bersifat reaktif, dan juga ramah lingkungan.



Gambar 2.6 baterai Lithium
(Sumber: cncstore_bandung)

f. *Holder* Baterai

Holder baterai adalah suatu wadah atau tempat yang dirancang khusus untuk memasang dan menyimpan baterai. *Holder* baterai umumnya terbuat dari bahan plastik atau logam dan memiliki konfigurasi yang sesuai dengan jenis dan ukuran baterai yang akan digunakan.

Holder baterai memudahkan pengguna untuk mengganti baterai tanpa perlu membongkar perangkat elektronik atau alat listrik yang menggunakan baterai tersebut. Selain itu, holder baterai juga dapat melindungi baterai dari kerusakan atau korsleting listrik yang dapat terjadi jika baterai tidak dipasang dengan benar.



Gambar 2.7 *Holder* Baterai
(Sumber: shopee.com)

g. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel pendek dengan konektor di kedua ujungnya yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektro dengan mudah dan cepat. Kabel ini umumnya memiliki dua jenis konektor, yaitu *male* dan *female*.

Konektor *male* memiliki pin yang menonjol, sedangkan konektor *female* memiliki lubang untuk menampung pin tersebut. Kabel jumper ini biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik satu dengan yang lainnya, terutama pada breadboard atau board pengembangan *prototype* lainnya. Untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan menghubungkan komponen satu sama lain tanpa perlu soldering atau papan sirkuit khusus. Kabel jumper tersedia dalam berbagai panjang, warna, dan jenis kabel yang berbeda.



Gambar 2.8 kabel jumper *male to male*

(sumber: shopee.com)

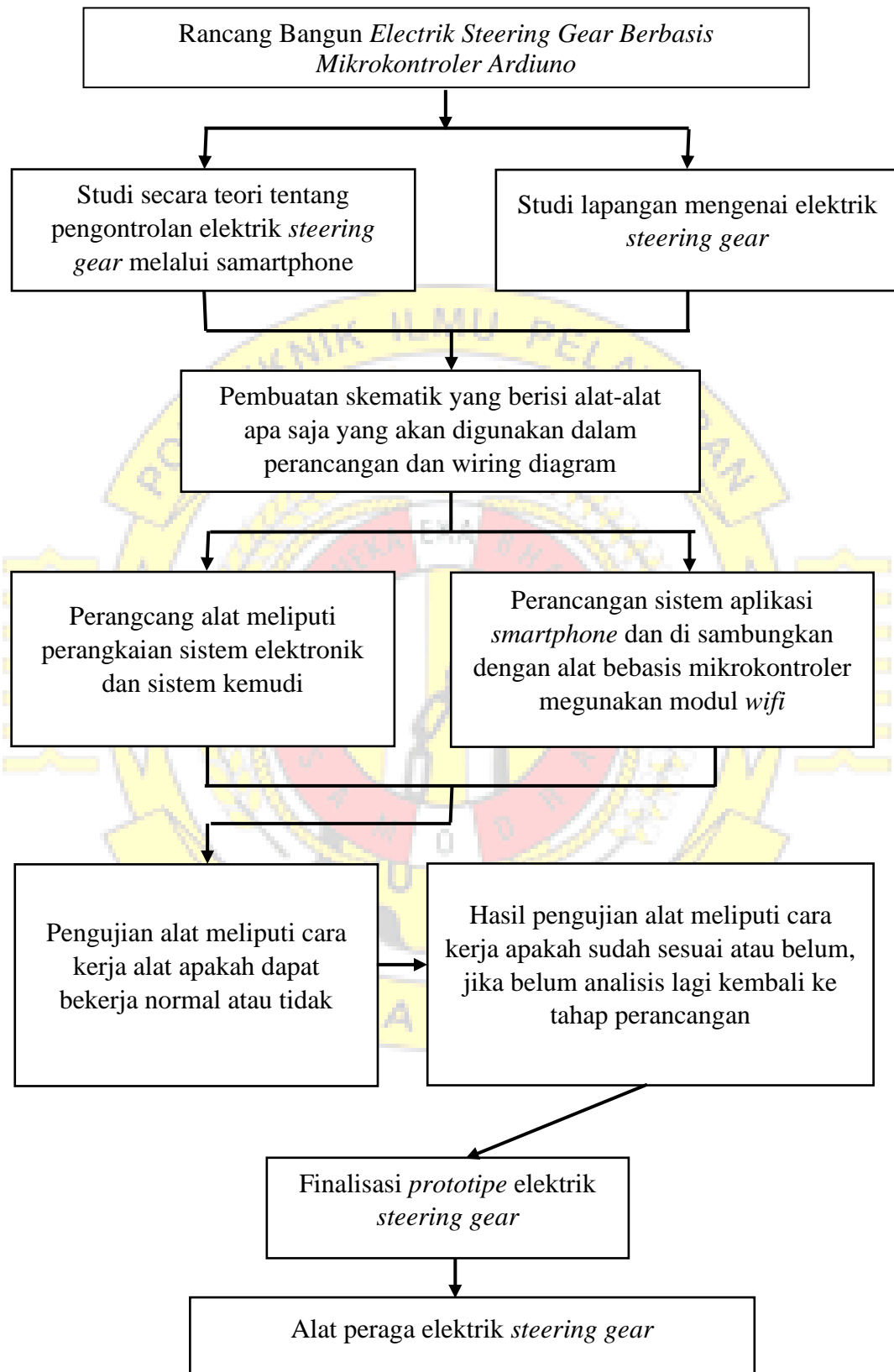
h. *Shaft* Daun Kemudi

Shaft daun kemudi adalah sebuah bagian penting pada sistem kemudi kapal yang berfungsi untuk menggerakkan daun kemudi atau roda kemudi pada kapal. *Shaft* daun kemudi terhubung dengan sistem kemudi pada bagian bawah dek kapal, dan berperan sebagai penghubung antara daun kemudi dengan roda kemudi.

Shaft daun kemudi biasanya terbuat dari bahan logam yang kuat dan tahan lama, seperti baja atau aluminium, dan memiliki bantalan yang kuat untuk menopang beban dari daun kemudi. Ukuran *shaft* daun kemudi bervariasi tergantung pada ukuran dan jenis kapal, serta besar kecilnya roda kemudi. Dalam pengoperasiannya, *shaft* daun kemudi akan diputar oleh kemudi yang dioperasikan oleh kapten kapal, sehingga roda kemudi akan bergerak dan menggerakkan daun kemudi. Dengan menggerakkan daun kemudi, dapat mengubah arah perjalanan kapal.



Gambar 2.9 *Shaft* Daun Kemudi
(Sumber: nn_digital.com)

B. Kerangka berpikir

C. Hipotesis

Ada banyak faktor yang menyebabkan kesulitan bagi taruna dalam menggunakan metode pembelajaran sebelumnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, peneliti menyediakan bukti yang membedakan permasalahan tersebut dan menyajikan rencana tindakan yang harus diambil. Perencanaan ini membatasi masalah dengan fokus pada implikasi dari penggunaan teknik pembelajaran baru dengan mengarahkan taruna untuk berlatih menggunakan alat peraga. Selama proses pembelajaran, peneliti perlu memahami bagaimana metode pembelajaran baru berdampak pada kemampuan taruna dalam menerapkan teknik dalam mengoperasikan sebuah prototype.

Alat peraga elektrik *steering gear* dirancang dengan menggunakan mikrokontroler dan modul *wifi*, yang memungkinkan sistem dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi di smartphone. Syaratnya, smartphone harus terhubung dengan sistem dan jaringan internet masih tersedia. Dengan menggunakan sistem ini, perusahaan yang memiliki kapal dapat memantau sudut derajat daun kemudi secara otomatis melalui smartphone. Hal ini memiliki signifikansi yang besar, terutama pada bagian sistem kontrol jarak jauh dan pemrograman, yang kurang mendapatkan perhatian yang memadai di lingkungan kampus. Dengan mengadopsi penggunaan database sebagai penggerak sistem kontrol jarak jauh berbasis mikrokontroler dan modul *wifi* atau jaringan internet, akan dapat meningkatkan pemahaman tentang pemrograman melalui internet.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan adalah bagian tulisan yang bertujuan untuk membantu pembaca memahami pentingnya penelitian setelah mereka selesai membaca tulisan Anda. Kesimpulan tidak hanya berupa ringkasan dari topik penelitian yang dibahas atau pernyataan ulang dari masalah penelitian. Tetapi juga merupakan hasil sintesis dari poin-poin utama yang telah dibahas.

Untuk sebagian besar jenis makalah penelitian di tingkat perguruan tinggi, umumnya satu atau dua paragraf yang memadai untuk menyusun kesimpulan. Namun, dalam beberapa kasus, mungkin diperlukan tiga atau lebih paragraf. Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam karya tulis skripsi ini. Berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

1. Dalam pembuatan rancang bangun ini bahan yang digunakan adalah fiberglass dari bahan dasar karton dan serat kassa yang dicampur dengan resin dan katalis, serta berbagai komponen elektronika. Alat yang digunakan untuk memotong bahan adalah gunting dan gerinda. Untuk melubangi fiber dan membuat pondasi *shaft* kemudi serta pondasi *shaft* propeler, digunakan bor listrik. Agar tidak terjadi kebocoran pada kapal peneliti melakukan pengeleman menggunakan resin dan katalis

keseluruh badan kapal terutama pada lambung dan body kapal. Dalam proses perancangan elektronika, peneliti menggunakan arduino sebagai komponen utama dan juga menggunakan beberapa komponen pendukung seperti modul *wifi*, motor servo, breadboard dan step down. Setelah itu, dilakukan pengkodean untuk memastikan sistem elektronika berfungsi dengan baik.

2. Untuk cara kerja dari rancang bangun ini cukup sederhana dengan mengatur berapa derajat posisi sudut daun kemudi untuk dioperasikan perancang telah melakukan pembaruan dengan menggabungkan pengontrolan jarak jauh melalui modul *wifi*. Modul ini terhubung dengan smartphone yang berfungsi sebagai pengganti pusat pengontrol daun kemudi. Operasional alat juga cukup mudah, hanya dengan menggunakan aplikasi pada smartphone yang telah diprogram sesuai dengan keinginan perancang.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa saran dan rekomendasi yang dapat peneliti ringkas sebagai panduan dalam menyelesaikan rancang elektrik *steering gear* dengan pengontrolan jarak jauh melalui smartphone berbasis mikrokontroler, sebagai berikut:

1. Untuk mencapai hasil rancang bangun yang memuaskan sesuai harapan perancang, diperlukan kecerdasan, kesabaran, dan ketelitian dalam proses pembuatannya. Hal ini karena perancang harus memiliki

pemahaman yang mendalam tentang skematik rangkaian sebagai langkah awal dalam menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perancangan. Dalam penggunaan basis mikrokontroler dengan rangkaian elektronik, dibutuhkan tingkat ketelitian dan kecerdasan yang tinggi dalam pemrograman dan perakitan komponen-komponen tersebut.

2. Untuk Taruna/Taruni dan peserta didik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang disarankan memanfaatkan alat peraga prototype elektrik *steering gear* berbasis mikrokontroler dengan pengontrolan jarak jauh melalui smartphone sebagai media pembelajaran praktik inovatif. Penggunaan alat ini diharapkan meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam mengoperasikan alat pelayaran modern yang terkait berbasis teknologi mikrokontroler dan pengontrolan jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, N, D. 2022. *Rancang Bangun Sistem Kemudi Otomatis Pada Kapal Smart Autopilot Unmanned Ships*.
Diakses pada 3 April 2023, dari
<http://repository.ppns.ac.id/4388/>
- Aknaf Sam Debit, 2020. *Rancang Bangun Pin dan Daun Kemudi Rudder Pada Kapal Tanpa Awak Penebar Pakan Ikan Dengan sistem Autonomous*.
Diakses pada 3 April 2023, dari
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/81350/>
- Arikunto, S. 2019. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bentley dan Whitten, 2009. *System Analysis & Desain For The Global Enterprise*. New York: McGraw-Hill.
- BL Aji, KE Susilo, 2021. *Rancang Bangun Sistem kendali kemudi kapal berbasis scada Menggunakan aplikasi cxprogrammer dan easy builder*.
Diakses pada 3 April 2023, dari
<https://ojs.stmikplk.ac.id/index.php/saintekom/article/view/176>
- Devionita, S. 2020. *Rancang Bangun Kontrol Pergerakan Posisi Kapal Dengan Sistem Waypoint berbasis GPS Menggunakan Metode PID*.
Diakses 3 April 2023, dari
<https://journal.umy.ac.id/index.php/qt/article/view/11490>
- Falatehan Alrahman, 2022. *Rancang Bangun Sistem Kendali Perahu Listrik Menggunakan Remote Kontrol*.
Diakses pada 3 April 2023, dari
<https://repository.unsri.ac.id/81584/>
- Fitrah, 2018. *Observasi untuk teknik pengumpulan data*. Jakarta: FARUQ
- Kenneth, J dan Jane, C. 2006. *Management information systems*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Mardiansyah, 2021. *Rancang Bangun Sudut Jarak Dan Rudder Terhadap Kemampuan Thrust Kapal Perikanan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jarak dan sudut rudder*.
Diakses pada 3 April 2023, dari
<http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/7366/>
- Mestika, Z. 2018. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor.
- Merriam, 2009. *Sebuah panduan untuk desain dan implementasi*. San Francisco: Jossey Bass.
- Nugraha, P. 2021. *Rancang Bangun Gripper Alat Uji Steering Handle Durability*.
Diakses pada 3 April 2023, dari

<https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/3148/1/JUDULPENDAHULUANDANPENUTUP.pdf>

- Permana, Y. 2015. *Sistem Autopilot Untuk Kontrol Kemudi Model Kapal Menggunakan Programmable Automatic Controller Ni Compactrio*. Diakses pada 3 April 2023, dari <https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jurnalwave/article/view/2659>
- Purbowati D, 2020. *Analisis data diperlukan agar kita mendapat solusi atas permasalahan penelitian yang telah dikerjakan*. Surakarta: Raden Mas Said
- Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2012. *Skala Guttman*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taufiqurrohman, M. 2008. *Pengontrol Kemudi Kapal Berbasis Mikrokontroler*. Diakses pada 3 April 2023, dari <https://adoc.pub/rancang-bangun-prototype-alat-sistem-pengontrol-kemudi-kapal.html>
- Timotius, K. H. 2017. *Pengantar Metodologi Penelitian: Pendekatan Manajemen Pengetahuan untuk Perkembangan* Yogyakarta: ANDI.
- Triwiyatno, A. 2011. *Buku Ajar Sistem Kontrol Analog*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- T Tamaji, YAK Utama, H Febrianto, 2020. *Sistem Kemudi Kapal Berbasis Wireles Menggunakan Remot Kontrol*. Diakses pada 3 April 2023, dari <https://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/sniter/article/view/233>

LAMPIRAN 1

Ship Particular



Perusahaan Pelayaran Nusantara
PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES



MV.VERIZON / YBQR

SHIP PARTICULAR

1. SHIP'S NAME	: MV. VERIZON
2. CALL SIGN	: YBQR
3. OFFICIAL NO	: 330717
4. IMO	: 9109988
5. PORT OF REGISTRY	: SURABAYA
6. FLAG	: INDONESIA
7. CLASSIFICATION	: BKI
CLASS FOR HULL	: 100A5 SOLAS-II-2,REG 19 C2P50 CONTAINER SHIP
CLASS OF MACHINERY	: MC AUT
8. OWNER	: PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES
9. MANAGING OWNER	: PT.SALAM PACIFIC INDONESIA LINES
10. DEAD WEIGHT	: 15407.10 MT
11. LIGHT SHIP WEIGHT	: 4965.00 MT
12. GRT	: 11788
13. NRT	: 6625
14. LOA	: 145.68 M
15. LBP	: 136.00 M
16. BREADTH (MAX)	: 25.00 M
17. DEPTH (MOULDED)	: 12.80 M
18. HEIGHT TO MAST	: 44.40 M
19. SEA SPEED	: 17.3 KNOTS
20. DRAFT(FULL LOADED)	: 8.814 M
21. CARGO CAPACITY	: 818 TEUS
22. REEFER POINT	: 100 TEUS
23. MAIN ENGINE: 6S50MC (MARK-V)HITACHI B&W 6S 11640 PS x 127 RPM	
24. BOW THRUSTER	: 435 KW/69 KN / NOM THRUST 7 TONS
25. PLACE OF BUILD	: IWAGI ZOSEN CO .Ltd
26. DATE KEEL LAID	: 21 DECEMBER 1994
27. LAUNCHING	: 18 MARCH 1995
28. DELIVERY	: 14 JUNE 1995
29. INM-C	: 453300452
30. MMSI & DSC ID	: 533941000

LAMPIRAN 2

Crew List

KM. VERIZON/YBQR



Kantor Pusat
Telp.
E- mail

Perusahaan Pelayaran Nusantara
PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES

: Jl. Karet No. 104 - SURABAYA
: (031) 3533989 (Hunting). Fax. : (031) 3532793
: salam@spil.com.id

DAFTAR AWAK KAPAL / CREW LIST Port of MAKASSAR)

NAMA KAPAL : KM. VERIZON / YBQR
BENDERA : INDONESIA
REGISTER : SURABAYA
DARI : SURABAYA
G.R.T / N.R.T : 11.788 / 6.625 T
L.O.A : 145.68 M
PEMILIK : PT. SPIL
TUJUAN KE : MAKASSAR

NO	NAMA AWAK KAPAL	JABATAN	IJASAH	IJASAH / SERTIFIKAT	NO. PENGUKUHAN	BUKU PELAUT	MASA BERLAKU
01	Capt. ABDUL KADIR	NAHKODA	ANT. I	6200000672N10215	6200000672NA0220	G.006143	13 Mei 2023
02	AGUS WAHYUDI	MUALIM - I	ANT.II	6200111241N20221	6200111241NB0221	F. 221785	09 Mar 2022
03	MUCHAMAD ARIK SUNARI	MUALIM - II	ANT. III	6200108950N30119	6200108950NC0119	F. 131864	25 Apr 2023
04	AHMAD HERRY SUSANTO	MUALIM - III	ANT. III	620198179N30317	620198179N30317	G. 053411	08 Mar 2024
05	WARNO	K K M	ATT. II	6200040792T20317	6200040792TD0317	F. 006724	07 Apr 2022
06	ISMA LILIK DJUNAEDI	MASINIS II	ATT. II	6200071591T20217	6200071591TB0217	F. 308182	08 Jan 2023
07	ADI PURWANTO	MASINIS III	ATT. III	6201023972S30517	6201023972S30517	E. 124649	22 Nov 2021
08	WAHYU EFENDI	MASINIS IV	ATT. III	6211422401T30318	6211422401TC0318	D. 086783	08 Jun 2022
09	PAITEN HUTABARAT	ELECTRICIAN	E.T.O	6201313274E10217	6201313274EA0217	F. 315242	16 Mar 2023
10	JOKO ADI SUCIPTO	BOSUN	ABLE. D	6200385017340715	~	F. 234406	22 Mei 2022
11	MUHAMMAD SOFYAN UMAR	JURU MUDI	ANT. IV	6211747399N40520	6211747399ND0520	F. 234474	24 May 2022
12	MOHAMMAD ALI SHORIKH	JURU MUDI	ANT. IV	6211859019N40521	6211859019ND0521	F. 268541	13 Sep 2022
13	YADI AYADI	JURU MUDI	ABLE. D	6211740218340220	-	F. 071553	02 Okt 2022
14	PUJI HARIYANTO	MANDOR	ATT.V	6200382903S50517	~	F. 233543	25 Apr 2022
15	BENI KRISTIANTO	JURU MINYAK	ATT. V	6201573852T50515	6201573852TE0515	F. 054789	31 Ags 2022
16	HARIZAL ADE RAMADHANI	JURU MINYAK	ATT. III	6211820977T30521	6211820977TC0521	F. 190963	26 Jun 2022
17	INDRI SETIAWAN	JURU MINYAK	ABLE. E	6200218313420518	-	C. 062130	13 Nov 2021
18	TURMUDI	KOKI	B.S.T	6200111826010517	~	F. 209661	30 Apr 2022
19	FENRY NAUVALINUHA KHAMID	KADET DECK	B.S.T	6212014635010320	-	G. 059552	23 Apr 2024
20	REGGA DIKO CATUR. P.	KADET MESIN	B.S.T	6211937547010319	~	G. 011835	06 JULI 2023



JUMLAH AWAK KAPAL TERMASUK NAKHODA = 20 (DUA PULUH) ORANG.

SURABAYA, 13 SEPTEMBER 2021
KM. VERIZON / YBQR
Nahkoda


(Capt. ABDUL KADIR)


LAMPIRAN 3

Uji Validasi

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN			
	BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN			
BADAN LAYANAN UMUM				
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG				
JALAN SINGOSARI 2A	TELP. (62) 024-8311527	FAX	: (62) 024-8311529	
SEMARANG	(62) 024-8311528	Email	: info@pip-semarang.ac.id	
KODE POS 50242		Home Page	: www.pip-semarang.ac.id	

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANANG BUDHI NUGROHO, M.Eng.

Jabatan : Dosen Pengampu Sistem Kontrol

Instansi : PIP Semarang

Menyatakan bahwa instrument penelitian dengan judul:

“Pengembangan aplikasi ELEKTRIK *STEERING GEAR* sebagai media pembelajaran di PIP Semarang”

Dari Taruna:

Nama : REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS

Program Studi : D-IV TEKNIKA

NIT : 551811226697 T


(Layak/~~Tidak Layak~~)* dipergunakan untuk siding skripsi dengan menambahkan saran sebagai berikut:

1. *ELEKTRIK STEERING GEAR* baik tanpa kendala dan karya siap untuk dipergunakan
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 July 2023

Validator


ANANG BUDHI NUGROHO, M.Eng.

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG



JALAN SINGOSARI 2A | TEL.P. (62) 024-8311527 | FAX : (62) 024-8311529
SEMARANG | (62) 024-8311528 | Email : info@pip-semarang.ac.id
KODE POS 50242 | Home Page : www.pip-semarang.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANDY WAHYU HERMANTO,S.T.,M.T.
Jabatan : *DOSEN ELEKTRONIKA*
Instansi : PIP SEMARANG

Menyatakan bahwa instrument penelitian dengan judul:

“Pengembangan aplikasi *ELECTRIC STEERING GEAR* sebagai media pembelajaran di PIP Semarang”

Dari Taruna:

Nama : REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS
Program Studi : D-IV TEKNIKA
NIT : 551811226697 T

(~~Layak~~/~~Tidak Layak~~)*dipergunakan untuk siding skripsi dengan menambahkan saran sebagai berikut:

1. *Secara umum Rancang Bangun sudah bagus.*
2. *Saran agar sistem kendali propeler & daun kemudi diasleskan satu sistem kendali.*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 July 2023

Validator

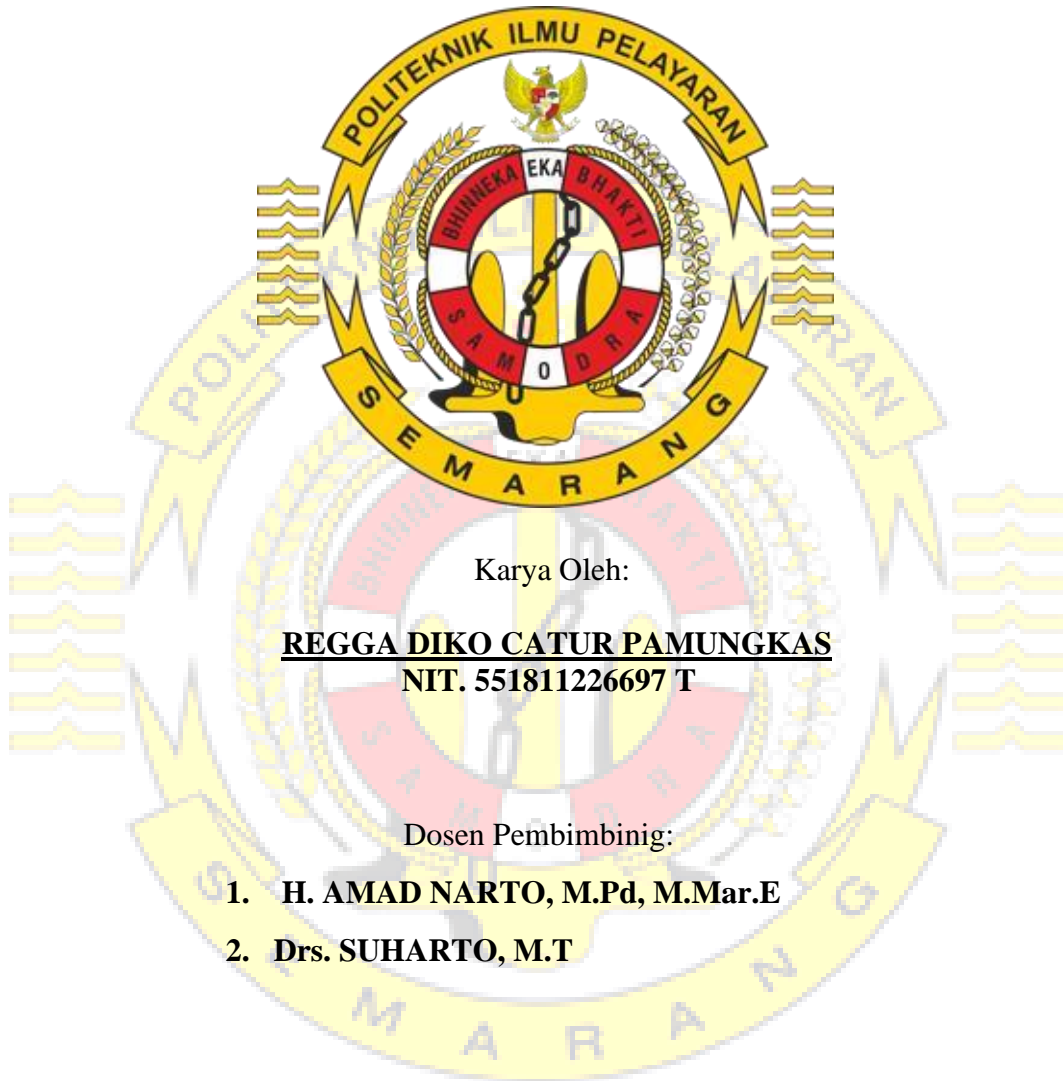
ANDY WAHYU HERMANTO

*) coret yang tidak perlu

LAMPIRAN 4

Instruction Manual Book

Rancang Bangun Elektrik *Steering Gear* Berbasis Mikrokontroler Arduino



Karya Oleh:

REGGA DIKO CATUR PAMUNGKAS
NIT. 551811226697 T

Dosen Pembimbing:

1. H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
2. Drs. SUHARTO, M.T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023

Prosedur Penggunaan Rancang Bangun Elektrik *Steering Gear* Berbasis Mikrokontroler Arduino

Cara Menyalakan Alat Peraga:

1. Hubungkan kabel konektor dari baterai dengan kabel konektor di step down

Cara Menggunakan Alat Peraga:

1. Pastikan Arduino dan stepdown sudah terhubung dengan baterai
2. Siapkan smartphone
3. Buka aplikasi pada smartphone yang akan digunakan
4. Menghubungkan smartphone dengan modul *wifi* yang telah terhubung pada Arduino ESP8266
5. Pastikan modul *wifi* telah terhubung dengan smartphone
6. Setelah terhubung alat peraga bisa dioperasikan menggunakan smartphone.

Cara Mematikan Alat Peraga:

1. Pastikan tampilan sudut di smartphone posisi nol
2. Matikan *wifi* yang terhubung dengan smartphone
3. Lepas sambungan kabel dari baterai.

Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga:

- Elektrik *steering gear* digunakan pada kapal untuk mengubah arah gerak kapal dan mengatur sudut kemudi dengan bantuan mikrokontroler. Dalam alat peraga ini, motor servo digunakan untuk menggerakkan roda kemudi dan mengatur posisi sudut sesuai dengan perintah dari mikrokontroler.
- Pada alat peraga ini peneliti membuat pembaruan dengan menggunakan modul *wifi* yang akan dihubungkan dengan aplikasi pada smartphone. Sehingga untuk mengoperasikan alat peraga ini peneliti membuat dengan menggunakan smartphone sebagai kontrol panel alat peraga ini, seluruh pengontrolan alat peraga ini melalui smartphone yang sudah terhubung dengan modul *wifi*. Sehingga menjadi lebih praktis dan lebih efisien untuk cara pengoperasian alat peraga ini

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Regga Diko Catur Pamungkas
2. Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 24 November 1999
3. NIT : 551811226697 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : JL. Ikan Cumi-cumi no 19 rt 05 rw 04 Tambak Rejo, Waru, Sidoarjo Jawa Timur
8. Nama Orang tua :
 - Ayah : Muhammad Kamsuri
 - Ibu : Yenni Susmiati
9. Riwayat Pendidikan :
 - SD : SDN Tambak Rejo 1 , tahun 2006– 2012
 - SMP : SMPN 49 Surabaya, tahun 2012– 2015
 - SMA : SMAN 1 Waru, tahun 2015 - 2018
 - Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2018 - 2023
10. Praktek Laut :
 - Perusahaan Pelayaran : PT. SPIL
 - Nama Kapal : MV. VERIZON
 - Masa Layar : 01 SEPTEMBER 2020 – 13 SEPTEMBER 2021