



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGEMBANGAN SISTEM STABILISASI SONAR BERBASIS
ARDUINO UNTUK MENINGKATKAN AKURASI
PENGUKURAN KEDALAMAN PADA TSS *UNMANNED*
*SURFACE VEHICLE V3***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
Taufiq Rahman Raharjo
2203321077
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI MEKANISME KONTROL SONAR
MENGUNAKAN MOTOR STEPPER NEMA 17 UNTUK
MENINGKATKAN STABILITAS DAN AKURASI
PENGUKURAN PADA TSS USV V3**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
Taufiq Rahman Raharjo
2203321077
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Taufiq Rahman Raharjo

NIM : 2203321077

Tanda Tangan :

Tanggal : 18 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Taufiq Rahman Raharjo
NIM : 2203321077
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Stabilisasi Sonar Berbasis Arduino Untuk Meningkatkan Akurasi Pengukuran Kedalaman Pada TSS *Unmanned Surface Vehicle* V3
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Mekanisme Kontrol Sonar Menggunakan Motor *Stepper* Nema 17 untuk Meningkatkan Stabilitas dan Akurasi Pengukuran pada TSS USV V3

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa tanggal 24 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Nuralam, S.T.,M.T.
NIP.197908102014041001 (.....)

Depok, 02 Juli 2025

Disahkan oleh



Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pengembangan Sistem Stabilisasi Sonar Berbasis Arduino untuk Meningkatkan Akurasi Pengukuran Kedalaman pada Unmanned Surface Vehicle (USV)”**. Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari peran serta dukungan, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri;
3. Bapak Nuralam, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
4. Bapak Putu Wisnu Bhaskara selaku pembimbing industri di PT Team Geo Solutio;
5. Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral serta doa-doa yang menyertai;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 18 Juni 2025

Taufiq Rahman Raharjo



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem sonar berbasis Arduino untuk meningkatkan akurasi stabilisasi pengukuran kedalaman pada TSS Unmanned Surface Vehicle (USV) V3. Sistem dirancang agar sonar tetap berada dalam posisi optimal saat kapal mengalami pergerakan akibat gelombang. Dua mekanisme utama diterapkan: kontrol vertikal sonar menggunakan motor stepper nema 17 yang dikendalikan oleh sinyal pwm dari remote control, serta penyesuaian sudut sonar otomatis berdasarkan pembacaan sensor mpu6050 yang mengendalikan motor servo. Dengan pendekatan ini, sistem mampu mempertahankan posisi dan orientasi sonar secara stabil. Pengujian dilakukan di Danau Cifor, Situ Gede, Bogor, untuk mengevaluasi respon motor terhadap sinyal pwm serta kualitas data pembacaan sonar. Hasilnya menunjukkan bahwa saat sonar dikendalikan naik mendekati permukaan, data lebih akurat dan minim gangguan dibanding saat sonar diturunkan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem yang dikembangkan berhasil meningkatkan stabilitas sonar dan kualitas pengukuran kedalaman, serta dapat diimplementasikan di kondisi nyata sebagai bagian dari sistem USV yang efisien.

Kata kunci: Sonar, USV, Arduino, Motor Stepper, Sensor MPU6050.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

This research develops an Arduino-based sonar stabilization system to improve depth measurement accuracy on the TSS Unmanned Surface Vehicle (USV) V3. The system ensures the sonar remains in an optimal position even when the vessel moves due to waves. Two main mechanisms are implemented: vertical control of the sonar using a NEMA 17 stepper motor controlled via PWM signals from a remote control, and automatic angle adjustment using MPU6050 sensor data to control a servo motor. This approach enables the system to maintain the sonar's position and orientation both manually and automatically. Field testing was conducted at Lake Cifor, Situ Gede, Bogor, to evaluate the motor's response to PWM signals and the quality of sonar data. Results show that sonar readings are clearer and more accurate when the sonar is raised toward the water surface compared to when it is lowered. The study concludes that the developed system successfully enhances sonar stability and depth measurement quality and can be effectively implemented in real-world USV operations requiring.

Keywords: Sonar, USV, Arduino, Stepper Motor, MPU6050 Sensor.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Baterai Li-ion 12V.....	4
2.2 Arduino Pro Micro <i>ATmega32U4 5V Pro Micro 32u4</i>	4
2.3 Arduino IDE	5
2.4 Motor <i>Stepper</i> Nema 17 <i>17HS3401</i>	6
2.5 <i>Driver Motor</i> TMC2209 <i>V1.3 UART</i>	6
2.6 Sonar Garmin <i>GPSMAP 585 Plus</i>	7
2.7 Sinyal PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).....	8
2.8 RC <i>Transmitter</i> TARANIS X9D.....	8
2.9 RC <i>Receiver</i> Fr-Sky X8R	9
2.10 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	9
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT	10



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1	Perancangan Alat.....	10
3.1.1	Deskripsi Alat.....	11
3.1.2	Cara Kerja Alat	11
3.1.3	Flowchart.....	12
3.1.4	Blok Diagram	17
3.1.5	Spesifikasi Alat	18
3.1.6	Spesifikasi Komponen	20
3.2	Realisasi Alat.....	23
3.2.1	Wiring Diagram	23
3.2.2	Dokumentasi Respon Motor <i>Stepper</i> Nema 17.....	24
3.2.3	Implementasi Alat	25
3.2.4	Program motor <i>stepper</i> nema 17	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		30
4.1	Pengujian Motor <i>Stepper</i> Nema 17	30
4.1.1	Deskripsi Pengujian	30
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	31
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	32
4.1.4	Analisa Data Pengujian.....	35
BAB V PENUTUP.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		xi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baterai Li-ion 12V	4
Gambar 2. 2 Arduino Pro Micro	5
Gambar 2. 3 Arduino IDE.....	5
Gambar 2. 4 Motor Stepper Nema 17	6
Gambar 2. 5 TMC2209	7
Gambar 2. 6 Sonar Garmin GPSMAP 585 Plus	7
Gambar 2. 7 Sinyal Pwm	8
Gambar 2. 8 RC Transmitter Taranis X9D	8
Gambar 2. 9 RC Receiver Fr-Sky X8R.....	9
Gambar 2. 10 PCB Dot Matrix	9
Gambar 3. 1 Flowchart Alat.....	13
Gambar 3. 2 Grafik nilai pwm	14
Gambar 3. 3 Flowchart Sub Judul Alat.....	16
Gambar 3. 4 Blok Diagram	17
Gambar 3. 5 Design Alat.....	19
Gambar 3. 6 Wiring Diagram.....	23
Gambar 3. 7 Kondisi motor stepper turun.....	24
Gambar 3. 8 Kondisi motor stepper naik	25
Gambar 3. 9 Gambar Alat	25
Gambar 3. 10 Deklarasi Codingan Motor Stepper.....	26
Gambar 3. 11 Inisialisasi Codingan Motor Stepper	27
Gambar 3. 12 Codingan Pembacaan Data Pwm	27
Gambar 3. 13 Codingan Perintah Gerak Motor Stepper	28
Gambar 4. 1 Nilai pwm dari remote saat posisi sonar naik	33
Gambar 4. 2 Hasil Pembacaan Sonar Saat Naik Mendekati Permukaan Air.....	33
Gambar 4. 3 Nilai pwm dari remote saat posisi sonar turun.....	34
Gambar 4. 4 Hasil pembacaan sonar saat turun mendekati dasar air.....	34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi alat	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen	20
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software.....	23
Tabel 4. 1 Prosedur pengujian.....	31
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian.....	32





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L - 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	xi
L - 2 Surat Kerja Sama dari Industri	xii
L - 3 Surat Pernyataan.....	xiv
L - 4 Dokumentasi Pengujian.....	xv
L - 5 Source Code Arduino	xvi
L - 6 Poster	xxi
L - 7 SOP Pengujian Alat.....	xxii





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Unmanned Surface Vehicle (USV) adalah inovasi teknologi yang semakin populer dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi kelautan. Kendaraan tanpa awak ini dirancang untuk beroperasi di permukaan air, baik di sungai, danau, maupun laut. USV memiliki banyak kegunaan, seperti survei *hidrografi*, pemetaan, dan pengumpulan data lingkungan. Salah satu fungsi penting dari USV adalah melakukan survei *batimetri*, yang bertujuan untuk mendapatkan data kedalaman dan *topografi* dasar perairan, serta mendeteksi objek yang ada di dalamnya. Dengan memanfaatkan teknologi seperti *Global Positioning System (GPS)* dan sensor sonar, USV dapat beroperasi secara mandiri dan mengumpulkan data dengan akurasi tinggi, sehingga mengurangi risiko keselamatan bagi para *surveyor* yang bekerja di lapangan (Sonar Nusantara, 2024).

Namun, pengoperasian sonar pada USV tidaklah tanpa tantangan. Salah satu masalah utama yang sering dihadapi adalah menjaga stabilitas alat akibat pengaruh gelombang air, arus, dan pergerakan kapal. Ketidakstabilan ini dapat menyebabkan gangguan pada sonar, seperti goyangan atau perubahan orientasi, yang pada gilirannya dapat menurunkan akurasi pengukuran kedalaman. Masalah ini menjadi semakin signifikan ketika USV beroperasi di perairan terbuka dengan kondisi gelombang. Dalam konteks ini, penggunaan sensor *Inertial Measurement Unit (IMU)* menjadi sangat penting untuk membantu dalam stabilisasi sistem dan meningkatkan akurasi pengukuran sonar pada USV (Abu Hatim K, 2018).

Untuk meningkatkan akurasi sonar pada USV, diperlukan sistem penggerak yang mampu menyesuaikan posisi sonar secara vertikal dengan presisi. Salah satu pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penggunaan Motor *Stepper* Nema 17 yang dikendalikan melalui *driver motor* Tmc 2209 dan Arduino. Sistem ini dirancang agar sonar dapat bergerak naik dan turun.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kontrol pergerakan sonar dilakukan dengan mengandalkan sinyal pwm yang dikirim dari *remote control* (RC), kemudian diterjemahkan oleh Arduino untuk menggerakkan Motor *stepper*. Teknologi ini memberikan solusi yang efisien dan hemat biaya, dengan keunggulan pada stabilitas gerak serta akurasi penempatan sonar, yang secara langsung berkontribusi terhadap kualitas data pengukuran kedalaman yang dihasilkan USV.

Konsep dasar dari perancangan alat ini adalah menggabungkan sistem pengendalian posisi vertikal sonar dan sistem stabilisasi orientasi sudut sonar dalam satu kesatuan berbasis mikrokontroler Arduino. Sistem ini memungkinkan sonar untuk tetap berada dalam posisi optimal saat melakukan pengukuran kedalaman, baik dari segi ketinggian (naik-turun) maupun sudut kemiringan terhadap dasar perairan. Pengaturan vertikal dilakukan secara manual oleh operator melalui sinyal PWM dari remote control RC Taranis X9D, yang kemudian diterjemahkan oleh Arduino untuk menggerakkan motor *stepper* NEMA 17 melalui driver TMC2209. Sedangkan orientasi sudut sonar dikontrol secara otomatis menggunakan sensor MPU6050 yang membaca sudut kemiringan kapal, lalu dikompensasi oleh motor servo agar posisi sonar tetap tegak lurus terhadap dasar perairan. Kombinasi sistem manual dan otomatis ini dipilih karena memberikan fleksibilitas pengendalian sekaligus menjaga kestabilan pembacaan sonar secara real-time dalam kondisi lingkungan yang dinamis.

Penelitian ini dilakukan melalui kerja sama dengan TSS Ocean, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi kelautan dan memiliki pengalaman dalam pengembangan USV (*Unmanned Surface Vehicle*). Kolaborasi ini bertujuan untuk mengintegrasikan sistem stabilisasi sonar ke dalam USV yang sedang dikembangkan oleh TSS Ocean, agar performanya dapat semakin optimal. Dalam pelaksanaannya, penulis turut bekerja sama langsung dengan tim dari TSS Ocean sebagai bagian dari tugas akhir, memanfaatkan keahlian dan fasilitas yang dimiliki perusahaan tersebut. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologi, tetapi juga memastikan sistem yang dirancang dapat diimplementasikan secara nyata di lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem naik dan turun untuk meningkatkan pembacaan pada sonar TSS USV V3 menggunakan motor *stepper*?
2. Bagaimana cara mengontrol pergerakan motor *stepper* menggunakan Arduino melalui sinyal pwm dari *remote control* (RC)?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui cara membuat sistem naik dan turun untuk meningkatkan pembacaan pada sonar TSS USV V3 menggunakan motor *stepper*.
2. Mengontrol motor *stepper* dengan Arduino berdasarkan perintah dari sinyal pwm *remote control* (RC) agar sonar dapat bergerak naik dan turun.

1.4 Luaran

Adapun luaran dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Laporan Tugas Akhir
2. *Draft* Artikel/Jurnal
3. *Prototype* Alat
4. Surat Keterangan Industri
5. Surat Pernyataan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis telah mendapatkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Sistem stabilisasi sonar berbasis Arduino terbukti dapat meningkatkan akurasi pengukuran kedalaman pada TSS USV V3. Dengan menggabungkan kontrol motor *stepper* Nema 17 dan sensor Mpu6050 yang distabilkan menggunakan motor servo, sistem ini berhasil menjaga posisi sonar tetap stabil meskipun kapal mengalami pergerakan akibat gelombang air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pembacaan data sonar menjadi lebih jelas dan minim gangguan posisi sonar.
2. Penggunaan motor stepper dan sinyal pwm memungkinkan kontrol vertikal sonar yang responsif dan presisi. Melalui penerimaan sinyal pwm dari remote Taranis X9D, Arduino mampu mengatur naik-turunnya sonar sesuai pembacaan pada *remote*. Dengan nilai pwm 2077 μ s, sonar bergerak naik, dan sebaliknya nilainya 1053 μ s, sonar akan turun. Pengaturan ini sangat membantu dalam menyesuaikan posisi sonar terhadap kedalaman kondisi air.
3. Penggabungan teknologi servo dan sensor Mpu6050 menambah kemampuan sistem dalam menyesuaikan orientasi sonar secara otomatis. Sensor Mpu050 mendeteksi pergerakan kapal dan menginformasikannya ke Arduino untuk mengatur sudut motor servo. Hal ini membuat sonar tetap menghadap ke bawah secara tegak lurus, sehingga akurasi data kedalaman tetap terjaga meski kondisi lingkungan tidak ideal.
4. Implementasi sistem telah berhasil dilakukan di lapangan dengan hasil yang cukup memuaskan. Pengujian alat di Danau Cifor, Situ



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gede, membuktikan bahwa sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Motor *stepper* dapat merespons sinyal Pwm, dan data yang dihasilkan oleh sonar Garmin menjadi lebih stabil ketika posisi sonar dikendalikan sesuai kondisi ideal. Dari pengujian ini, penulis menyimpulkan bahwa rancangan alat telah bekerja efektif pada kapal TSS USV V3.

5. Penelitian ini juga menjadi sarana pembelajaran yang sangat berarti dalam proses akademik dan praktik. Tidak hanya soal teori dan teknis, proyek ini mengajarkan pentingnya ketelitian, ketekunan, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Kegagalan demi kegagalan selama proses pengembangan justru menjadi jalan untuk memahami sistem dengan lebih dalam dan menemukan solusi yang lebih tepat.

5.2 Saran

1. Dilakukannya Pengujian secara lanjutan di berbagai jenis perairan. Sistem ini perlu diuji lebih lanjut di lingkungan perairan lain seperti laut dengan ombak tinggi, sungai dengan arus deras, maupun danau dangkal. Hal ini bertujuan untuk menguji keandalan sistem di berbagai kondisi nyata.
2. Peningkatan ketahanan fisik alat terhadap lingkungan ekstrem. Mengingat sistem ini akan digunakan di laut terbuka, perlindungan terhadap air asin, kelembaban tinggi, dan guncangan perlu ditingkatkan. Penggunaan bahan tahan karat, pelindung *waterproof*, serta perancangan mekanik yang lebih kokoh sangat disarankan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Hatim, K. (2018). Perancangan dan Implementasi Sistem Stabilizer Sonar Menggunakan IMU pada Unmanned Surface Vehicle (USV) (Skripsi Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember). ITS Institutional Repository.
https://repository.its.ac.id/52821/13/2216105072_Undergraduate_Theses.pdf
- Baharuddin. (2016). Rancang Bangun Sistem Pengendali Kecepatan Motor DC Menggunakan Metode Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Mikrokontroler ATmega16. Universitas Hasanuddin.
<http://repository.unhas.ac.id/25209/1/--baharuddin-5190-1-12-baha-n.pdf>
- Dwiyani, M., & Murie, D. (2021). Sistem Pengisian Baterai Lithium-ion Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *Electrices*, 6(2), 45–51.
<https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/electrices/article/download/4030/2288>
- Junaidi, J. (2018). Pemanfaatan GPSMAP 585 Sebagai Alternatif Alat Ukur Batimetri di Muara Sungai Batang Kandis, Padang. Prosiding Annual Civil Engineering Conference (ACE), Universitas Andalas.
http://repo.unand.ac.id/50442/1/Sertifikat%20dan%20artikel%20ACE%205_28%20Nov%202018_Junaidi_merged.pdf
- Kamal, A., Karim, M., & Nuryadin, H. (2023). Penerapan Arduino IDE Dalam Sistem Kontrol Otomatis Pada Miniatur Gudang. *TEKNOS: Jurnal Teknik dan Sains*, 1(2), 14–20. <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40/42>
- Muqtarizal. (2020). Rancang Bangun Alat Pengatur Intensitas Cahaya Lampu LED Otomatis Menggunakan Arduino Pro Micro Berbasis Sensor Cahaya. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/55998/1/MUQTARIZAL-FST.pdf>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Peristiwati, A., Anggraeni, R., & Purkuncoro, S. (2022). Aplikasi Pemantauan Kawasan Lingkungan Berbasis Wireless Sensor Network (WSN). Institut Teknologi Nasional Malang. <http://eprints.itn.ac.id/12140/1/MONOGRAF%20APLIKASI%20PEMANTAUAN%20KAWASAN%20LINGKUNGAN.pdf>

Sihotang, M. F., & Pratama, A. D. (2020). Desain Papan PCB Bolong (Dot Matrix) dalam Rangkaian Elektronika Otomatis. JARING SAINTEK, 4(2), 61–67. <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jaring-saintek/article/download/331/260/1177>

Sonar Nusantara. (2024). *Mengenal Teknologi Unmanned Surface Vehicle dan Kegunaannya*. PT Sonar Nusantara Teknologi. <https://www.sonar-nusantara.co.id/id/blog-posts/mengenal-teknologi-unmanned-surface-vehicle-dan-kegunaannya>

Sugianto, Y., & Firmansyah, F. (2023). Perancangan dan Implementasi Motor Stepper untuk Otomatisasi Sistem Elektronik. Jurnal Coding dan Sains Komputasi, 9(1), 50–56. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/viewFile/90829/75676605396>

Suprpto, E., & Arifianto, H. (2023). Penggunaan Driver TMC2209 UART dalam Kontrol Presisi Motor Stepper pada Sistem Robotik. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jakarta. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/download/19507/9520>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L - 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



Taufiq Rahman Raharjo Anak Pertama dari dua bersaudara lahir di Bekasi, 18 Maret 2004. Lulus dari SDN Telagamurni 01 pada tahun 2016, SMPN 2 Cikarang Barat pada tahun 2019, SMKS Mitra Industri MM2100 pada tahun 2022. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Elektronika Industri pada tahun 2022 s.d 2025. Penulis menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Tugas Akhir berjudul “Pengembangan Sistem Stabilisasi Sonar Berbasis Arduino Untuk Meningkatkan Akurasi Pengukuran Kedalaman Pada TSS *Unmanned Surface Vehicle V3*” untuk memperoleh gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



L - 2 Surat Kerja Sama dari Industri



PT. Team Geo Solusion

Perumahan Casa Samala Blok G-5, Ciherang, Dramaga,
Bogor Regency, West Java 16680 (Operational Offices)
Telp.0812-6000766| Email: ocean@solusion7.com
www.solusion7.com

Nomor: 001/TSS/Kerjasama/2025

Perihal: Surat Kerja Sama Tugas Akhir

Kepada Yth.,

Kepala Program Studi Prodi Elektronika Industri

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Beji, Depok City, West Java 16425

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kesepakatan kerja sama antara PT TEAM GEO SOLUSION dan mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta, kami menyatakan persetujuan untuk mendukung pelaksanaan tugas akhir mahasiswa bernama:

Nama: Fauzan Harits Patrianesha

NIM: 2203321042

Judul Tugas Akhir: Pengembangan Sistem Stabilisasi Sonar Berbasis Sensor MPU6050 untuk Mengurangi Pengaruh Pergerakan Kapal pada USV

Nama: Taufiq Rahman Raharjo

NIM: 2203321077

Judul Tugas Akhir: Implementasi Mekanisme Kontrol Sonar Menggunakan Motor Stepper Nema 17 untuk Meningkatkan Stabilitas dan Akurasi Pengukuran pada USV

Dalam rangka pelaksanaan tugas akhir tersebut, PT TEAM GEO SOLUSION akan memberikan dukungan berupa:

1. Bimbingan Teknis: PT TEAM GEO SOLUSION akan menyediakan narasumber atau pembimbing teknis yang relevan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
2. Fasilitas: Akses ke fasilitas laboratorium, data, dan sumber daya lainnya di lingkungan PT TEAM GEO SOLUSION untuk mendukung penelitian.

Kewajiban Mahasiswa:

1. Menjaga kerahasiaan informasi yang bersifat rahasia milik PT TEAM GEO SOLUSION.
2. Menyelesaikan tugas akhir sesuai dengan jadwal yang disepakati.
3. Menyerahkan laporan akhir dan hasil penelitian kepada PT TEAM GEO SOLUSION dan Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Surat kerja sama ini berlaku sejak tanggal ditandatangani hingga selesainya tugas akhir. Kami berharap kerja sama ini dapat memberikan manfaat bagi kedua belah pihak.

Demikian surat kerja sama ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 17 Januari 2025

Hormat kami,

PT TEAM GEO SOLUSION

Mengetahui:

Arief Kusman
Direktur Utama

Fauzan Harits Patrianesha
Mahasiswa

Taufiq Rahman Raharjo
Mahasiswa





L - 3 Surat Pernyataan



PT. Team Geo SolutioN

Perumahan Casa Samala Blok G-5, Ciherang,
Dramaga, Bogor Regency, West Java 16680
(Operational Offices) Telp.0812-6000766|
Email:ocean@solution7.com
|www.solution7.com

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, pada Hari Senin, 7 Juli 2025

Nama : Arief Kusman
Jabatan : Direktur Utama
Perusahaan : PT. TEAM GEO SOLUSION

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir yang disusun oleh mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta dengan judul **"Pengembangan Sistem Stabilisasi Sonar Berbasis Arduino untuk Meningkatkan Akurasi Pengukuran Kedalaman pada TSS Unmanned Surface Vehicle V3"** telah dilaksanakan dan digunakan di perusahaan kami.

Adapun nama mahasiswa yang melakukan tugas akhir yaitu :

1. Fauzan Harits Patrianesha 2203321042
2. Taufiq Rahman Raharjo 2203321077

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 7 Juli 2025

Arief Kusman
Direktur Utama

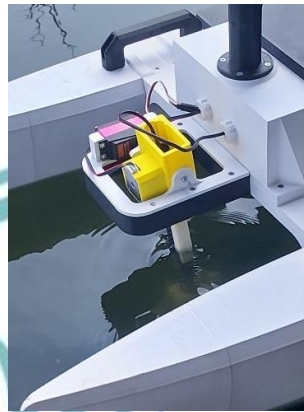




L - 4 Dokumentasi Pengujian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L - 5 Source Code Arduino

```
#include <Wire.h>

#include <MPU6050.h>

#include <Servo.h>

// --- PWM untuk Stepper ---

const int pwmPin = 5;

unsigned long lebarPulsa = 0;

unsigned long pulsaTerakhir = 0;

// --- Stepper Motor ---

const int pinStep = 6;

const int pinDir = 4;

const int langkahPerPutaran = 200;

const int jumlahPutaran = 15;

const int langkahUntukGerak = langkahPerPutaran * jumlahPutaran;

bool perintahGerak = false;

bool arahGerak = LOW;

// --- Servo dan MPU6050 ---

MPU6050 mpu;

Servo stabilizerServo;

const int servoPin = 9;
```



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// --- Variabel untuk filter Servo Stabilizer ---

float filteredAngle = 0.0;

const float alpha = 0.3; // Responsif

float angleOffset = 0.0;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  // --- Setup Stepper ---

  pinMode(pwmPin, INPUT);

  pinMode(pinStep, OUTPUT);

  pinMode(pinDir, OUTPUT);

  digitalWrite(pinStep, LOW);

  digitalWrite(pinDir, LOW);

  // --- Setup MPU6050 dan Servo ---

  Wire.begin();

  mpu.initialize();

  stabilizerServo.attach(servoPin);

  if (!mpu.testConnection()) {

    Serial.println("MPU6050 connection failed");
  }
}
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
while (1);

}

Serial.println("MPU6050 connected");

delay(1000);

// --- Kalibrasi awal MPU6050 untuk offset ---
int16_t ax, ay, az, gx, gy, gz;

mpu.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz);

angleOffset = atan2(ay, az) * 180 / PI; // Fokus di PITCH (ay, az)

Serial.println("Setup selesai - Siap menerima sinyal PWM dan data
MPU6050");
}

void loop() {

// --- 1. Baca PWM untuk Stepper ---

lebarPulsa = pulseIn(pwmPin, HIGH, 25000);

if (lebarPulsa > 900 && lebarPulsa < 2200) {

if (abs((long)lebarPulsa - (long)pulsaTerakhir) > 50) {

Serial.print("PWM berubah: ");

Serial.println(lebarPulsa);

if (lebarPulsa < 1500) {
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
arahGerak = LOW;

perintahGerak = true;

Serial.println("Stepper Turun 2 putaran");

} else {

    arahGerak = HIGH;

    perintahGerak = true;

    Serial.println("Stepper Naik 2 putaran");

}

pulsaTerakhir = lebarPulsa;

}

}

// --- 2. Gerakkan Stepper (BLOCKING) ---

if (perintahGerak) {

    digitalWrite(pinDir, arahGerak); // Set arah motor

    for (int i = 0; i < langkahUntukGerak; i++) {

        digitalWrite(pinStep, HIGH);

        delayMicroseconds(500); // Pulsa HIGH

        digitalWrite(pinStep, LOW);

        delayMicroseconds(500); // Pulsa LOW

    }

}
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
    perintahGerak = false; // Reset setelah selesai gerak
}

// --- 3. Baca MPU6050 dan Hitung sudut Pitch untuk Servo Stabilizer ---

int16_t ax, ay, az, gx, gy, gz;

mpu.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz);

float anglePitch = atan2(ay, az) * 180 / PI - angleOffset;

// --- 4. Low-pass filter untuk membuat gerakan halus ---

filteredAngle = (alpha * anglePitch) + ((1 - alpha) * filteredAngle);

// --- 5. Mapping sudut ke Servo ---

int servoAngle = map(filteredAngle, -45, 45, 0, 90);

servoAngle = constrain(servoAngle, 0, 90);

stabilizerServo.write(servoAngle);

Serial.print("Pitch Angle: "); Serial.println(filteredAngle);

// --- 6. Delay kecil untuk stabilisasi sensor ---

delay(10);
}
```



L - 6 Poster

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGEMBANGAN SISTEM STABILISASI SONAR BERBASIS ARDUINO UNTUK MENINGKATKAN AKURASI PENGUKURAN KEDALAMAN PADA TSS UNMANNED SURFACE VEHICLE V3



Latar Belakang

Unmanned Surface Vehicle (USV) merupakan teknologi yang digunakan dalam survei batimetri untuk mendapatkan data kedalaman dan topografi dasar perairan. Namun, dalam pengoperasiannya di perairan terbuka, USV sering mengalami gangguan kestabilan akibat gelombang dan arus air, yang menyebabkan posisi dan orientasi sonar berubah-ubah. Hal ini mengakibatkan hasil pembacaan sonar menjadi tidak akurat. Oleh karena itu, diperlukan sistem stabilisasi sonar yang mampu menjaga posisi dan sudut pembacaan agar tetap optimal dalam berbagai kondisi perairan.

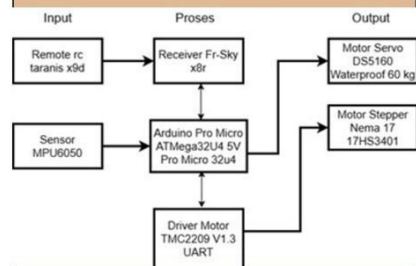
Cara Kerja

Sistem bekerja dengan membaca sinyal PWM dari remote control yang diterima oleh Arduino untuk mengatur pergerakan sonar secara vertikal melalui motor stepper, serta menggunakan sensor MPU6050 untuk mendeteksi sudut kemiringan kapal yang kemudian direspons oleh Arduino untuk mengatur motor servo agar posisi sonar tetap tegak lurus ke dasar air, sehingga pembacaan kedalaman tetap stabil meskipun USV mengalami perubahan posisi akibat gelombang.

Tujuan

Tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk mengembangkan sistem penggerak sonar vertikal menggunakan motor stepper NEMA 17 yang dikendalikan oleh Arduino melalui sinyal PWM dari remote control, sehingga posisi sonar dapat disesuaikan dengan mudah dan pembacaan data sonar menjadi lebih jelas dan akurat saat USV beroperasi.

Blok Diagram



Spesifikasi Alat

No	Nama Alat	Deskripsi Alat
1	Stabilisasi Sonar TSS USV V3	- Panjang 17 cm - Lebar 15 cm - Tinggi 40 cm
2	Bahan	- Carbon pipe 25mm - PLA+ (Filament) - Pcb 5x7

Realisasi Alat





L - 7 SOP Pengujian Alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

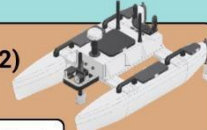
PENGEMBANGAN SISTEM STABILISASI SONAR BERBASIS ARDUINO UNTUK MENINGKATKAN AKURASI PENGUKURAN KEDALAMAN PADA TSS UNMANNED SURFACE VEHICLE V3



DIRANCANG OLEH :



Fauzan Harits Patrianesha (2203321042)
Taufiq Rahman Raharjo (2203321077)



DOSEN PEMBIMBING : Nuralam, S.T.,M.T.

Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Kapal TSS USV V3 | 7. RC Transmitter Taranis X9D |
| 2. Arduino Pro Micro | 8. RC Receiver Fr-Sky X8R |
| ATMega32U45V Pro Micro 32U4 | 9. Carbon pipe 25 mm |
| 3. Motor Servo 60 Kg | 10. Sonar Garmin GPSMap 585 |
| 4. Motor Stepper Nema 17 | Plus |
| 5. Sensor MPU6050 | 11. PCB |
| 6. Driver motor TMC2209 | 12. Baterai Li-ion 12V |

Prosedur Pengujian

1. Persiapkan alat dan bahan sesuai kebutuhan.
2. Sambungkan baterai dan aktifkan sistem kapal TSS USV V3.
3. Letakkan kapal di permukaan danau dan nyalakan remote TARANIS X9D.
4. Jalankan kapal dan amati pembacaan sonar saat bergerak.
5. Motor servo akan menyesuaikan posisi sonar berdasarkan data dari sensor MPU6050.
6. Periksa layar sonar untuk memastikan pembacaan kedalaman stabil dan akurat.
7. Jika pembacaan tidak stabil, sesuaikan posisi sonar dengan motor stepper menggunakan remote.
8. Ulangi pengecekan hingga pembacaan sonar kembali normal.