



Judul:

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI SISTEM NAVIGASI ROBOT HUMANOID  
BERBASIS SENSOR IMU BNO055 DAN ICM-20648

Diusulkan Oleh

Ariadie Chandra Nugraha, ST., MT./NIP. 19770913 200501 1 002

Prof. Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D./NIP. 19790412 200212 1 002

Sigit Yatmono, ST., M.T./NIP. 19730125 199903 1 001

Hudzaifi Adzkar Luthfi/NIM. 21501241009

Veri Saputra/NIM. 23050330021

Harya Susanta/NIM. 24051030010

Mohammad Rizky/NIM. 24050630015

Alfian Yudisurya/NIM. 24051740001

DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN  
PROPOSAL PENELITIAN RESEARCH GROUP

1. Judul Penelitian : Implementasi dan Evaluasi Sistem Navigasi Robot Humanoid Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648
2. Ketua Peneliti :
- a. Nama lengkap : Ariadie Chandra Nugraha, ST., MT.
- b. Jabatan : Lektor
- c. Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
- d. Alamat : Jl Rajawali II/28 Manukan, RT 8 RW 5, Condongcatur, Depok, Sleman
- e. Telepon : +6281578701762
- f. e-mail : ariadie@uny.ac.id
3. Nama Research Group : Robotics & Artificial Intelligence
4. Tim Peneliti :

No	Nama, Gelar	NIP	Bidang Keahlian
1.	Prof. Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D.	19790412 200212 1 002	Sistem Otomasi
2.	Sigit Yatmono, ST., M.T.	19730125 199903 1 001	Robotika

5. Mahasiswa yang terlibat :

No	Nama	NIM	Prodi
1.	Hudzaifi Adzkar Luthfi	21501241009	Pendidikan Teknik Elektro
2.	Veri Saputra	23050330021	Pendidikan Teknik Elektro
3.	Harya Susanta	24051030010	Teknik Elektro
4.	Mohammad Rizky	24050630015	Pendidikan Teknik Mekatronika
5.	Alfian Yudisurya	24051740001	Pendidikan Teknik Elektro

6. Lokasi Penelitian : Departemen Pendidikan Teknik Elektro
7. Waktu Penelitian : 13 Maret 2025 s/d 15 Oktober 2025
8. Dana yang diusulkan : Rp. 18.000.000,00

Mengesahkan,  
Dekan FT,



Prof. Dr. Munara Nugraheni, S.TP., M.Si.  
NIP. 19770131 200212 2 001

Yogyakarta, 13 Februari 2025  
Ketua Pelaksana

Ariadie Chandra Nugraha, M.T.  
NIP. 19770913 200501 1 002

## PROPOSAL PENELITIAN

### 1. JUDUL PENELITIAN

Implementasi dan Evaluasi Sistem Navigasi Robot <i>Humanoid</i> Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648
--

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Teknologi untuk Peningkatan Konten TIK	Robotika	Alat Peraga Praktik Robotika	Teknik Elektro

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penugasan	Research Group Inovasi	Pengembangan	Pengembangan	4	1

### 2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
Ariadie Chandra Nugraha, M.T.	Universitas Negeri Yogyakarta	S1 Teknik Elektro	Pemrograman	5983013	5
Prof. Moh Khairudin, Ph.D	Universitas Negeri Yogyakarta	S1 Teknik Elektro	Sistem Otomasi	5990720	9
Sigit Yatmono, M.T.	Universitas Negeri Yogyakarta	S1 Teknik Elektro	Robotika	5975817	6

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor.

Mitra	Nama Mitra

### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

#### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
2025	Jurnal nasional	<i>submitted</i>	

#### Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
2025	Labsheet		

## 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 1 Tahun Rp. 18.000.000**

**Tahun 1 Total Rp. 18.000.000**

No	Jenis Pembelian	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
1	Bahan	Sensor	BNO055	buah	2	Rp350.000	Rp700.000
2	Bahan	Mikrokontroler	OpenCR 1.0	buah	1	Rp5.010.000	Rp5.010.000
3	Bahan	Jetson	Jetson Nano Development Kit B01	buah	1	3900000	Rp3.900.000
4	Bahan	U2D2	USB Communication Converter	buah	1	Rp726.400	Rp726.400
5	Bahan	PCB	PCB 2 layer polos	buah	2	Rp4.000	Rp8.000
6	Bahan	Kabel	Kabel NYA 0,75mm Merah dan Hitam	buah	6	Rp4.500	Rp27.000
7	Bahan	Connector XT60	Connector XT60 Male Female XT 60	buah	5	Rp9.500	Rp47.500
8	Bahan	Dean Connector	Connector Dean TPlug T Plug	buah	5	Rp9.500	Rp47.500
9	Bahan	Kabel Pita	Kabel Pita UL 2468 24AWG 10 pin 0.12mm	buah	5	Rp9.000	Rp45.000
10	Bahan	Arduino Pro Mega	Arduino Mega 2560 PRO Mega2560 PRO CH340	buah	1	Rp190.000	Rp190.000
11	Bahan	Baterai	Baterai Lippo 2200 mAh 3S 60C	buah	2	Rp345.000	Rp690.000
12	Bahan	FGD tim	Konsumsi FGD tim	buah	8	Rp400.000	Rp3.200.000
13	Bahan	Kode Program	Kode Program Sensor dan mikrokontroler	buah	1	Rp150.000	Rp150.000
14	Bahan	ATK	Penggandaan dokumen	buah	1	Rp715.000	Rp715.000
15	Bahan	Seminar Internasional	Seminar dan publikasi artikel	buah	1	Rp2.000.00	Rp2.000.000
16	Bahan	Pajak	Pajak Pengadaan	buah	1	Rp530.000	Rp530.000

**Tahun 2 Total Rp. ....**

Jenis Pembelian	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total



## PROPOSAL PENELITIAN

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

### RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

Sistem navigasi merupakan aspek krusial dalam mobilitas robot *humanoid*, terutama dalam lingkungan dinamis. Teknologi sensor berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU) menjadi solusi utama karena kemampuannya dalam mengukur orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut dengan akurasi tinggi. Namun, tantangan utama dalam sistem navigasi adalah akumulasi *error* akibat *drift* sensor, yang dapat menyebabkan kesalahan estimasi posisi dan orientasi. Sensor IMU konvensional sering mengalami *drift* akibat akumulasi kesalahan integrasi dari akselerometer dan giroskop. Selain itu, perbedaan spesifikasi dan karakteristik sensor dapat menyebabkan inkonsistensi data yang berdampak pada performa navigasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 yang diharapkan mampu mengurangi *error drift* dan meningkatkan stabilitas pergerakan robot *humanoid*. Data hasil pengujian dikirim dari mikrokontroler ke komputer untuk melihat hasil data yang diperoleh.

Luaran dari penelitian ini berupa hasil implementasi dan evaluasi sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 pada robot *humanoid* dan artikel jurnal nasional. TKT penelitian yang diusulkan adalah TKT level 6 di mana Model atau Purwarupa telah diuji dalam lingkungan yang relevan.

### KATA KUNCI

Kata kunci maksimal 5 kata

Robot, sistem navigasi, *Inertial Measurement Unit*, BNO055, ICM-20648

### LATAR BELAKANG

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus dan studi kelayakannya. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi keterkaitan skema dengan bidang fokus atau restra penelitian PT.

Perkembangan teknologi pada bidang Robotika telah mencapai tahap yang sangat maju, terutama dalam bidang robot *humanoid*. Robot ini dirancang untuk meniru pergerakan manusia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti industri, kesehatan, pendidikan, dan eksplorasi. Menurut laporan *International Federation of Robotics* (IFR) tahun 2022, jumlah robot industri yang beroperasi di seluruh dunia telah mencapai lebih dari 3,5 juta unit, dengan pertumbuhan tahunan rata-rata sebesar 14%. Beragam jenis robot yang dikembangkan guna mencapai satu tujuan yaitu mempermudah pekerjaan manusia. Jenis-jenis robot meliputi *mobile robot*, robot terbang, robot bawah air, *humanoid*, dan lain sebagainya.

Sistem navigasi menjadi aspek krusial dalam mobilitas robot *humanoid*, terutama dalam lingkungan yang dinamis. Teknologi sensor berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU) menjadi solusi utama karena kemampuannya dalam mengukur orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut dengan akurasi tinggi. Di sektor robot *humanoid*, perusahaan seperti Boston Dynamics dan Honda telah berhasil mengembangkan robot dengan mobilitas tinggi, namun tantangan utama tetap ada pada sistem navigasi yang presisi. Salah satu permasalahan utama adalah akumulasi *error* pada sensor IMU yang dapat menyebabkan kesalahan estimasi posisi dan orientasi. Sensor IMU konvensional sering mengalami *drift* akibat akumulasi kesalahan integrasi dari akselerometer dan giroskop. Selain itu, perbedaan spesifikasi

dan karakteristik sensor dapat menyebabkan inkonsistensi data yang berdampak pada performa navigasi.

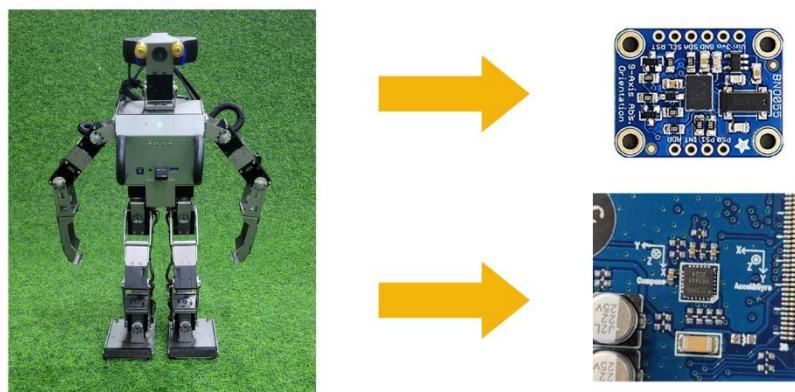
Berdasarkan pada permasalahan di atas, perlu dikembangkan dan mengevaluasi sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 guna meningkatkan akurasi dan stabilitas navigasi pada robot *humanoid*.

## TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti/teknologi yang dikembangkan. Bagan dapat dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

Sistem navigasi robot *humanoid* merupakan aspek penting dalam pengembangan robot yang mampu bergerak secara otonom dalam lingkungan kompleks. Salah satu teknologi utama yang digunakan dalam navigasi robot adalah *Inertial Measurement Unit* (IMU), yang mampu memberikan data mengenai orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut. Beberapa studi telah mengembangkan metode untuk mengurangi *error* pada IMU, seperti integrasi *multi-sensor* dan pemrosesan sinyal lanjutan. Xu et al. (2019) mengembangkan sistem navigasi berbasis IMU dengan filter Kalman yang mampu meningkatkan akurasi estimasi orientasi hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Kim et al. (2021) melakukan penelitian mengenai kompensasi *error drift* menggunakan algoritma prediktif, yang berhasil mengurangi *error* hingga 25%. *State-of-the-art* dalam sistem navigasi robot *humanoid* melibatkan sensor IMU BNO055 dan ICM-20648.

Perancangan sistem navigasi pada robot *humanoid* yang dikembangkan dalam penelitian ini di tunjukan oleh gambar 1. Sistem yang dikembangkan terdiri dari robot *humanoid* OP3, sensor IMU BNO055 dan ICM-20648.



Gambar 1. Rancangan alat sistem navigasi pada robot *humanoid*.

## 1. ROBOTIS OP3

ROBOTIS OP3 adalah robot *humanoid* yang menggunakan aktuator XM-430. *Main Controller* menggunakan NUC berbasis Intel i3 dan *Sub Controller* menggunakan OpenCR 1.0. Dengan XM-430 yang mendukung Protokol DYNAMIXEL 2.0, OP3 telah meningkatkan torsi beserta kontrol berbasis arus dan dilengkapi dengan berbagai fungsi. Intel NUC memungkinkan daya komputasi yang sangat ditingkatkan yang mendukung OS 64-bit dan *Bluetooth* 4.1. Selain itu, OP3 dikembangkan di bawah ROS (*Robot Operating System*) untuk memanfaatkan berbagai paket dalam ekosistem ROS.



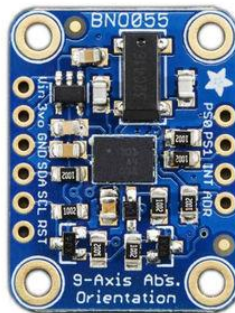
Gambar 2. ROBOTIS OP3

Tabel 1. Spesifikasi ROBOTIS OP3

No.	Bagian	Spesifikasi
1	Aktuator	XM430-W350
2	CPU	Intel Core i3 <i>processor dual core</i>
3	RAM	8GB DDR4 SODIMMs 2133MHz (32GB <i>maximum</i> )
4	<i>Storage</i>	M.2 SSD <i>module</i> (128GB)
5	<i>Compatible OS</i>	<i>any Linux release</i> (32-bit/64-bit), <i>any Windows release</i> (32-bit/64-bit)
6	<i>Networking</i>	Intel 10/100/1000 Mbps <i>Ethernet</i> 802.11ac (2.4GHz, 5GHz), <i>Bluetooth</i> 4.1
7	<i>Camera</i>	Logitech C920 (1920x1080)

## 2. IMU BNO 055

BNO055 adalah sensor IMU canggih yang dikembangkan oleh Bosch Sensortec. Sensor ini menggabungkan akselerometer, *gyroscope*, dan magnetometer dalam satu *chip*, serta dilengkapi dengan prosesor internal yang melakukan *sensor fusion*. *Sensor fusion* adalah teknik menggabungkan data dari ketiga sensor tersebut untuk menghasilkan *output* yang lebih akurat, seperti orientasi absolut (*roll*, *pitch*, *yaw*) dalam bentuk *quaternion*, vektor *euler*, atau matriks rotasi. Gambar dan Spesifikasi IMU BNO 055 di tunjukkan oleh gambar 2 dan tabel 2.



Gambar 3. IMU BNO 055

Tabel 2. Spesifikasi IMU BNO 055

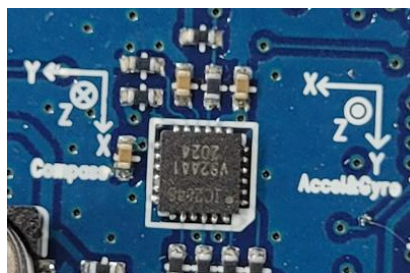
No.	Bagian	Spesifikasi
1	Tipe Sensor	9-axis IMU ( <i>Inertial Measurement Unit</i> ) yang menggabungkan akselerometer, <i>gyroscope</i> , dan magnetometer. Dilengkapi dengan prosesor <i>sensor fusion</i> untuk menghitung orientasi absolut.
2	Antarmuka Komunikasi	I2C (hingga 400 kHz), UART (serial) Alamat I2C <i>default</i> : 0x28 atau 0x29 (dapat dipilih).
3	<i>Voltage Supply</i>	3.3V (operasional) Toleransi <i>input</i> : 2.4V hingga 3.6V
4	Konsumsi Daya	950 $\mu$ A (pada mode operasi normal). < 1 $\mu$ A (pada mode <i>sleep</i> ).



No.	Bagian	Spesifikasi
5	Dimensi	Ukuran <i>chip</i> : 3.0 x 3.0 x 0.93 mm (LxWxH)
6	Akselerometer	Jangkauan Pengukuran: $\pm 2g$ , $\pm 4g$ , $\pm 8g$ , $\pm 16g$ Resolusi: 14-bit. <i>Noise Density</i> : $150 \mu g/\sqrt{Hz}$ . Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis
7	<i>Gyroscope</i>	Jangkauan Pengukuran: $\pm 125^\circ/s$ , $\pm 250^\circ/s$ , $\pm 500^\circ/s$ , $\pm 1000^\circ/s$ , $\pm 2000^\circ/s$ . Resolusi: 16-bit. <i>Noise Density</i> : $0.01 dps/\sqrt{Hz}$ . Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis
8	Magnetometer	Jangkauan Pengukuran: $\pm 1300 \mu T$ . Resolusi: 13-bit. <i>Noise Density</i> : $0.3 \mu T/\sqrt{Hz}$ . Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis
9	Output Orientasi	<i>Quaternion</i> (representasi 4D untuk orientasi). <i>Euler Angles</i> ( <i>roll</i> , <i>pitch</i> , <i>yaw</i> ). Vektor Rotasi (matriks rotasi 3x3).
10	Akurasi Orientasi	<i>Roll/Pitch</i> : $\pm 0.5^\circ$ . <i>Yaw</i> : $\pm 1^\circ$ (tergantung pada kalibrasi dan kondisi lingkungan)
11	<i>Interrupt Pin</i>	Mendukung <i>interrupt</i> untuk notifikasi peristiwa tertentu, seperti gerakan atau orientasi tertentu.
12	<i>Operational Modes</i>	<i>Config Mode</i> : Untuk konfigurasi awal. NDOF ( <i>Nine Degrees of Freedom</i> ). IMU Mode: Hanya menggunakan akselerometer dan <i>gyroscope</i> . <i>Compass Mode</i> : Hanya menggunakan akselerometer dan magnetometer. M4G Mode: Mirip dengan NDOF, tetapi tanpa <i>gyroscope</i> .
13	Temperatur Sensor	Memiliki sensor suhu internal untuk kompensasi suhu.
14	FIFO Buffer	Memiliki <i>buffer</i> FIFO untuk menyimpan data sementara.

### 3. ICM-20648

ICM-20648 adalah salah satu jenis IMU yang dikembangkan oleh TDK InvenSense. Sensor ini merupakan bagian dari seri *Motion Tracking* yang dirancang untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran gerakan dan orientasi dengan presisi tinggi. Berbeda dengan IMU lain yang mungkin memiliki magnetometer, ICM-20648 hanya terdiri dari akselerometer dan *gyroscope* 6-axis, tetapi menawarkan performa tinggi dengan fitur-fitur canggih.



Gambar 4. IMU ICM-20648

Tabel 3. Spesifikasi IMU ICM-20648

No.	Bagian	Spesifikasi
1	Tipe Sensor	Akselerometer 3-axis: Mengukur percepatan linier dalam tiga sumbu (X, Y, Z). <i>Gyroscope</i> 3-axis: Mengukur kecepatan sudut (rotasi) dalam tiga sumbu (X, Y, Z).
2	Jangkauan Pengukuran yang Luas	Akselerometer: Dapat dikonfigurasi untuk jangkauan $\pm 2g$ , $\pm 4g$ , $\pm 8g$ , $\pm 16g$ . <i>Gyroscope</i> : Dapat dikonfigurasi untuk jangkauan $\pm 250$ , $\pm 500$ , $\pm 1000$ ,



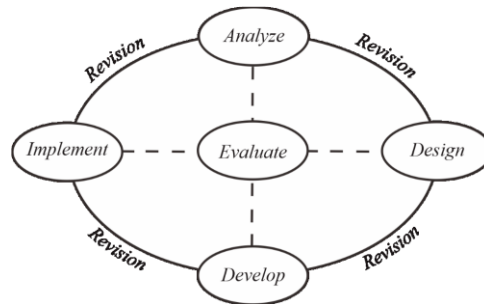
No.	Bagian	Spesifikasi
		$\pm 2000$ dps ( <i>degrees per second</i> )
3	<i>Voltage Supply</i>	1.71V hingga 3.45V (operasional). Toleransi <i>input</i> : 1.71V hingga 3.45V.
4	Antarmuka Komunikasi	I2C (hingga 400 kHz). SPI (hingga 8 MHz). Alamat I2C <i>default</i> : 0x68 atau 0x69 (dapat dipilih).
5	Dimensi	Ukuran <i>chip</i> : 3x3x0.75 mm (LxWxH). Biasanya dipasang pada modul <i>breakout board</i> dengan <i>header pin</i> .
6	Konsumsi Daya	200 $\mu$ A (pada mode operasi normal). 2.5 $\mu$ A (pada mode <i>sleep</i> )
7	Akselerometer	Jangkauan Pengukuran : $\pm 2g$ , $\pm 4g$ , $\pm 8g$ , $\pm 16g$ . Resolusi : 16-bit. <i>Noise Density</i> : 300 $\mu g/\sqrt{Hz}$ (pada mode <i>low-noise</i> ). <i>Bandwidth</i> : Dapat dikonfigurasi hingga 1 kHz.
8	<i>Gyroscope</i>	Jangkauan Pengukuran : $\pm 250$ , $\pm 500$ , $\pm 1000$ , $\pm 2000$ dps. Resolusi: 16-bit. <i>Noise Density</i> : 0.01 dps/ $\sqrt{Hz}$ (pada mode <i>low-noise</i> ). <i>Bandwidth</i> : Dapat dikonfigurasi hingga 1 kHz
9	<i>Temperature Range</i>	Operasional: $-40^{\circ}C$ hingga $+85^{\circ}C$ .
10	Akurasi	Akselerometer: Tinggi, dengan kalibrasi pabrik. <i>Gyroscope</i> : Tinggi, dengan kalibrasi pabrik.
11	Stabilitas	Performa stabil dalam berbagai kondisi lingkungan.
12	<i>Digital Motion Processor (DMP)</i>	Prosesor internal yang dapat menjalankan algoritma sensor fusion untuk menghitung orientasi. Mendukung <i>output quaternion</i> , vektor gravitasi, dan data gerakan lainnya.
13	<i>FIFO Buffer</i>	Memiliki <i>buffer</i> FIFO dengan kapasitas 512 <i>byte</i> untuk menyimpan data sementara, mengurangi beban pada mikrokontroler utama.
14	<i>Interrupt Pin</i>	Mendukung <i>interrupt</i> untuk notifikasi peristiwa tertentu, seperti gerakan, data siap dibaca, atau FIFO <i>overflow</i> .
15	Temperatur Sensor	Memiliki sensor suhu internal untuk kompensasi suhu.
16	<i>Operational Modes</i>	Low-Power Mode: Untuk aplikasi yang memerlukan efisiensi energi. Normal Mode: Mode operasi standar. <i>Standby</i> Mode: Mode hemat daya saat sensor tidak aktif.

## METODA

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 2000 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Uraikandengan jelas rencana untuk mencapai luaran yaitu tahun pertama berupa laporan *Feasibility Study* produk yang dikembangkan dan substansi produk iptek-sosbud ber-kekayaan intelektual dalam bentuk paten, paten sederhana, hak cipta, perlindungan varietas tanaman, atau desain tata letak sirkuit terpadu dan tahun kedua dan/atau ketiga berupa prototipe produk beserta dokumentasi hasil uji coba kinerja produk. Bagian ini harus juga menjelaskan tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

Metode penelitian ini mengacu pada model penelitian yang dikemukakan oleh Branch (Sugiyono: 2016,35) yakni ADDIE. Model penelitian ADDIE terdiri dari menganalisis (*analyze*), merancang (*design*), mengembangkan (*development*), dan mengevaluasi (*evaluation*). Tahapan

penelitian dan pengembangan model ADDIE Branch dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Model ADDIE oleh Branch

### 1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini analisis penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dari pengembangan sistem navigasi robot *humanoid*. Analisis yang dilakukan berupa observasi secara langsung pada robot *humanoid*. Berikut merupakan langkah yang harus dilakukan:

- Menganalisis keterbatasan sistem navigasi pada robot *humanoid* yang ada, terutama dalam hal akurasi orientasi dan stabilitas gerakan.
- Menganalisis kelebihan dan kekurangan sensor BNO055 dan ICM-20648.
- Meneliti sistem navigasi robot *humanoid* yang sudah ada.
- Mengembangkan sistem navigasi berbasis IMU yang dapat meningkatkan akurasi orientasi dan gerakan robot *humanoid*.

### 2. Perencanaan (*Design*)

*Design* (desain) merupakan tahapan yang harus dilakukan setelah melakukan analisis. Proses ini meliputi perencanaan kegiatan yang harus dilakukan setelah mendapatkan data hasil observasi. Perencanaan dilaksanakan untuk mengetahui konsep dari sistem navigasi robot *humanoid*. Tahapan desain pada penelitian ini meliputi:

- Membuat blok diagram sistem navigasi yang mencakup:
  - Sensor IMU (BNO055 dan ICM-20648).
  - Mikrokontroler (misalnya, OpenCR 1.0 dan Arduino Mega Pro).
  - Aktuator (motor *servo* pada robot *humanoid*).
  - Antarmuka komunikasi (I2C, SPI).
  - Perangkat lunak untuk pemrosesan data.
- Memilih komponen yang sesuai, seperti robot *humanoid*, mikrokontroler, dan sensor IMU.
- Menggunakan platform pengembangan seperti Arduino IDE, ROS atau *Python*.
- Membuat prototipe awal sistem navigasi dengan komponen yang telah dipilih.

### 3. Pembuatan dan Pengembangan (*Development*)

Tahap ini merupakan realisasi dari tahapan *design*. Pembuatan dan pengembangan bertujuan untuk mendapatkan hasil sistem navigasi robot *humanoid* sesuai yang telah rencanakan. Tahapan ini meliputi proses integrasi *hardware*, pengembangan *software*, kalibrasi sensor dan pengujian awal. Tahap *development* pada penelitian ini meliputi:

- Menghubungkan sensor BNO055 dan ICM-20648 ke mikrokontroler.
- Menguji komunikasi antara sensor dan mikrokontroler.
- Membuat program untuk membaca data dari sensor IMU.
- Melakukan kalibrasi pada sensor BNO055 dan ICM-20648 untuk memastikan akurasi pengukuran.
- Melakukan pengujian awal pada prototipe untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik.

### 4. Implementasi (*Implement*)

Tahap implementasi dilakukan setelah tahap pengembangan. Implementasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan Sistem Navigasi Robot *Humanoid* Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648. Langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain:

- Menerapkan sistem navigasi yang telah dikembangkan pada robot *humanoid*.
- Melakukan uji coba di lingkungan nyata untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.
- Membuat dokumentasi lengkap tentang sistem navigasi, termasuk spesifikasi *hardware*, *software*, dan panduan penggunaan.

## 5. Evaluasi (*Evaluate*)

Setelah melakukan implementasi Sistem Navigasi Robot *Humanoid* Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648, selanjutnya peneliti melakukan evaluasi. Langkah-langkah evaluasi antara lain:

- Pengujian Kinerja Sensor yaitu:
  - Menguji akurasi dan stabilitas data dari BNO055 dan ICM-20648 dalam berbagai kondisi.
  - Membandingkan hasil pengukuran dari kedua sensor.
- Pengujian Sistem Navigasi:
  - Mengevaluasi kemampuan robot untuk menjaga keseimbangan dan bergerak sesuai perintah.
  - Menguji sistem navigasi pada robot *humanoid* dalam lingkungan statis dan dinamis.
- Analisis Data:
  - Menganalisis data dari pengujian untuk mengevaluasi kinerja sistem.
  - Membandingkan hasil dengan sistem navigasi yang sudah ada
- Feedback* dan Revisi
  - Mengumpulkan umpan balik dari pengujian dan melakukan revisi pada sistem jika diperlukan.

Tim peneliti merupakan anggota *Research Group* Robotika di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Dalam penelitian ini melibatkan satu mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mekatronika, tiga mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro, dan 1 mahasiswa Teknik Elektro. Adapun nama anggota tim beserta peran dalam kegiatan penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut.

No.	Nama, Peran	Tugas dan Tanggung Jawab
1	Ariadie Chandra Nugraha, M.T.	Pemrograman IMU BNO 055
2	Prof. Moh Khairudin, Ph.D	Perancangan Sistem Navigasi Robot Humanoid
3	Sigit Yatmono, M.T.	Pemrograman Sistem Navigasi
4	Hudzaifi Adzkar Lutfi (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro S1)	Membantu pengembangan rangkaian IMU
5	Veri Saputra (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro S1)	Membantu pengembangan kode program BNO 055
6	Mohammad Rizky (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Mekatronika S1)	Membantu pengembangan kode program mikrokontroler OpenCR1.0
7	Harya Susanta (Mahasiswa prodi Teknik Elektro S1)	Membantu pengembangan Sistem Navigasi
8	Alifian Yudisurya (Mahasiswa prodi Teknik Elektro S1)	Membantu pengembangan program IMU

## JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

## Tahun 2025

No.	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan kebutuhan data dan analisis awal												
2	Perancangan konsep Sistem Navigasi Robot <i>Humanoid</i>												
3	Pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak.												
4	Implementasi dan pengujian alat												
5	Evaluasi kinerja Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648												
6	Pembuatan laporan dan artikel												
7	Seminar hasil												

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

- [1]. International Federation of Robotics. (2022). World Robotics Report 2022. IFR.
- [2]. Boston Dynamics. (2021). Advancements in Humanoid Robotics.
- [3]. Honda Research Institute. (2020). ASIMO and the Future of Humanoid Robotics. Honda Technical Review.
- [4]. Xu, W., Wang, J., & Li, H. (2019). IMU-Based Navigation System for Humanoid Robots: Challenges and Solutions. *IEEE Transactions on Robotics*, 35(2), 456-469.
- [5]. Kim, S., Park, Y., & Lee, J. (2021). Error Compensation Methods for IMU-Based Motion Tracking Systems. *Journal of Robotics and Automation*, 38(1), 112-124
- [6]. Bosse, S., & Engel, R. (2020). Integration of Multiple IMU Sensors for Improved Navigation Accuracy. *Sensors*, 20(5), 1345.
- [7]. ROBOTIS. (n.d.). *ROBOTIS OP3 humanoid robot*. Retrieved February 13, 2025.
- [8]. TDK InvenSense. (2023). *ICM-20648 datasheet: 6-axis motion tracking device*. Diakses pada 10 Oktober 2023.
- [9]. Bosch Sensortec. (2023). *BNO055 datasheet: Intelligent 9-axis absolute orientation sensor*. Diakses pada 10 Oktober 2023.
- [10]. Adafruit. (2023). *Adafruit BNO055 absolute orientation sensor overview*.

## LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL

### A. BIODATA KETUA PENGUSUL

Nama	Ariadie Chandra Nugraha, ST., MT.
NIDN/NIDK	0013097702
Pangkat/Jabatan	Lektor
E-mail	<a href="mailto:ariadie@uny.ac.id">ariadie@uny.ac.id</a>
ID Sinta	5983013
h-Index	5

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Autonomous Quadcopter With Image Object Detection Method As A Sender Of Assistance For Covid19 Patients	co-author	International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2021, 10, 1, 2559- 6497	<a href="https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf">https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf</a>
2	Vocational High School Teachers' Difficulties in Implementing the Assessment in Curriculum 2013 in Yogyakarta Province of Indonesia	co-author	International Journal of Instruction, 2016, 9, 1, 13081470	<a href="https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2016_1_3.pdf">https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2016_1_3.pdf</a>

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No.	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1				

### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill	Co-author	AIP Conference Proceedings, 2023, Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X	<a href="https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for">https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for</a>

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
2	Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fixed- Wing for Monitoring, Mapping and Dropping applications on agricultural land	<i>Co-author</i>	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta</a>
3	Development of Ball Detection System with YOLOv3 in a Humanoid Soccer Robot	<i>First author</i>	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta</a>
4	Development and Effectiveness of Drone as a Learning Media in Islamic Boarding School	<i>Co-author</i>	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011</a>
5	Object Detection Robot Using Fuzzy Logic Controller Through Image Processing	<i>Co-author</i>	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta</a>
6	The Effects of Vertical and Horizontal Distance on The Performance of QR Code Detection System	<i>Co-author</i>	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta</a>

#### Buku

No.	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
1	Teknik Digital : Teori dan Aplikasi Dilengkapi dengan Contoh Simulasi Rangkaian Penulis: Muhamad Ali dan Ariadie Chandra Nugraha ISBN:	2018	978-602-5566-80-6	UNY Press, Yogyakarta	
2	Menyusun Laporan Hasil Asesmen Pendidikan di Sekolah: Referensi untuk Pendidik, Mahasiswa & Praktisi Pendidikan Penulis: Heri Retnawati, Samsul Hadi, Ariadie C. Nugraha, M. Thoriq Ramadhan, Ezi Apino, Hasan Djidu, Nidya F. Wulandari, Eny Sulistyaningsih	2017	978-602-6338-21-1	UNY Press, Yogyakarta	

#### Perolehan KI

No.	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Buku Pedoman "Peksi Repellent Machine" Alat Pengusir Burung	2021	Hak Cipta	EC00202148153	Terdaftar	<a href="#">URL</a>

No.	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
	Otomatis Berbasis IoT					
2	PIN.AR	2021	Hak Cipta	EC00202155525	Terdaftar	<a href="#">URL</a>

#### Riwayat penelitian didanai kemdikbud

No.	Judul	Tahun	Dana Disetujui
1			

#### B. ANGGOTA PENGUSUL 1

Nama	Prof. Ir. Moh. Khairudin, MT., PhD., IPU., ASEAN.Eng., MIAENG, MIEEE.
NIDN/NIDK	0012047901
Pangkat/Jabatan	Pembina Utama Madya, IVd / Profesor
E-mail	<a href="mailto:moh_khairudin@uny.ac.id">moh_khairudin@uny.ac.id</a>
ID Sinta	5990720
h-Index	11

#### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	The Advancement of Artificial Intelligence's Application in Hybrid Solar and Wind Power Plant Optimization: A Study of the Literature	Co-author	Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, 2025, 50, 2, ISSN (Online): 2462 - 1943	<a href="https://semarakilmu.c">https://semarakilmu.c</a>
2	Automated Navigation System based on Weapon Target assignment		Telkomnika, 2019, 9, 3, 23029293	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
3	Comparison methods for converting a spindle plant to discrete system		Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 2019, 1, 3, 2502-4760	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
4	Control of a movable robot head using vision-based object tracking		International Journal of Electrical and Computer Engineering, 2019, 9, 4, 2722-2578	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
5	Control of a Movable Robot Head Using Vision-Based Object Tracking	first author	International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 2019, 9, 4, 2088-8708	<a href="http://staffnew.uny.">http://staffnew.uny.</a>
6	Development of fuzzy logic control for indoor lighting using LEDs group		Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019, 16, 3, 2302-9293	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>



No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
7	Development of teaching aids m- table for slow learner (learning disabilities) in furniture manufacturing basics subject		International Journal of Innovation, Creativity and Change, 2019, 9, 5, 2201-1323	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
8	Dynamic model and robust control of flexible link robot manipulator		Telkomnika, 2019, 9, 2, 23029293	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
9	Effectiveness of m-learning applications for design and technology subject		International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2019, 13, 10, 1865-7923	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
10	Investigating factors of delay in IBS construction project: Manufacturer perspectives		Journal of Engineering Science and Technology, 2019, 14, Spesial, 1823-4690.	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
11	Issues and challenges in mobile learning usage for technical and vocational education		International Journal of Innovation, Creativity and Change, 2019, 7, 12, 2201-1323	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
12	Learning model higher order thinking skills at vocational high school: Achievement and thinking behavior		International Journal of Advanced Science and Technology, 2019, 29, Spesial, 2207-6360	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
13	Linear matrix inequalitybased robust proportional derivative control of a twolink flexible manipulator		JVC/Journal of Vibration and Control, 2019, 22, 5, 1741-2986	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
14	Mobile virtual reality to develop a virtual laboratorium for the subject of digital engineering		International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2019, 13, 4, 1865-7923	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
15	Mobile Virtual Reality to Develop a Virtual Laboratorium for the Subject of Digital Engineering	first author	International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2019, 13, 04, 1865-7923	<a href="https://online-journ">https://online-journ</a>
16	Quantitative feedback theory-based robust control for a spindle of lathe machine		International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 2019, 9, 4, 1178-5608	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
17	System identification and LMI based robust PID control of a two-link flexible manipulator		Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019, 12, 4, 2302-9293	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
18	The characteristics of tb6600 motor driver in producing optimal movement for the nema23 stepper motor on CNC machine		Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019, 18, 1, 2302-9293	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
19	The future of leadership framework in Malaysia education systems		International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 2019, 24, 3, 1475-7192	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
20	The quality assessment of teaching delivery based on the national occupational skills standard at Mara high skills college		International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 2019, 24, 9, 1475-7192	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
21	Vision-based mobile robot navigation for suspicious object monitoring in unknown environments		Journal of Engineering Science and Technology, 2019, 15, 1, 18234690	<a href="https://www.scopus.c">https://www.scopus.c</a>
22	Development of Fuzzy Logic Control for Indoor Lighting Using LEDs Group		Telkomnika, 2018, 16, 3, 2302-9293	<a href="https://search.proqu">https://search.proqu</a>
23	Development of Fuzzy Logic Control for Indoor Lighting Using LEDs Group		TELKOMNIKA, 2018, 16, 3, 1693-6930	<a href="http://doi:10.12928/TE">http://doi:10.12928/TE</a>
24	Control of a Movable Robot Head Using Vision-Based Object Tracking		Journal of Vibration and Control, 2017, 23, 20, 1077-5463	<a href="https://www.research">https://www.research</a>
25	Comparison Methods for Converting a Spindle Plant to Discrete System		Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 2016, 1, 3, 2502-4760	<a href="http://www.iaescore">http://www.iaescore</a>
26	Linear matrix inequality-based robust proportional derivative control of a two-link flexible manipulator		Journal of Vibration and Control, 2016, 22, 5, DOI: 10.1177/1077546314536427	<a href="http://journals.sage">http://journals.sage</a>
27	Quantitative Feedback Theory-Based Robust Control For A Spindle Of Lathe Machine		International Journal on Smart Sensing and Intelegant System, 2016, 9, 4, 1178-5608	<a href="http://s2is.org/Issu">http://s2is.org/Issu</a>
28	Dynamic Modelling And Characterisation Of A Twolink Flexible Robot Manipulator		Journal Of Low Frequency Noise, Vibration And Active Control, 2010, 4, 1, 0-780367030	-

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Designing A Skill Tree Model For Learning Media		Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK) , 2019, 25, 1, 2477-2410	<a href="https://journal.uny">https://journal.uny</a>
2	Vocational Curriculum		Jurnal Pendidikan Teknologi dan	<a href="https://journal.uny">https://journal.uny</a>

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
	Implementation Of The Three Years Program Of Electronics Engineering		Kejuruan (JPTK) , 2019, 25, 1, 2477-2410	
3	Development of Fuzzy Logic Control for Indoor Lighting Using LEDs Group		TELKOMNIKA, 2018, 16, 3, 1693-6930	
4	The Influence of Problem-Based Learning and Direct Teaching on Students' Learning Outcomes		JPTK, 2018, 24, 1, 2477-2410	<a href="https://journal.uny">https://journal.uny</a> .
5	A Study On The Transferable Skills Of The Engineering Students At Universiti Tun Hussein Onn Malaysia		Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 2017, 23, 3, 2477-2410	<a href="https://journal.uny">https://journal.uny</a> .
6	Learning Goals Achievement Of A Teacher In Professional Development		Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 2017, 23, 3, 2477-2410	<a href="https://journal.uny">https://journal.uny</a> .
7	RBFNN Control Of A Two-Link Flexible Manipulator Incorporating Payload		TELKOMNIKA: Indonesian Journal of Electrical Engineering, 2010, 1, 1, 1693-6930	-

#### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill	<i>Co-author</i>	AIP Conference Proceedings, <b>2023</b> , Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X	<a href="https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for">https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for</a>
2	The motion control of three- phase motor using wireless communication: Design and experimental works	first author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1456 012009	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
3	Attadance system using infrared sensors	first author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1456 012012	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
4	Converter matlab fuzzy inference to arduino Csystem	first author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012010/pdf">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012010/pdf</a>
5	Attadance system in the teaching and learning process using RFID smart cards	first author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
6	The implementation of silicon controlled rectifiers for DC motor	first author	AIP Conference Proceedings 1977, 030035 (2018); <a href="https://doi.org/10.1063/1.504">https://doi.org/10.1063/1.504</a>	<a href="#">AIP Conference Proce</a>

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
	control		<a href="#">2955</a> , 2019, 1977, 030035 (2018), 1977, 030035 (2018), 1140 012004	
7	Study on Skill Improvement of Digital Electronics Using Virtual Laboratory with Mobile Virtual Reality	first author	International Conference on Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 1140, 1, 1140 012004	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
8	Solar Tracker on Solar Home System to Optimize Sunlight Absorption	first author	International Conference on Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, 1140, 1, 1140 012004	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
9	PID Control for a Manipulator Robot Using Internet Networking and Matlab-based	first author	International Conference on Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 1140, 1, 1140 012004	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
10	Developing a control system for a racket-wielding robot using a combination of promoximity sensor and pneumatic actuator to optimize shuttlecock hit	first author	International Conference on Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, 535, 1, 012012	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>
11	Water level control based fuzzy logic controller: Simulation and experimental works	first author	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering , 2019, 535 012021, 535 012021, 535 012021	<a href="https://iopscience.i">https://iopscience.i</a>

#### Buku

No.	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
1	KECERDASAN ARTIFICIAL: Desain, Pemrograman, dan Aplikasi pada Pengolahan Citra	2024	978-602-498-721-3	UNY Press	<a href="#">URL</a>
2	Sistem Kendali Otomatis Berbasis Embedded System	2020	978-602-498-158-7	UNY Press	-
3	Sistem kendali robust : desain, simulasi dan implementasi	2018	978-602-498-003-0	UNY Press	-

No.	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
4	Sistem Kendali Otomatis Berbasis Matlab (Desain, Simulasi, dan Implementasi)	2015	978-602-7981-83-6	UNY Press	-

#### Perolehan KI

No.	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Robot Lengan Lentur dualink dengan variasi beban bawaan	2015	Paten		Terdaftar	-
2	Sistem Kendali Otomatis Berbasis Matlab	2020	Hak Cipta	000219219	Granted	-
3	Sistem Kendali Otomatis Berbasis Embedded System	2020	Hak Cipta	000219213	Granted	-
4	Sistem Kendali Robust Desain, Simulasi Dan Implementasi	2020	Hak Cipta	000219206	Granted	-
5	Ocula Inovasi Teknologi Budidaya Ikan Air Tawar Terintegrasi Internet Of Things Sebagai Upaya Penunjang Ketahanan Pangan Indonesia	2020	Hak Cipta	000222378	Granted	-

#### Riwayat penelitian didanai kemdikbud

No.	Judul	Tahun	Dana Disetujui
1	Design of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot	2020-2021	88,150,000
2	Design of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot	2019-2020	83,000,000
3	Pengembangan Socket Lampu Terintegrasi Kendali Berbasis IoT Sebagai Upaya Mewujudkan <i>Smart Building</i> Dan Hemat Energi Listrik	2018-2019	177,530,000
4	Design Of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot	2018-2019	90,750,000
5	Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah	2016-2017	194,000,000
6	Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah	2015-2016	130,000,000
7	Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah	2014-2015	103,000,000
8	Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua-Link Sebagai Sarana	2013-2014	50,000,000

No.	Judul	Tahun	Dana Disetujui
	Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika		
9	Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua-Link Sebagai Sarana Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika	2012-2013	50,000,000

### C. ANGGOTA PENGUSUL 2

Nama	Ir. Sigit Yatmono, M.T.
NIDN/NIDK	0025017301
Pangkat/Jabatan	Penata Tk.I., / III d / Lektor
E-mail	<a href="mailto:s_yatmono@uny.ac.id">s_yatmono@uny.ac.id</a>
ID Sinta	5975817
h-Index	6

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Design and Development of IoT Based Water Flow Monitoring for Pico Hydro Power Plant	co-author	International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2021, 15, 07, 1865-7923	<a href="https://online-journals.org/index.php/ijim/article/view/18425/9059">https://online-journals.org/index.php/ijim/article/view/18425/9059</a>
2	The mobile robot control in obstacle avoidance using fuzzy logic controller	co-author	Indonesian Journal of Science & Technology, 2020, 5, 3, 2527-8045	<a href="https://ejournal.upi.edu/index.php/ijost/article/view/24889">https://ejournal.upi.edu/index.php/ijost/article/view/24889</a>
3	Autonomous Quadcopter with Image Object Detection Method As A Sender of Assistance For Covid-19 Patients	co-author	Internasional Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2021, 10, 1, 2559- 6497	<a href="https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23-AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf">https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23-AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf</a>

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No.	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
-----	---------------	--	---	------------------------

--	--	--	--	--

#### Proseding seminar/konferensi Internasional terindeks

No.	Judul Artikel	Peran ( <i>First author, Corresponding author, atau co-author</i> )	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E- ISSN	URL artikel (jika ada)
1	The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill	<i>Co-author</i>	AIP Conference Proceedings, <b>2023</b> , Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X	<a href="https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for">https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for</a>
2	Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fixed-Wing for Monitoring, Mapping and Dropping applications on agricultural land	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta</a>
3	Development of Ball Detection System with YOLOv3 in a Humanoid Soccer Robot	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta</a>
4	Development and Effectiveness of Drone as a Learning Media in Islamic Boarding School	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011</a>
5	Object Detection Robot Using Fuzzy Logic Controller Through Image Processing	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta</a>
6	The Effects of Vertical and Horizontal Distance on The Performance of QR Code Detection System	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta</a>
7	Fuzzy logic based on image processing to control a dc motor	co-author	Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1833, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1833/1/012006/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1833/1/012006/meta</a>
8	Development of Intelligent Floor Cleaning Robot	First author	Journal of Physics: Conference Series, 2019, 1413, 1, 17426596	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1413/1/012014/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1413/1/012014/meta</a>

#### Buku

No.	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
1	Pemrograman aplikasi industri dengan Wonderware	2020	9786024981655	UNY Presss	
2	Pemrograman Mikroprosesor Zilog-80 dengan Menggunakan Z80 Simulator IDE	2015	9786027981614	UNY Presss	



**Perolehan KI**

No.	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	MOKELIS FOR KIDS Modul Edukasi Listrik Berdasarkan Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Keselamatan Listrik Anak Usia Dini	2019	HKI	EC00201946636 (Hak Cipta)	granted	

**Riwayat penelitian didanai Kemdikbud**

No.	Judul	Tahun	Dana Disetujui
1	Pengembangan <i>Automatic Water Filling and Capping Machine Trainer Kit</i> Berpengendali Programmable Logic Controllers dengan Dukungan Modul Pembelajaran Bermuatan Revolusi Mental Di Sekolah Menengah Kejuruan	2018	25.000.000