

## **DAFTAR ISI**

<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.4. Manfaat Pengembangan.....	3
1.6. Target Fungsional dan Justifikasi Ilmiah.....	4
1.7. Keluaran yang Ditargetkan.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Robot Bela Negara University 4.0 Generasi II.....	6
2.2. YOLO (You Only Look Once).....	6
2.3. ESP32.....	6
2.4. Infrared Detector.....	7
2.5. Step Down DC to DC.....	7
2.6. Modul Relay.....	7
2.7. Power Supply.....	8
2.8. Speaker.....	8
2.9. Sd Card.....	8
<b>BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN.....</b>	<b>9</b>
3.1. Alur Kegiatan.....	9
3.2. Identifikasi Masalah.....	9
3.3. Pengembangan Ide.....	10
3.4. Implementasi Rancangan.....	10
3.5. Penyempurnaan Karya.....	10
<b>BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....</b>	<b>12</b>
4.1. Anggaran Biaya.....	12
4.2. Jadwal Kegiatan.....	12
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>14</b>

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam lingkungan industri dan operasional modern, anomali baik berupa kegagalan sistem, sinyal sensor yang tidak wajar, maupun kondisi ekstrem yang tak terduga dapat muncul sewaktu-waktu dan pada berbagai titik dalam siklus operasional. Penanganan cepat terhadap anomali ini sangat krusial untuk mencegah kerugian besar, baik secara material maupun nonmaterial, serta menjaga keselamatan dan kontinuitas sistem (Gupta et al., 2018) . Namun, dalam banyak kasus, deteksi manual atau berbasis jadwal tidak cukup cepat atau andal, terutama dalam sistem kompleks yang menghasilkan ribuan data secara real-time.

Dengan kemajuan teknologi robotika, kecerdasan buatan, dan pemantauan otomatis, muncul solusi inovatif untuk memantau kondisi sistem secara mandiri dan real-time. Salah satu inovasi tersebut adalah Ambatron, robot pemantau otomatis yang dilengkapi modul deteksi anomali berbasis pembelajaran mesin—kimia, mekanik, atau sinyal digital—yang mampu mengenali perilaku abnormal tanpa intervensi manusia. Teknologi ini sangat bermanfaat dalam lingkungan dengan tingkat kompleksitas tinggi, seperti jalur perakitan, manipulasi robotik, hingga aplikasi kolaboratif seperti UR5e, di mana cemou sensor krusial seperti suhu, tegangan, arus, posisi, dan getaran perlu dimonitor terus-menerus .

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan potensi besar dari pendekatan anomaly detection dalam robotika. Misalnya, menerapkan machine learning supervisi seperti Random Forest dalam mendeteksi kondisi abnormal pada robot kolaboratif dalam tugas perakitan (Korea Science, 2024). Juga, penggunaan autoencoder dan teknologi side-channel monitoring untuk merekonstruksi konsumsi energi robot dan mendeteksi kesalahan melalui perbedaan rekonstruksi waktu-ruang dan frekuensi. Selain itu, Wen meringkas penerapan berbagai algoritma deteksi seperti deep learning, reinforcement learning, dan YOLO dalam industri robotik Wen, J. (2024).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan robot pemantau otomatis (*Ambatron*) yang mampu mendeteksi anomali secara real-time menggunakan kombinasi sensor multi-sumber?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode deteksi anomali berbasis *machine learning* (supervised dan unsupervised), seperti autoencoder dan Random Forest, ke dalam sistem Ambatron untuk meningkatkan akurasi deteksi?
3. Bagaimana kinerja sistem Ambatron dalam mengidentifikasi dan merespons anomali pada skenario nyata, khususnya pada lingkungan yang kompleks dan dinamis?

## 1.3. Solusi

Untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, solusi yang dirancang dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. **Perancangan dan Pengembangan Robot Pemantau Otomatis Ambatron**  
Ambatron dikembangkan sebagai robot pemantau cerdas yang dapat mendeteksi anomali secara otomatis dan real-time di lingkungan industri atau sistem kompleks. Robot ini dilengkapi dengan berbagai sensor seperti sensor suhu, getaran, arus, dan posisi yang digunakan untuk mengumpulkan data kondisi lingkungan atau perangkat yang dipantau. Selain itu, Ambatron dirancang agar mampu beroperasi secara otonom dengan unit pemrosesan lokal dan dukungan konektivitas untuk pengiriman notifikasi apabila anomali terdeteksi.
2. **Integrasi Model Deteksi Visual Berbasis YOLO 11 dan Sensor Fisik Multi-Sumber**  
Sistem deteksi visual dalam Ambatron memanfaatkan model YOLO v11 untuk mendeteksi pola-pola anomali secara real-time dari input citra kamera, seperti kebocoran, asap, loncatan api, atau deformasi mekanis. YOLO v11 dipilih karena kemampuannya dalam melakukan deteksi objek dengan kecepatan tinggi dan presisi tinggi, bahkan dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi. Sebagai pelengkap, sensor fisik seperti inframerah, suhu, dan akselerometer akan digunakan untuk mendeteksi anomali non-visual, sehingga sistem memiliki akurasi tinggi dalam mengenali berbagai jenis

gangguan.

### 3. **Pengujian Kinerja Sistem Ambatron dalam Kondisi Operasional Nyata**

Ambatron akan diuji dalam skenario nyata yang mensimulasikan berbagai kondisi anomali, seperti lonjakan suhu, gerakan tidak normal, perubahan visual pada objek, atau sinyal listrik yang tidak stabil.

#### 1.4. Manfaat Pengembangan

Pengembangan sistem Ambatron sebagai robot berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan model deteksi objek YOLO membawa berbagai manfaat yang signifikan, baik dari sisi praktis maupun akademis. Adapun manfaat-manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

- **Meningkatkan Sistem Keamanan Otomatis**

Sistem ini mampu mendeteksi objek atau gerakan mencurigakan secara otomatis, yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya seperti kebakaran, penyusupan, atau aktivitas tidak wajar. Hal ini mendukung pengembangan sistem keamanan yang lebih responsif dan efisien.

- **Penerapan Kecerdasan Buatan pada Lingkungan Nyata**

Ambatron memungkinkan pengujian langsung model deteksi objek (YOLO) dalam kondisi dunia nyata. Hal ini memberikan pengalaman nyata dalam mengimplementasikan algoritma kecerdasan buatan ke dalam perangkat fisik (embedded system).

- **Media Edukasi dan Penelitian**

Proyek ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran untuk mahasiswa, pelajar, maupun peneliti di bidang teknologi, khususnya dalam bidang robotika, Internet of Things (IoT), dan computer vision. Ambatron dapat digunakan sebagai studi kasus atau proyek praktikum.

- **Mendorong Inovasi pada Sistem Robotik Responsif**

Dengan kemampuan robot untuk bergerak dan berhenti berdasarkan input dari model deteksi, Ambatron menjadi cikal bakal sistem robotik yang dapat merespons lingkungan secara mandiri. Hal ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem robot patroli, kendaraan otonom sederhana, maupun robot penjaga area.

- **Kontribusi terhadap Deteksi Anomali di Lingkungan Sekitar**

Melalui pemanfaatan sensor dan pengenalan visual, Ambatron dapat membantu mendeteksi berbagai anomali yang sering tidak disadari, seperti perubahan kondisi lingkungan atau perilaku tidak biasa, sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dan pencegahan sejak dini.

### 1.5. Kebaruan Ilmiah

Penelitian ini menghadirkan pembaruan melalui integrasi model YOLOv11 pada robot pemantau otomatis Ambatron, yang dikombinasikan dengan sensor multi-sumber untuk deteksi anomali secara real-time di lingkungan industri atau sistem kompleks. Walaupun teknologi deteksi objek seperti YOLO telah digunakan secara luas, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dari sisi pengembangan sistem robotik pemantau yang cerdas dan adaptif terhadap berbagai jenis anomali.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya mengandalkan visual recognition atau pendekatan sensor tunggal, penelitian ini:

1. Mengintegrasikan deteksi visual berbasis YOLO v11 dengan data sensorik (seperti suhu, arus, getaran, dan posisi) untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan identifikasi anomali.
2. Mengimplementasikan supervised learning (seperti Random Forest dan Deep Neural Networks) untuk klasifikasi kondisi normal vs anomali berdasarkan data historis yang telah dilabeli.
3. Melakukan pengujian sistem secara langsung pada lingkungan nyata, termasuk simulasi gangguan operasional untuk menilai keandalan deteksi, waktu respon, serta tingkat kesalahan (false positive/negative).

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan integratif antar teknologi (computer vision dan sensor data), penerapan YOLOv11 dalam konteks deteksi anomali multi-sumber, serta pengujian performa sistem dalam kondisi operasional sebenarnya. Hal ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan teknologi robotik untuk pemantauan otomatis dan mitigasi risiko pada sistem industri modern.

### 1.6. Target Fungsional dan Justifikasi Ilmiah

Pengembangan sistem Ambatron memiliki beberapa target fungsional utama, yaitu:

- Deteksi Objek Secara Real-Time

Sistem mampu melakukan pendeteksian objek menggunakan model YOLO secara langsung dari input kamera (live stream).

- Integrasi ESP32 dengan Sistem Deteksi Visual

Sistem mampu menerima sinyal dari model deteksi objek (dari komputer/raspberry) dan menerjemahkannya menjadi perintah gerak pada ESP32.

- Monitoring Visual Anomali di Lingkungan Sekitar

Sistem dirancang untuk mengenali anomali visual di sekitar, seperti pergerakan mencurigakan atau keberadaan objek asing yang berpotensi bahaya.

- Sederhana, Modular, dan Mudah Dikembangkan

Sistem bersifat open-source dan modular sehingga mudah dikembangkan lebih lanjut baik untuk keperluan penelitian lanjutan maupun penerapan praktis.

#### 1.7. Keluaran yang Ditargetkan

1. Satu unit prototipe robot Ambatron yang berfungsi sesuai desain.
2. Artikel ilmiah dalam seminar atau jurnal nasional.
3. Video demonstrasi kinerja sistem.
4. Draft publikasi atau paten jika memenuhi kriteria.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Robot Bela Negara University 4.0 Generasi II**

Model robot yang digunakan dalam penelitian ini adalah Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II. Robot ini memiliki struktur utama berupa sebuah laptop yang diletakkan di atas papan akrilik, yang juga berfungsi sebagaiudukan untuk berbagai komponen elektronik. Beberapa komponen utama yang terpasang antara lain driver motor L298N sebagai pengendali motor, motor DC sebagai penggerak roda, dan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengolahan data. Laptop yang digunakan memiliki tinggi sekitar 24 cm, sedangkan papan akrilik yang menopang seluruh rangkaian memiliki tinggi sekitar 12,71 cm. Laptop ini terhubung langsung ke sistem robot untuk menjalankan pemrosesan dan kontrol secara real-time. Untuk keperluan pengambilan citra visual, digunakan webcam NYK Albatros dengan resolusi 4 megapiksel. Perangkat pemroses utama adalah laptop ASUS X500I yang menggunakan sistem operasi Windows 10, dengan berat sekitar 2,45 kgr (Rasjid, Rahmat dan Sihananto, 2024).

### **2.2. YOLO (You Only Look Once)**

YOLO (You Only Look Once) merupakan algoritma deteksi objek real-time yang bekerja dengan cara membagi gambar atau frame video menjadi beberapa bagian grid kecil. Pada setiap grid, YOLO melakukan prediksi terhadap keberadaan objek dengan menghasilkan bounding box beserta kelas objek yang terdeteksi. Setiap bounding box dilengkapi dengan nilai keyakinan (confidence score) yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan objek tersebut benar-benar ada di lokasi tersebut. Salah satu keunggulan utama dari YOLO terletak pada kecepatannya yang tinggi dan efisiensinya dalam pemrosesan gambar, karena seluruh prediksi dilakukan hanya satu kali pada keseluruhan gambar atau frame. Selain itu, algoritma ini mampu mendeteksi berbagai objek dengan ukuran berbeda dalam satu tampilan, dan dapat mengidentifikasi banyak objek secara bersamaan dalam waktu singkat. Berkat kemampuannya tersebut, YOLO banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi deteksi objek real-time, seperti pendeteksian wajah, kendaraan, maupun penggunaan masker (Andi, Muchtar dan Sari, 2024).

### **2.3. ESP32**

ESP32 merupakan salah satu mikrokontroler yang dikenal karena kemudahannya dalam penggunaan. Perangkat ini mampu mengendalikan berbagai jenis modul, sensor, serta perangkat keras pendukung lainnya seperti relay. ESP32 juga memungkinkan koneksi antara Android dan Arduino melalui jaringan Wi-Fi, sehingga pengguna tetap dapat memantau arus listrik yang mengalir pada perangkat elektronik di rumah meskipun berada di luar jangkauan langsung.

Fungsi utama dari ESP32 adalah sebagai penghubung antara mikrokontroler seperti Arduino dengan jaringan internet melalui koneksi Wi-Fi (Bayu, Astutik dan Irawan, 2021). Di samping itu, ESP32 menawarkan kinerja pemrosesan yang lebih unggul, penggunaan daya yang lebih hemat, serta fleksibilitas tinggi yang menjadikannya cocok untuk berbagai jenis proyek, seperti otomasi, sensor berbasis nirkabel, dan aplikasi yang membutuhkan respons secara real-time.

#### 2.4. Infrared Detector

Sensor infrared merupakan perangkat bantu yang dirancang oleh para peneliti sebagai alat untuk mengukur tingkat kelincahan. Dari segi efektivitas, alat ini dinilai cukup baik karena mampu menampilkan hasil secara langsung melalui layar monitor. Jika ditinjau dari efisiensi waktu, tenaga, dan biaya, penggunaan sensor infrared dinilai lebih menguntungkan, sebab alat ini mampu memberikan hasil yang akurat dengan biaya yang relatif rendah (Gumantan dan Mahfud, 2020). Sensor ini berfungsi dengan mendeteksi gelombang inframerah pada spektrum tertentu yang umumnya dipancarkan oleh api, sehingga memungkinkan sistem untuk melakukan identifikasi kebakaran secara lebih awal.

#### 2.5. Step Down DC to DC

Step-down converter, atau dikenal juga sebagai buck converter, adalah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk menurunkan tegangan DC dari nilai tertentu pada sisi input menjadi tegangan yang lebih rendah pada sisi output. Konverter ini bekerja dengan cara mengatur waktu aktif dan non-aktif dari saklar elektronik (seperti transistor) dan menggunakan komponen induktor serta kapasitor untuk menyaring dan menstabilkan tegangan keluaran. Step-down converter digunakan untuk mengurangi tegangan DC dari sisi input sehingga menghasilkan tegangan keluaran ( $V_o$ ) yang lebih rendah pada sisi output, seperti yang terjadi pada Cuk converter (Meliala, 2016).

#### 2.6. Modul Relay

Modul relay adalah komponen elektronik berupa saklar dengan arus listrik sebagai pengendalinya. Modul relay digunakan untuk melakukan kontrol beban AC dengan rangkaian kontrol DC dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan beban dan tegangan rangkaian kontrol. Modul relay diperlukan dalam rangkaian elektronika sebagai pelaksana serta antarmuka antara beban dan sistem kontrol elektronik dengan sistem catu daya yang berbeda (Pratika, Piarsa dan Wiranatha, 2021).



## 2.7. Power Supply

Power Supply DC merupakan perangkat yang menyediakan tegangan dan arus listrik dalam bentuk arus searah (DC) dengan polaritas tetap, yaitu kutub positif dan negatif. Sementara itu, Power Supply AC berfungsi untuk mengubah tegangan listrik arus bolak-balik (AC) dari satu level ke level tegangan lainnya. Adapun switch mode power supply (SMPS) berperan dalam mengubah tegangan AC menjadi DC dengan cara melakukan penyearahan dan penyaringan terhadap sinyal AC input untuk menghasilkan tegangan DC yang stabil (Putra, Nabila dan Pulungan, 2020).

## 2.8. Speaker

Speaker merupakan perangkat transduser yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi suara atau frekuensi audio. Proses ini dilakukan dengan menggetarkan bagian membran pada speaker, yang kemudian menghasilkan getaran udara dan menciptakan gelombang suara yang dapat didengar (Afdali, Daud dan Putri, 2017).

## 2.9. Sd Card

Kartu SD (Secure Digital card) adalah media penyimpanan data berukuran kecil yang dirancang untuk menyimpan berbagai jenis file digital, seperti dokumen, foto, video, dan data sistem. Kartu ini menggunakan memori flash dan banyak digunakan pada perangkat elektronik portabel seperti kamera digital, smartphone, tablet, serta alat ukur dan mikrokontroler.

Kartu SD dimanfaatkan sebagai media penyimpanan untuk merekam berbagai parameter data yang diperoleh dari hasil pengukuran (Susana, Ichwan, Al Phard, Savero, 2016).

### BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN

#### 3.1. Alur Kegiatan

Proses pengembangan karya dibagi menjadi empat fase utama. Dimulai dengan Fase Inspirasi, di mana masalah, kebutuhan, atau tantangan memicu munculnya ide awal. Selanjutnya, di Fase Konstruksi, ide-ide tersebut dikembangkan. Kemudian, Fase Implementasi mengubah ide menjadi karya nyata. Terakhir, Fase Penyempurnaan berfokus pada perbaikan dan peningkatan kualitas karya yang telah dihasilkan.



Gambar 3.1. Bagan alir proses konstruksi ide dalam PKM-KC.

#### 3.2. Identifikasi Masalah

Langkah awal dalam kegiatan ini dimulai dengan proses identifikasi serta analisis terhadap permasalahan yang ada. Pada tahap ini, tim pengembang melakukan kajian mendalam terhadap kebutuhan dan tantangan yang dihadapi, khususnya dalam konteks pemantauan sistem secara otomatis. Disadari bahwa dibutuhkan sebuah perangkat pemantau cerdas yang mampu mendeteksi gangguan atau kejanggalan (anomali) secara real-time, terutama di lingkungan industri, laboratorium, maupun sistem otomatis lainnya yang sensitif terhadap kesalahan teknis. Anomali yang terjadi secara tiba-tiba, seperti lonjakan suhu, getaran berlebih, atau gangguan sensorik lainnya, dapat berdampak serius terhadap keselamatan dan kontinuitas operasional. Oleh karena itu, muncul inisiatif untuk merancang suatu sistem yang dapat mengenali anomali secara mandiri dan mengirimkan peringatan awal tanpa keterlibatan langsung manusia, sehingga risiko kerusakan dapat diminimalkan sejak gejala awal terdeteksi.

### 3.3. Pengembangan Ide

Pada tahap pengembangan ide, fokus utama adalah merumuskan konsep Ambatron secara detail, termasuk fitur-fitur inovatif dan teknologi yang akan diintegrasikan. Proses ini melibatkan brainstorming untuk mengidentifikasi solusi kreatif yang dapat mengatasi tantangan deteksi anomali. Ide-ide awal dikembangkan menjadi rancangan sistem yang komprehensif, mencakup pemilihan sensor multi-sumber (suhu, getaran, arus, dan posisi), integrasi model deteksi visual YOLO v11, serta penerapan algoritma machine learning (seperti autoencoder dan Random Forest) untuk klasifikasi anomali. Selain itu, tahap ini juga mencakup perancangan arsitektur perangkat keras dan lunak, serta penentuan spesifikasi teknis yang mendukung kinerja sistem Ambatron secara otonom dan real-time.

### 3.4. Implementasi Rancangan

Tahap implementasi merupakan fase di mana seluruh rancangan sistem yang telah dirumuskan diwujudkan dalam bentuk fisik. Pada tahap ini, proses perakitan komponen dilakukan berdasarkan desain skematik dan layout PCB yang telah dirancang dan disetujui sebelumnya. Mikrokontroler diprogram untuk memproses data yang diterima dari berbagai sensor, seperti sensor suhu, getaran, dan arus, serta data visual yang diambil oleh kamera. Kamera berfungsi untuk menangkap citra lingkungan yang kemudian dianalisis menggunakan model deteksi visual berbasis YOLO v11 untuk mengenali potensi anomali. Selain itu, mikrokontroler juga bertugas mengkoordinasikan respon sistem, seperti mengaktifkan peringatan atau notifikasi saat anomali terdeteksi. Pengujian integrasi dilakukan guna memastikan bahwa seluruh komponen, baik sensor, kamera, maupun sistem kendali, dapat bekerja secara terpadu dan responsif. Proses implementasi ini memerlukan ketelitian tinggi karena keberhasilan sistem sangat bergantung pada akurasi dalam perakitan, pemrograman mikrokontroler, serta ketepatan pemrosesan data dari berbagai sumber input.

### 3.5. Penyempurnaan Karya

Tahap penyempurnaan merupakan fase akhir yang difokuskan pada evaluasi menyeluruh terhadap kinerja sistem serta perbaikan terhadap berbagai kekurangan yang ditemukan selama proses implementasi. Pada tahap ini, dilakukan pengujian terintegrasi terhadap seluruh komponen utama seperti sensor suhu, getaran, dan arus, serta akurasi deteksi visual dari kamera yang diproses menggunakan model YOLO v11. Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan sejumlah penyesuaian, seperti optimasi kode program pada mikrokontroler, kalibrasi ulang posisi sensor dan kamera untuk meningkatkan akurasi deteksi, serta penataan ulang jalur kabel dan penambahan pelindung komponen agar lebih tahan terhadap gangguan lingkungan. Melalui tahap ini, sistem Ambatron diharapkan dapat mencapai kinerja yang stabil dan optimal, sehingga siap diterapkan dalam skenario nyata.

sebagai alat pemantau otomatis untuk mendeteksi anomali pada sistem industri atau lingkungan berisiko tinggi.

## BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

### 4.1. Anggaran Biaya

Tabel 4.1 Format Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Biaya (Rp)
1	Bahan habis pakai (contoh: ATK, kertas, bahan, dll) maksimal 60% dari jumlah dana yang diusulkan)	Belmawa	3.000.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
2	Sewa dan jasa (sewa/jasa alat; jasa pembuatan produk pihak ketiga, dll), maksimal 15% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	600.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
3	Transportasi lokal maksimal 30% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	1.500.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
4	Lain-lain (contoh: biaya komunikasi, biaya bayar akses publikasi, biaya adsense media sosial, dan lain-lain) maksimum 15% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	800.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
Jumlah			5.900.000
Rekap Sumber Dana		Belmawa	5.900.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
		Jumlah	5.900.000

### 4.2. Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				Person Penanggung Jawab
		1	2	3	4	
1	Identifikasi Masalah					Ahmad Nadhif Fikri Syahbana
2	Pengembangan Ide					
3	Implementasi Rancangan					Dwijo Utomo Rahino Putro
4	Penyempurnaan Karya					

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi, I., Muchtar, M., & Sari, J. Y. (2024). Mask Detection Using the YOLO (You Only Look Once) Method. *Jurnal Media Informasi Teknologi*, 1(1), 1-12.
- Afdali, M., Daud, M., & Putri, R. (2017). Perancangan alat ukur digital untuk tinggi dan berat badan dengan output suara berbasis arduino uno. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 5(1), 106.
- Bayu, R. B. S., & Astutik, R. P. (2021). Rancang bangun smarthome berbasis qr code dengan mikrokontroller module esp32. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 2(01), 47-60.
- Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. *Jendela Olahraga*, 5(2), 52-61.
- Meliala, S. (2016). Analisis Tegangan Keluaran DC Step-Up Cuk Konverter Menggunakan Fuzzy Logic Kontroler. *Journal of electrical Technology*, 1(1), 17-24.
- Pratika, M. S., Piarsa, I. N., & Wiranatha, A. A. K. A. C. (2021). Rancang Bangun Wireless Relay dengan Monitoring Daya Listrik Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 2(3), 515-523.
- Putra, G. S. A., Nabila, A., & Pulungan, A. B. (2020). Power Supply Variabel Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 139-143.
- Rasjid, A. A. (2024). Implementasi YOLOv8-DeepSORT Dan ESP32 Untuk Deteksi Objek Pada Robot Penghindar Rintangan (Doctoral dissertation, UPN Veteran Jawa Timur).

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota serta Dosen Pembimbing

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

Lampiran 3. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul

Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang akan Dikembangkan

## LAMPIRAN 1. BIODATA KETUA, ANGGOTA, DAN DOSEN PENDAMPING

### Lampiran 1.1. Biodata Ketua

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dwijo Utomo Rahino Putro
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010220
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 15 Juli 2004
6	Alamat E-mail	22081010220@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	+62 812-5201-6743

#### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

#### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Surabaya, 28 April 2025

Ketua Tim



Dwijo Utomo Rahino Putro



## Lampiran 1.2. Biodata Anggota

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ahmad Nadhif Fikri Syahbana
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010139
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 08-10-2004
6	Alamat E-mail	22081010139@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	0895631356111

### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Kota, tanggal-bulan-tahun  
Anggota Tim



(Ahmad Nadhif Fikri Syahbana)

## Lampiran 1.3. Biodata Dosen Pendamping

## A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT
2	Jenis Kelamin	L/P
3	Program Studi	Teknologi Informasi
4	NIP/NIDN	19690723 2021211 002 /
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jember, 23 Juli 1969
6	Alamat E-mail	basukirahmat.if@upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081357938303

## B. Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Fisika - Instrumentasi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	1995
2	Magister (S2)	Instrumentasi dan Kontrol	Institut Teknologi Bandung	2000
3	Doktor (S3)	Teknik Elektro - Jaringan Cerdas Multimedia	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	2018

## C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

## Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	PEMROGRAMAN ROBOTIKA		
2	KECERDASAN BUATAN		
3	SISTEM PENGATURAN CERDAS		
4	RISET TEKNOLOGI INFORMASI		
5	Pengenalan Pola		
6	MIKROKONTROLLER		
7	ANALISA CITRA & VISI KOMPUTER		
8	ETIKA PROFESI		
9	MACHINE LEARNING		
10	ORGANISASI & ARSITEKTUR KOMPUTER		
11	METODOLOGI PENELITIAN		

## Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Penerapan Teknologi Kontrol Modern Berbasis Neuro-Fuzzy Untuk Sistem Proses Fermentasi	DIKTI	2002

	Curah-Umpa (Penelitian Dosen Muda)		
2	Perancangan Dan Pembuatan Sistem Kontrol Modern Untuk Budi Daya Udang Windu (Pembimbing Program Kreativitas Mahasiswa)	DIKTI	2002
3	Penerapan Teknik Sapu Bersih Pada Sistem Neuro-Fuzzy Untuk Kontrol Non Linear (Penelitian Dosen Muda)	DIKTI	2003
4	Sistem Pendeteksian dan Pengamanan Dini Kebakaran Berbasis Fuzzy (Penelitian Dosen Muda)	DIKTI	2005
5	Metode Pengendalian Serangan Tikus Sawah ( <i>Rattus argentiventer</i> Rob & Kloss) Berbasis Teknologi Ultrasonik untuk Meningkatkan Efektivitas 50% dan Efisiensi Biaya 15% (Penelitian KKP3T Litbang Deptan.go.id).	DEPTAN	2010
6	Pemantauan Kualitas Tanah Jarak Jauh Dengan Teknologi IDAS (Internet-Based Data Acquisition System) Dan SMS Gateway (Penelitian KKP3T Litbang Deptan.go.id).	DEPTAN	2011
7	Pembuatan Alat Pengendali Kualitas Tanah Jarak Jauh dengan Teknologi IDACS (Internet-Based Data Acquisition and Control System) dan SMS Gateway (Penelitian KKP3T Litbang Deptan.go.id Tahun ke-2).	DEPTAN	2012
8	Pembuatan Intelligent Fishcarelab System (IFS) Sebagai Sistem	DIKTI	2015

	Pembudidayaan Ikan Jarak Jauh Berbasis Internet (Penelitian Unggulan perguruan Tinggi)  Sebagai Anggota Peneliti.		
9	Pembuatan Intelligent Fishcarelab System (IFS) Sebagai Sistem Pembudidayaan Ikan Jarak Jauh Berbasis Internet (Penelitian Unggulan perguruan Tinggi)  Sebagai Anggota Peneliti.  (Penelitian Tahun ke-2)	DIKTI	2016
10	Sistem Pelacakan Dan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Indonesia Berbasis Sistem Cerdas  (Penelitian Disertasi Doktor)	DIKTI	2016
11	Pemrograman Fuzzy Dan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Sistem Kendali Cerdas (Riset Peningkatan Mutu Pembelajaran)	MANDIRI	2018
12	Pemrograman Robot Cerdas dengan Arduino (Riset Peningkatan Mutu Pembelajaran)	MANDIRI	2019
13	Pemrograman Deep Learning dengan Python (Dilengkapi dengan Contoh-Contoh Penerapan di Berbagai Bidang) (Riset Peningkatan Mutu Pembelajaran)	MANDIRI	2020
14	Pembuatan Cloud Internet of Things (IoT) Sebagai Broker Aplikasi Sistem Kendali Berbasis Internet	DRPM-DIKTI	2021

## Pengabdian kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Perancangan dan Pembuatan Mesin Penetas Telur Berbasis Neuro-Fuzzy (Pengabdian Masyarakat Program Penerapan IPTEK)	DIKTI	2004
2	Sistem Prediksi dan Pendeteksian Serta Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Neuro-Fuzzy Secara Online dan Real Time pada Daerah Rawan banjir Kab. Lamongan Jatim (Pengabdian Masyarakat Program Penerapan IPTEK).	DIKTI	2009
3	Sistem Prediksi dan Pendeteksian Serta Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Neuro-Fuzzy Secara Online dan Real Time pada Daerah Rawan banjir Kab. Lamongan Jatim (Pengabdian Masyarakat Program Penerapan IPTEK).	DIKTI	2010

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Sidoarjo, 23-06-2025  
Dosen Pendamping



(Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT)

**LAMPIRAN 2. JUSTIFIKASI ANGGARAN KEGIATAN**

No.	Jenis Pengeluaran	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
1	Belanja Bahan (maks. 60%)			
	Kabel, mur, baut, board prototipe	10 set	25.000	250.000
	Komponen elektronik (ESP32, motor, dll)	6 paket	300.000	1.800.000
	Kamera USB, modul sensor	2 unit	300.000	600.000
	Bahan rangka robot (akrilik/3D print)	2 set	150.000	300.000
	Microcontroller, sensor-kit tambahan	2 kit	75.000	150.000
SUB TOTAL (Rp)				3.000.000
2	Belanja Sewa (maks. 15%)			
	Sewa hosting/domain untuk interface	1 Tahun	250.000	250.000
	Sewa server/ Hosting/ Domain/SSL/Akses Jurnal	1 Layanan	150.000	150.000
	Cetak laporan akhir & dokumentasi	2 Eksemplar	100.000	200.000
SUB TOTAL (Rp)				600.000
3	Perjalanan (maks. 30 %)			
	Pengambilan video pengujian robot	3 Lokasi	300.000	900.000
	Perjalanan pembelian komponen	3 Kali	200.000	600.000
SUB TOTAL (Rp)				1.500.000
4	Lain-lain (maks. 15 %)			
	Jasa bengkel/Uji Coba	1 Paket	300.000	300.000
	ATK lainnya	1 Paket	100.000	100.000
	Adsense akun media sosial	1 Akun	200.000	200.000
	Pembuatan video dokumentasi & editing	1 Proyek	200.000	200.000
SUB TOTAL (Rp)				800.000
GRAND TOTAL (Rp)				5.900.000
(GRAND TOTAL Terbilang Lima Juta Sembilan Ratus Ribu Rupiah)				



**LAMPIRAN 3. SUSUNAN TIM PENGUSUL DAN PEMBAGIAN TUGAS**

No	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dwijo Utomo Rahino Putro / 22081010220	S-1	Informatika	12 Jam/Minggu	Ketua tim: perancangan sistem, integrasi YOLO dengan ESP32, penulisan laporan
2	Ahmad Nadhif Fikri Syahbana / 22081010139	S-1	Informatika	12 Jam/Minggu	Wiring robot, kendali motor, solder, manajemen power supply
3	Dwijo Utomo Rahino Putro / 22081010220	S-1	Informatika	12 Jam/Minggu	Dataset & training model YOLO, evaluasi performa deteksi, dokumentasi teknis



**LAMPIRAN 4. SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA**

(di halaman selanjutnya)

## SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PENGUSUL

---

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim : Dwijo Utomo Rahino Putro  
NIM : 22081010220  
Program Studi : Informatika  
Nama Dosen Pendamping :  
Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional UPN “Veteran.” Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul “Rancang Bangun AMBATRON (Automated Monitoring Bot for Anomalies) sebagai Robot Pendeteksi Anomali Visual Berbasis YOLO dan ESP32” yang diusulkan untuk tahun anggaran 2025 adalah:

1. Asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain, dan tidak dibuat dengan menggunakan kecerdasan buatan/artificial intelligence (AI).
2. Kami berkomitmen untuk menjalankan kegiatan PKM secara sungguh-sungguh hingga selesai.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Kota, Tanggal-Bulan-Tahun  
Yang menyatakan,

(Materai Rp. 10.000  
Tanda tangan asli/basah)

Dwijo Utomo Rahino Putro  
22081010220.

**LAMPIRAN 5. GAMBARAN TEKNOLOGI YANG AKAN  
DIKEMBANGKAN**

