

## DAFTAR ISI

BAB 1. PENDAHULUAN .....	2
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Solusi .....	3
Manfaat Pengembangan .....	4
1.4. Kebaruan Ilmiah .....	4
1.5. Target Fungsional dan Justifikasi Ilmiah .....	4
1.6. Keluaran yang Ditargetkan .....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Vision Transformer (ViT) dalam Pengolahan Citra .....	6
2.2. Efisiensi Data dan Distilasi pada ViT .....	6
2.3. Penggunaan ViT dalam Deteksi Objek Real-Time .....	6
2.4. Transformer Ringan untuk Perangkat Embedded.....	7
2.5. Penerapan ViT dalam Sistem Robotik Patroli .....	7
BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN .....	8
3.1 Alur Kegiatan.....	8
3.2 Tahap 1 - Fase Inspirasi (Karsa) .....	8
3.3 Tahap 2 - Fase Konstruksi (Ide).....	9
3.4 Tahap 3 - Fase Implementasi (Karya) .....	9
3.5 Tahap 4 – Fase Penyempurnaan Karya .....	10
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....	11
4.1 Anggaran Biaya.....	11
4.2 Jadwal Kegiatan .....	11
DAFTAR PUSTAKA .....	13
LAMPIRAN.....	14
LAMPIRAN 1. BIODATA KETUA, ANGGOTA, DAN DOSEN PENDAMPING .....	15
Lampiran 1.1. Biodata Ketua .....	15
Lampiran 1.2. Biodata Anggota .....	16
Lampiran 1.3. Biodata Anggota .....	17
Lampiran 1.4. Biodata Anggota .....	18
Lampiran 1.5. Biodata Anggota .....	19
Lampiran 1.6. Biodata Dosen Pendamping .....	20

LAMPIRAN 2. JUSTIFIKASI ANGGARAN KEGIATAN .....	23
LAMPIRAN 3. SUSUNAN TIM PENGUSUL DAN PEMBAGIAN TUGAS .....	25
LAMPIRAN 4. SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA .....	27
LAMPIRAN 5. GAMBARAN TEKNOLOGI YANG AKAN DIKEMBANGKAN .....	29

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Keamanan lingkungan terbuka seperti taman kota, kawasan kampus, dan fasilitas umum lainnya merupakan aspek penting yang harus dijaga secara berkelanjutan. Dalam banyak kasus, pengawasan terhadap area publik masih mengandalkan sistem konvensional seperti patroli manual oleh petugas keamanan atau kamera CCTV statis yang cakupan pandangnya terbatas. Permasalahan utama dari sistem tersebut adalah keterbatasan sumber daya manusia, sudut pandang yang sempit, serta keterlambatan dalam proses deteksi dan respons terhadap potensi gangguan keamanan. Dalam era digital yang terus berkembang pesat, sudah saatnya solusi pengawasan ditingkatkan dengan bantuan teknologi yang lebih canggih, otomatis, dan adaptif.

Robotika dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menawarkan potensi besar untuk menyelesaikan persoalan tersebut. Salah satu bidang AI yang berkembang pesat adalah object detection kemampuan sistem komputer untuk mengenali dan mengklasifikasikan objek dalam sebuah gambar atau video. Object detection banyak digunakan dalam berbagai sistem keamanan modern, salah satunya dengan pendekatan YOLO (You Only Look Once) yang berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Namun, pendekatan ini mulai menunjukkan keterbatasan dalam memahami konteks spasial global dari suatu objek, terutama dalam lingkungan terbuka yang kompleks dan dinamis. Salah satu kendala CNN seperti YOLO adalah ketergantungannya pada fitur lokal, sehingga tidak optimal saat objek sebagian tersembunyi, berada di latar belakang kompleks, atau memiliki skala yang beragam.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pendekatan baru berbasis Vision Transformer (ViT) hadir sebagai alternatif yang menjanjikan. ViT mengadaptasi arsitektur Transformer—yang sebelumnya sukses di bidang Natural Language Processing—untuk digunakan pada data visual. ViT mampu menganalisis gambar secara keseluruhan dengan membagi gambar menjadi patch kecil, kemudian memprosesnya seperti token dalam kalimat. Dengan cara ini, ViT mampu menangkap hubungan spasial yang lebih luas antar bagian gambar, sehingga lebih unggul dalam mengenali objek yang sulit dikenali oleh CNN konvensional. Studi terbaru menunjukkan bahwa ViT mampu menyaingi bahkan melampaui performa CNN dalam deteksi objek di lingkungan kompleks, seperti pada dataset COCO dan ImageNet. Bahkan, varian ViT modern seperti MobileViT telah dirancang agar ringan dan dapat dijalankan pada perangkat embedded seperti Jetson Nano, menjadikannya sangat relevan untuk pengembangan robotika skala mahasiswa. Dalam konteks sistem keamanan, integrasi ViT dengan platform robotik

memberikan keunggulan dari sisi cakupan area, fleksibilitas, dan kecerdasan sistem dalam mengenali anomali atau aktivitas mencurigakan secara mandiri.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tim pengusul mengembangkan “RoboGuard”, yaitu robot patroli cerdas berbasis Vision Transformer yang dirancang untuk melakukan deteksi objek secara real-time di area terbuka. RoboGuard tidak hanya akan bergerak secara mandiri mengikuti jalur patroli yang ditentukan, tetapi juga dilengkapi kamera dan sistem AI untuk mendeteksi keberadaan manusia, kendaraan, atau objek mencurigakan, serta memberikan notifikasi secara otomatis. Dengan kombinasi antara mobilitas robotik dan kecerdasan visual dari ViT, RoboGuard diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengawasan area publik secara signifikan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam pengembangan RoboGuard adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem mekanik dan elektronik pada robot mobile yang mampu bergerak secara mandiri di lingkungan terbuka dengan kondisi medan yang bervariasi?
2. Bagaimana mengimplementasikan model Vision Transformer (ViT) untuk mendeteksi objek seperti manusia, hewan, atau benda mencurigakan secara real-time menggunakan data video dari kamera robot?
3. Bagaimana mengembangkan sistem komunikasi notifikasi otomatis yang dapat mengirimkan hasil deteksi ke perangkat pengawas atau server lokal secara cepat dan andal?

## 1.3. Solusi

Solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah pengembangan sebuah prototipe robot patroli bernama RoboGuard, yang menggabungkan teknologi robotika, sistem navigasi otomatis, dan object detection berbasis Vision Transformer (ViT). RoboGuard dirancang untuk dapat beroperasi secara mandiri dengan kemampuan menjelajah area terbuka, melakukan pemantauan visual menggunakan kamera, serta mengolah gambar secara real-time untuk mendeteksi keberadaan manusia, kendaraan, hewan, atau benda mencurigakan. Teknologi ViT akan diintegrasikan ke dalam sistem onboard processing untuk menghasilkan deteksi yang akurat. Sistem komunikasi berbasis IoT akan ditambahkan agar hasil deteksi bisa dikirim ke perangkat pengawas secara otomatis, memberikan respons cepat terhadap potensi ancaman keamanan.

## Manfaat Pengembangan

Pengembangan RoboGuard diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menghasilkan purwarupa robotik yang menggabungkan teknologi robot patrol dan deteksi objek berbasis Vision Transformer, yang belum banyak diterapkan dalam skala mahasiswa.
2. Meningkatkan sistem keamanan di ruang publik dengan pendekatan otomatis dan cerdas yang mampu bekerja tanpa kehadiran manusia secara terus-menerus.
3. Menjadi media riset terapan untuk implementasi ViT di sistem embedded vision dan robotika, yang relevan untuk bidang kecerdasan buatan dan sistem siber-fisik.
4. Berpotensi dikembangkan secara komersial untuk menggantikan atau melengkapi sistem CCTV dan patroli manual di area seperti kampus, gedung, atau area parkir.

### 1.4. Kebaruan Ilmiah

Kebaruan ilmiah yang ditawarkan oleh RoboGuard adalah integrasi Vision Transformer (ViT) dalam sistem robotik patrol sebagai solusi deteksi objek. Sebagian besar sistem yang beredar masih mengandalkan YOLO atau SSD berbasis CNN, yang kurang optimal dalam konteks global analisis visual. ViT memiliki keunggulan dalam mempelajari hubungan antar area gambar (patch) secara menyeluruh, sehingga mampu memberikan deteksi yang lebih akurat pada kondisi nyata seperti pencahayaan bervariasi atau objek yang sebagian terhalang. Pendekatan ini masih relatif baru untuk skala purwarupa mahasiswa dan memberikan kontribusi keilmuan yang signifikan terutama dalam sistem surveillance otomatis berbasis AI.

### 1.5. Target Fungsional dan Justifikasi Ilmiah

Target fungsional RoboGuard meliputi:

1. Kemampuan navigasi mandiri menggunakan motor DC dan sensor jarak untuk menghindari rintangan.
2. Akuisisi video real-time dari kamera yang terpasang di robot.
3. Deteksi objek secara real-time menggunakan model Vision Transformer, termasuk klasifikasi manusia, kendaraan, dan benda mencurigakan.
4. Pengiriman notifikasi otomatis ke server pengawas atau dashboard pengguna berbasis IoT ketika objek terdeteksi.

#### 1.6. Keluaran yang Ditargetkan

Keluaran utama dari kegiatan ini adalah:

1. Purwarupa fungsional RoboGuard yang dapat melakukan patroli otomatis dan deteksi objek berbasis ViT di area terbuka.
2. Laporan teknis dan dokumentasi pengembangan (hardware, software, skema sistem, dan pengujian).
3. Video demonstrasi pengujian robot di lingkungan nyata.
4. Artikel ilmiah mahasiswa yang dapat dikirimkan ke seminar nasional.
5. Potensi luaran kekayaan intelektual (HKI) berupa sistem atau desain robotik.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Vision Transformer (ViT) dalam Pengolahan Citra**

Vision Transformer (ViT) merupakan pendekatan inovatif dalam visi komputer yang mengadaptasi arsitektur Transformer dari bidang Natural Language Processing (NLP). ViT membagi gambar input menjadi patch berukuran tetap, lalu mengubahnya menjadi vektor embedding yang kemudian diproses oleh Transformer Encoder. Pendekatan ini memungkinkan ViT memahami hubungan spasial global dalam sebuah gambar, yang sebelumnya sulit dicapai oleh Convolutional Neural Network (CNN) tradisional yang lebih fokus pada fitur lokal.

Dosovitskiy et al. (2020) dalam penelitian fundamental mereka menunjukkan bahwa ViT yang dilatih pada dataset besar seperti JFT-300M mampu melampaui kinerja CNN state-of-the-art pada berbagai benchmark, seperti ImageNet dan CIFAR. Hal ini menjadi terobosan penting dalam penggunaan Transformer untuk data visual.

### **2.2. Efisiensi Data dan Distilasi pada ViT**

Meskipun efektif, pelatihan ViT membutuhkan data besar dan komputasi tinggi. Untuk mengatasi hal ini, Touvron et al. (2021) memperkenalkan Data-efficient Image Transformer (DeiT) yang menggunakan distilasi pengetahuan untuk melatih ViT secara efisien. Pendekatan ini memanfaatkan token distilasi yang bertindak sebagai representasi pengetahuan dari model guru.

DeiT memungkinkan ViT dilatih menggunakan dataset standar seperti ImageNet, menjadikannya lebih mudah diakses oleh komunitas riset dengan sumber daya terbatas. Hal ini relevan dengan pengembangan sistem seperti RoboGuard yang dikembangkan dalam skala riset mahasiswa, karena keterbatasan perangkat keras dan dataset menjadi tantangan tersendiri.

### **2.3. Penggunaan ViT dalam Deteksi Objek Real-Time**

Deteksi objek secara real-time menjadi aspek krusial dalam sistem robotika patroli. Vision Transformer telah diadaptasi ke dalam berbagai model deteksi seperti DETR dan RT-DETR. RT-DETRv2, seperti dijelaskan oleh Han et al. (2023), mengintegrasikan teknik augmentasi data, loss function adaptif, dan training objective yang efisien untuk meningkatkan performa deteksi objek.

Model seperti RT-DETRv2 dirancang untuk mengurangi waktu inferensi sembari mempertahankan akurasi tinggi. Hal ini sangat penting bagi robot patroli yang harus memproses citra secara langsung dari kamera dan mengambil keputusan secara cepat, seperti mendeteksi keberadaan orang mencurigakan atau objek asing.

#### **2.4. Transformer Ringan untuk Perangkat Embedded**

Menghadapi keterbatasan perangkat mobile dan embedded system seperti Jetson Nano, Mehta & Rastegari (2021) memperkenalkan *MobileViT*, yaitu arsitektur hybrid yang menggabungkan CNN ringan dengan ViT dalam satu kesatuan arsitektur. MobileViT mampu menjaga efisiensi komputasi sembari mempertahankan performa tinggi dalam klasifikasi dan deteksi objek. Dengan kemampuannya berjalan di perangkat edge, MobileViT menjadi kandidat ideal untuk aplikasi robotika skala mahasiswa.

#### **2.5. Penerapan ViT dalam Sistem Robotik Patroli**

Dalam konteks sistem robotika, penerapan ViT membawa nilai tambah yang signifikan, terutama dalam pengawasan lingkungan terbuka yang dinamis dan kompleks. Integrasi ViT dengan sistem robotik memungkinkan pengenalan objek secara lebih akurat dalam berbagai kondisi pencahayaan, skala objek, dan keberadaan objek yang sebagian tersembunyi. Keunggulan pemrosesan konteks global yang dimiliki ViT membantu robot seperti RoboGuard untuk menghindari false positive atau kelalaian dalam deteksi. Studi oleh Han et al. (2023) menekankan pentingnya efisiensi dan fleksibilitas model deteksi berbasis Transformer untuk diterapkan pada sistem dunia nyata yang memerlukan respons cepat.



## BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN

### 3.1 Alur Kegiatan

Gambar 3.1 memperlihatkan alur kegiatan.



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

### 3.2 Tahap 1 - Fase Inspirasi (Karsa)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi di lingkungan terbuka, khususnya terkait keterbatasan sistem pengawasan konvensional yang belum mampu bekerja secara otonom dan real-time dalam mengenali objek berisiko. Kebutuhan akan sistem patroli yang adaptif dan cerdas menjadi pemicu ide utama pengembangan RoboGuard. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini meliputi:

1. Observasi langsung di area publik seperti taman kota dan perbatasan yang minim pengawasan.
2. Wawancara informal dan pengumpulan informasi mengenai keterbatasan sistem keamanan saat ini.
3. Studi literatur mengenai perkembangan teknologi terbaru di bidang visi komputer, khususnya tentang Vision Transformer (ViT) sebagai metode deteksi objek yang lebih modern dan akurat.
4. Perumusan masalah secara sistematis dan penjabaran tujuan utama pengembangan RoboGuard sebagai robot pengawas cerdas.

Hasil dari tahap ini adalah terbentuknya gagasan awal tentang sistem robotik yang tidak hanya mampu bergerak secara otonom, tetapi juga dilengkapi dengan kemampuan pengenalan objek cerdas berbasis ViT.

### 3.3 Tahap 2 - Fase Konstruksi (Ide)

Pada fase ini, tim mengembangkan ide RoboGuard menjadi rancangan sistem yang terdiri dari modul input kamera, pemrosesan ViT, pengendalian motorik robotik, serta sistem peringatan. Riset literatur dan studi pustaka menjadi dasar pembuatan desain awal, didukung oleh pengetahuan tentang ViT dan aplikasinya untuk deteksi objek. Kegiatan yang dilakukan:

1. Pemetaan kebutuhan sistem berdasarkan komponen input, proses, dan output.
2. Penyusunan flowchart sistem dan arsitektur modular yang mencakup unit kamera, pemrosesan data visual, pengendali robot (seperti ESP32), serta modul peringatan.
3. Pemilihan perangkat keras (hardware) seperti board mikrokontroler ESP32, kamera mini, baterai, dan motor DC kecil.
4. Pengumpulan dataset objek dan pemanfaatan model pre-trained seperti MobileViT atau RT-DETRv2 untuk mempercepat pengembangan model deteksi awal.
5. Analisis referensi dari penelitian sebelumnya tentang Vision Transformer (Dosovitskiy et al., 2020; Touvron et al., 2020; Han et al., 2023).

Output dari tahap ini adalah dokumen rancangan sistem, pemetaan kebutuhan teknis, dan prototipe awal dari model deteksi objek.

### 3.4 Tahap 3 - Fase Implementasi (Karya)

Pada tahap ini, seluruh elemen sistem RoboGuard dirakit dan diintegrasikan. Model Vision Transformer yang telah disesuaikan diimplementasikan pada perangkat dengan dukungan edge computing. Robot kemudian diuji di lingkungan simulasi terbatas. Kegiatan yang dilakukan:

1. Perakitan fisik robot dengan komponen sensor, kamera, penggerak roda, dan catu daya.
2. Integrasi sistem input kamera dengan model deteksi objek ViT dalam satu pipeline.
3. Implementasi sistem kendali gerak robot berdasarkan hasil deteksi, sehingga robot dapat menghindari atau mendekati objek yang teridentifikasi.
4. Pengujian awal dilakukan di lingkungan simulasi seperti ruangan terbuka atau koridor laboratorium untuk melihat respons terhadap berbagai objek.

5. Evaluasi terhadap aspek akurasi pendeteksian objek, kecepatan respons sistem, dan konsumsi energi selama operasi.

Hasil dari fase ini adalah robot patroli pertama yang berfungsi secara mandiri dengan dukungan sistem pengenalan objek cerdas.

### 3.5 Tahap 4 – Fase Penyempurnaan Karya

Setelah implementasi awal, dilakukan proses pengujian lebih luas dan iterasi untuk penyempurnaan. Masukan dari hasil uji digunakan untuk meningkatkan akurasi ViT, efisiensi energi robot, serta keandalan sistem saat digunakan secara terus-menerus di lapangan. Kegiatan yang dilakukan:

1. Pengujian robot di area terbuka seperti halaman kampus, taman, atau lorong-lorong dengan cahaya alami dan banyak gangguan visual.
2. Analisis performa sistem dalam mendeteksi berbagai jenis objek dan situasi (manusia, benda, hewan, pencahayaan redup, dll.).
3. Kalibrasi ulang sistem, baik pada tingkat perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas.
4. Penyesuaian ulang pada parameter model ViT agar lebih optimal dalam konteks robot mobile yang bergerak terus-menerus.
5. Penyusunan dokumentasi teknis secara lengkap, termasuk diagram kerja, komponen yang digunakan, kode sumber, serta catatan eksperimen.
6. Perencanaan roadmap pengembangan jangka panjang, termasuk potensi integrasi GPS, konektivitas jaringan, atau komersialisasi prototipe.

Tahap ini menghasilkan RoboGuard dalam versi yang lebih stabil dan siap diuji di dunia nyata, serta dilengkapi dokumentasi untuk publikasi dan pengembangan lanjutan.

## 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	3.600000
		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	900.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
3	Transportasi lokal maksimal 30% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	1.200.000
		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	300.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
Jumlah			
Rekap Sumber Dana		Belmawa	6.000.000
		Perguruan Tinggi	
		Instansi Lain (jika ada)	
		Jumlah	6.000.000

### 4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				Person Penanggung Jawab
		1	2	3	4	
1	Identifikasi Masalah					Rafie Najwan Anjasmara
2	Pengembangan Ide					Hafidz irham Ar Ridlo

3	Implementasi Ranangan					Alief Listanto Putra, Achmad Roby Sabilul Firdaus
4	Penyempurnaan Sistem					Pramudya Reksha Kumala

## DAFTAR PUSTAKA

- Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., Dehghani, M., Minderer, M., Heigold, G., Gelly, S., Uszkoreit, J., & Houlsby, N. (2021, June 3). An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2010.11929>
- Doucha, M. (2021, October 8). Garden of eden and weakly periodic points for certain expansive actions of groups. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2110.04178>
- Mehta, S., & Rastegari, M. (2022, March 4). Mobilevit: Light-weight, general-purpose, and mobile-friendly vision transformer. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2110.02178>
- Touvron, H., Cord, M., Douze, M., Massa, F., Sablayrolles, A., & Jégou, H. (2021, January 15). Training data-efficient image transformers & distillation through attention. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2012.12877>

## **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	Rafie Najwan Anjasmara
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010191
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 3 Februari 2005
6	Alamat E-mail	22081010191@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081026805965

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

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Informatika	Anggota Komisi Keuangan	Periode 2025 - 2026. Informatika, Fasilkom, UPN "Veteran" Jatim
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, 23-05-2025

Ketua Tim



Rafie Najwan Anjasmara



## Lampiran 1.2. Biodata Anggota

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Achmad Roby Sabilul Firdaus
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	21081010065
5	Tempat dan Tanggal Lahir	
6	Alamat E-mail	21081010065@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	082199976877

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

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

### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

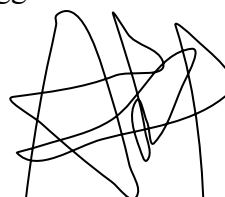
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

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, 23-05-2025

Anggota Tim



Achmad Roby Sabilul Firdaus

### Lampiran 1.3. Biodata Anggota

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Alief Listanto Putra
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010137
5	Tempat dan Tanggal Lahir	14 Februari 2002
6	Alamat E-mail	22081010137@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081336482870

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

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

#### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

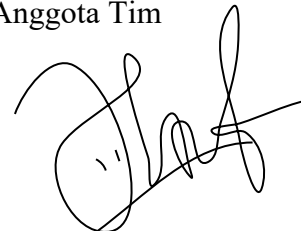
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

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, 23-05-2025

Anggota Tim



Alief Listanto Putra

#### Lampiran 1.4. Biodata Anggota

##### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Hafidz Irham Ar Ridlo
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010068
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Ponorogo, 17 Agustus 2003
6	Alamat E-mail	22081010068@student.upnjatim.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	082134033135

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

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Informatika	Kepala Departemen Multimedia	Periode 2025 - 2026. Informatika, Fasilkom, UPN "Veteran" Jatim
2	Himpunan Mahasiswa Informatika	Anggota Departemen Multimedia	Periode 2024 - 2025. Informatika, Fasilkom, UPN "Veteran" Jatim
3			

##### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

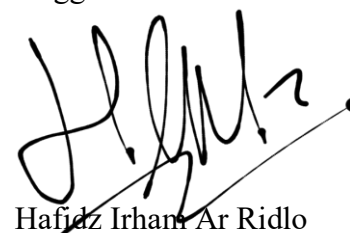
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

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, 23-05-2025

Anggota Tim



Hafidz Irham Ar Ridlo

### Lampiran 1.5. Biodata Anggota

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Pramudya Reksha Kumala
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIM	22081010186
5	Tempat dan Tanggal Lahir	23 Mei 2002
6	Alamat E-mail	pramudyakumala@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081357693496

#### 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, 23-05-2025

Anggota Tim

  
Pramudya Reksha Kumala

### Lampiran 1.6. Biodata Dosen Pendamping

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Program Studi	Informatika
4	NIP/NIDN	19690723 2021211 002
5	Tempat dan Tanggal Lahir	
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 November	1995
2	Magister (S2)	Instrumentasi dan Kontrol	Instittut Teknologi Bandung	2002
3	Doktor (S3)	Teknik Elektro - Jaringan Cerdas	Institut Teknologi Sepuluh November	2018

#### C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

##### Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Artificial Intelegence	Pilihan	3
2	IOT Programming	Pilihan	3

##### Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Pemantauan Kualitas Tanah Jarak Jauh Dengan Teknologi IDAS (Internet-Based Data Acquisition System) Dan SMS Gateway (Penelitian KKP3T Litbang Deptan.go.id)		2011
2	Pembuatan Alat Pengendali Kualitas Tanah Jarak Jauh dengan Teknologi IDACS (Internet-Based Data Acquisition and Control System) dan		2012

	SMS Gateway (Penelitian KKP3T Litbang Deptan.go.id Tahun ke-2)		
3	Pembuatan Intelligent Fishcarelab System (IFS) Sebagai Sistem Pembudidayaan Ikan Jarak Jauh Berbasis Internet (Penelitian Unggulan perguruan Tinggi) Sebagai Anggota Peneliti.		2015
4	Pembuatan Intelligent Fishcarelab System (IFS) Sebagai Sistem Pembudidayaan Ikan Jarak Jauh Berbasis Internet (Penelitian Unggulan perguruan Tinggi) Sebagai Anggota Peneliti. (Penelitian Tahun ke-2)		2016
5	Sistem Pelacakan Dan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Indonesia Berbasis Sistem Cerdas (Penelitian Disertasi Doktor)		2016


#### 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)		2004
2	Sistem Prediksi dan Pendeteksian Serta Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis NeuroFuzzy Secara Online dan Real Time pada Daerah Rawan banjir Kab. Lamongan Jatim (Pengabdian Masyarakat Program Penerapan IPTEK)		2009
3	Pembuatan Layanan Integrated Mobile Online Multi Store System (IMOMS) Untuk Anggota Koperasi INTAKO Tanggulangin Sidoarjo Jawa Timur (Pengabdian Masyarakat Program IPTEK Bagi Masyarakat)		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.

Surabaya, 23-05-2025  
Dosen Pendamping

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'B' followed by a series of loops and a horizontal line extending to the right.

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%)			
	ESP32-CAM	3 Unit	100.000	300.000
	OV2640 (Modul Kamera)	3 Unit	50.000	150.000
	ESP-32 Dev Board Wifi Bluetooth CH340 TTL	3 Unit	75.000	225.000
	Sensor Jarak IR	3 Unit	75.000	225.000
	Power Supply Li-Ion Battery	3 Unit	150.000	450.000
	Motor DC	3 Unit	15.000	45.000
	Driver Motor	3 Unit	15.000	45.000
	Resistor	1 Set	200.000	200.000
	Kabel Jumper	1 Set	250.000	250.000
	PCB (Printed Circuit Board)	2 Unit	150.000	300.000
	Akrilik	1 Lembar	350.000	350.000
	Roda	4 Unit	70.000	280.000
	Baut dan Mur	1 Set	300.000	300.000
SUB TOTAL (Rp)				3.600.000
2	Belanja Sewa (maks. 15%)			
	Sewa Alat Kerja Khusus	1 Kali	500.000	500.000
	Jasa Pembuatan PCB	1 Kali	400.000	400.000
SUB TOTAL (Rp)				900.000
3	Perjalanan (maks. 30 %)			
	Transportasi Lokal untuk Survei	2 Kali	175.000	350.000
	Transportasi Lokal untuk Pengujian	2 Kali	175.000	350.000
	Transportasi Pengambilan Komponen Elektronik	1 Kali	500.000	500.000
SUB TOTAL (Rp)				1.200.000
4	Lain-lain (maks. 15 %)			
	ATK (Alat Tulis Kantor)	1 Set	100.000	100.000
	Biaya Dokumentasi	1 Kali	50.000	50.000
	Biaya Komunikasi	1 Bulan	100.000	100.000



	Biaya Akses Publikasi	1 Kali	50.000	50.000
SUB TOTAL (Rp)				300.000
GRAND TOTAL (Rp)				6.000.000
(GRAND TOTAL Terbilang Enam Juta Rupiah)				

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

No	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Rafie Najwan Anjasmara (22081010191)	Informatika	Robotika	12	Perancangan sistem mekanik robot, integrasi sensor, pengujian navigasi robot
2	Hafidz Irham Ar Ridlo (22081010068)	Informatika	Sistem Tertanam dan Kendali	12	Implementasi sistem navigasi, kontrol motor, integrasi hardware dan software
3	Alief Listanto Putra (22081010137)	Informatika	Kecerdasan Buatan dan Visi Komputer	12	Pengembangan dan implementasi model Vision Transformer (ViT) untuk deteksi objek
4	Pramudya Reksha Kumala (22081010186)	Informatika	Internet Of Things (IOT)	12	Pengembangan sistem komunikasi notifikasi berbasis IoT, manajemen data hasil deteksi
5	Achmad Roby Sabilul Firdaus (21081010065)	Informatika	Rekayasa Perangkat Lunak	12	Dokumentasi teknis, pengujian sistem secara keseluruhan,

					analisis data dan evaluasi performa
--	--	--	--	--	---

#### **LAMPIRAN 4. SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA**

(di halaman selanjutnya)

## SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim : Rafie Najwan Anjasmara  
NIM : 22081010191  
Program Studi : Informatika  
Nama Dosen Pendamping : Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT  
Perguruan Tinggi : UPN Veteran Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul RoboGuard: Robot Patroli Cerdas Berbasis Vision Transformer untuk Deteksi Objek di Area Terbuka 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.

Surabaya, 23-05-2025

Yang menyatakan,



Rafie Najwan Anjasmara  
22081010191

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

