

## Pengembangan Alat Penghitung Kecepatan Terbang Merpati Pos Berbasis *Internet of Things* dengan Biaya yang Ekonomis

Dian Artanto<sup>1</sup>, Eko Aris Budi Cahyono<sup>2</sup>, Pippie Arbiyanti<sup>3</sup>  
Universitas Sanata Dharma, Kampus III USD Paingan Maguwoharjo Yogyakarta<sup>123</sup>  
Email: dian.artanto@usd.ac.id

Received 30 May 2024; Revised: 19 June 2024; Accepted for Publication 21 June 2024; Published 30 June 2024

**Abstract**—The pigeon racing sport remains a popular traditional activity in various regions of Indonesia, including Sleman, Yogyakarta. The accuracy of measuring the pigeon's flight speed is crucial for fair competition, yet the current manual methods often lead to inaccuracies and inefficiencies. In response, a team of lecturers from Universitas Sanata Dharma initiated the development of an Internet of Things (IoT)-based flight speed measurement device for racing pigeons. This initiative aims to provide a more accurate, practical, and economical solution for the pigeon racing community in Sleman. The project involved several key stages: identifying community needs, developing a prototype, testing and validating the device, and conducting training sessions. The prototype integrated GPS module, ESP8266, and a cloud server to automatically calculate and display the pigeon's flight speed on a mobile application. Field tests demonstrated the device's high accuracy and ease of use, significantly improving the measurement process compared to manual methods. This IoT-based solution not only enhances the accuracy and transparency of pigeon racing competitions but also offers an affordable technological tool accessible to enthusiasts from various economic backgrounds. This community service project highlights the positive impact of academia-community collaboration, fostering innovation that addresses local needs and promotes the advancement of traditional sports in Indonesia.

**Keywords**—Pigeon racing sport, flight speed measurement device, GPS module, ESP8266, IoT based solution.

**Abstrak**—Olahraga merpati pos tetap menjadi kegiatan tradisional yang populer di berbagai daerah di Indonesia, termasuk Sleman, Yogyakarta. Akurasi penghitungan kecepatan terbang merpati sangat penting untuk kompetisi yang adil, namun metode manual yang digunakan saat ini sering kali mengakibatkan ketidakakuratan dan ketidakefisienan. Menanggapi hal ini, tim dosen dari Universitas Sanata Dharma (USD) menginisiasi pengembangan alat penghitung kecepatan terbang merpati pos berbasis *Internet of Things* (IoT). Inisiatif ini bertujuan untuk memberikan solusi yang lebih akurat, praktis, dan ekonomis bagi komunitas penggemar merpati pos di Sleman. Proyek ini melibatkan beberapa tahapan kunci: identifikasi kebutuhan komunitas, pengembangan prototipe, pengujian dan validasi alat, serta pelatihan penggunaan. Prototipe yang dikembangkan mengintegrasikan modul GPS, mikrokontroler, modul Wi-Fi, dan server cloud untuk menghitung dan menampilkan kecepatan terbang merpati secara otomatis melalui aplikasi mobile. Uji lapangan menunjukkan bahwa alat ini memiliki akurasi tinggi dan mudah digunakan, sehingga secara signifikan meningkatkan proses penghitungan dibandingkan dengan metode manual. Solusi berbasis IoT ini tidak hanya meningkatkan akurasi dan transparansi kompetisi merpati pos, tetapi juga menawarkan alat teknologi yang terjangkau dan dapat diakses oleh berbagai kalangan. Proyek pengabdian masyarakat ini menunjukkan dampak positif dari kolaborasi antara akademisi dan masyarakat, mendorong inovasi yang menjawab kebutuhan lokal dan memajukan olahraga tradisional di Indonesia.

**Kata Kunci**—olahraga merpati pos, alat penghitung kecepatan terbang merpati, modul GPS, ESP8266, solusi berbasis IoT

### I. PENDAHULUAN

Lomba merpati pos adalah salah satu jenis olahraga tradisional yang masih populer di berbagai daerah di Indonesia, termasuk di Sleman, Yogyakarta. Kecepatan dan ketepatan merpati dalam kembali ke kandangnya menjadi aspek penilaian utama dalam perlombaan ini. Namun, metode penghitungan kecepatan terbang yang dilakukan secara manual sering kali menimbulkan ketidakakuratan dan ketidakpraktisan. Oleh karena itu, tim dosen dari Fakultas Vokasi Universitas Sanata Dharma (FV-USD) berinisiatif untuk mengembangkan alat penghitung kecepatan terbang merpati pos berbasis Internet of Things (IoT), dengan menggunakan peralatan yang ekonomis dan banyak tersedia di pasaran lokal. Hal ini sebenarnya juga dilakukan atas permintaan dari POMP Sembada Sleman, yaitu komunitas penggemar olahraga merpati pos di Sleman, Yogyakarta.

Alat yang dikembangkan ini diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih akurat, praktis, dan ekonomis bagi komunitas penggemar olahraga merpati pos tersebut. Alat pewartuan ini dirancang untuk dapat menghitung kecepatan terbang merpati pos secara otomatis dan menampilkan hasilnya di perangkat mobile. Dari hasil penelitian sebelumnya, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dipilih karena terbukti ekonomis dan handal [1]. Berikutnya, karena alat yang dikembangkan ini memanfaatkan teknologi RFID, maka dari hasil penelitian sebelumnya, dipilih RDM6300 sebagai alat pembaca Tag RFID 125KHz yang dipasang pada kaki burung merpati [2]. Pemanfaatan teknologi RFID ini sebenarnya telah banyak diteliti dan diterapkan untuk berbagai aplikasi [3][4][5][6][7][8][9][10]. Dengan menggunakan teknologi RFID dan digabungkan dengan IoT, maka alat penghitung kecepatan terbang merpati pos ini dapat direalisasikan. Secara singkat, tujuan utama pengembangan alat ini adalah untuk:

1. Meningkatkan akurasi penghitungan kecepatan terbang merpati pos.
2. Menyediakan solusi yang praktis dan mudah digunakan oleh para peserta lomba.
3. Menekan biaya pengadaan alat sehingga dapat dijangkau oleh berbagai kalangan.

## II. METODE PENGABDIAN

Berangkat dari permintaan POMP Sembada Sleman di atas, tim dosen FV USD telah melakukan beberapa kegiatan berikut ini:

### 2.1 Identifikasi Kebutuhan:

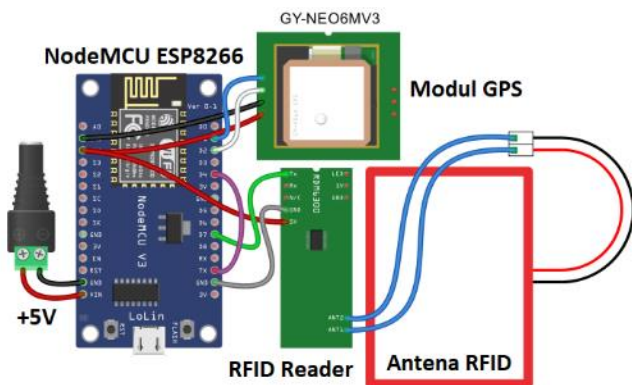
Tim dosen FV-USD melakukan survei awal dan diskusi dengan komunitas penggemar olahraga merpati pos POMP Sembada Sleman, untuk memahami kebutuhan dan kendala yang dihadapi. Data ini digunakan untuk merancang alat yang sesuai dengan harapan dan kebutuhan mereka.



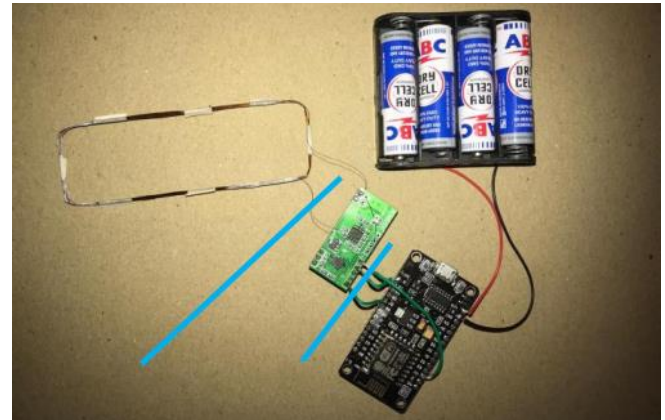
Gambar 1. Lomba merpati pos yang diadakan POMP Sembada Sleman secara rutin

### 2.2 Pengembangan Prototipe:

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, tim merancang dan mengembangkan prototipe alat penghitung kecepatan terbang merpati pos. Prototipe ini terdiri dari beberapa komponen utama dengan gambar rancangan dan keterangan sebagai berikut:



Gambar 2. Rancangan rangkaian alat penghitung kecepatan terbang merpati pos

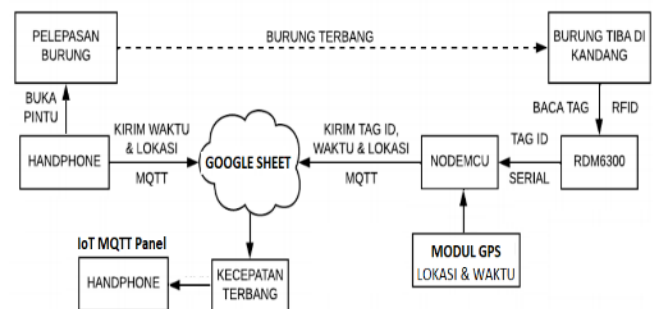


Gambar 3. Prototipe rangkaian alat penghitung kecepatan terbang merpati pos

Berikut ini penjelasan perbagian dari alat penghitung kecepatan merpati pos dan fungsinya masing-masing:

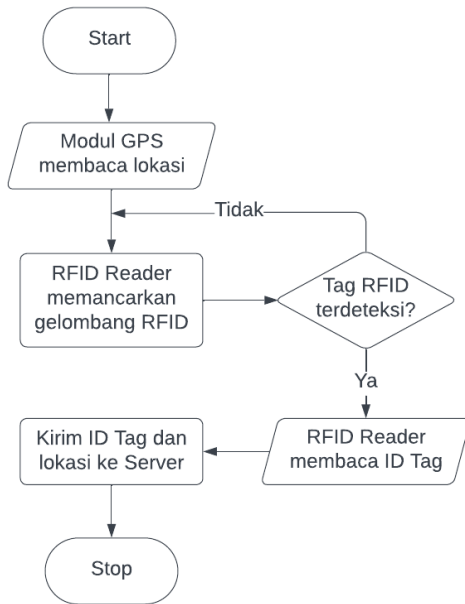
1. Modul GPS GY-NEO6MV3: Digunakan untuk mencatat lokasi dan waktu kedatangan merpati pos.
2. Modul Pembaca RFID 125kHz RDM6300 beserta dengan antenanya: membaca tag RFID yang dikenakan pada kaki burung Merpati
3. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266: digunakan untuk pengolahan data dan pengendali utama alat, sekaligus sebagai pengirim data waktu dan lokasi ke Server melalui internet melalui Wi-Fi.
4. Server Cloud Google Sheet dan Node-RED: difungsikan untuk menyimpan dan mengolah data untuk kemudian ditampilkan pada aplikasi mobile.
5. Aplikasi Mobile IoT MQTT Panel: Dapat diakses oleh peserta lomba untuk melihat kecepatan terbang merpati pos secara real-time.

Berikut ini skema diagram blok cara kerja alat penghitung kecepatan terbang merpati pos.



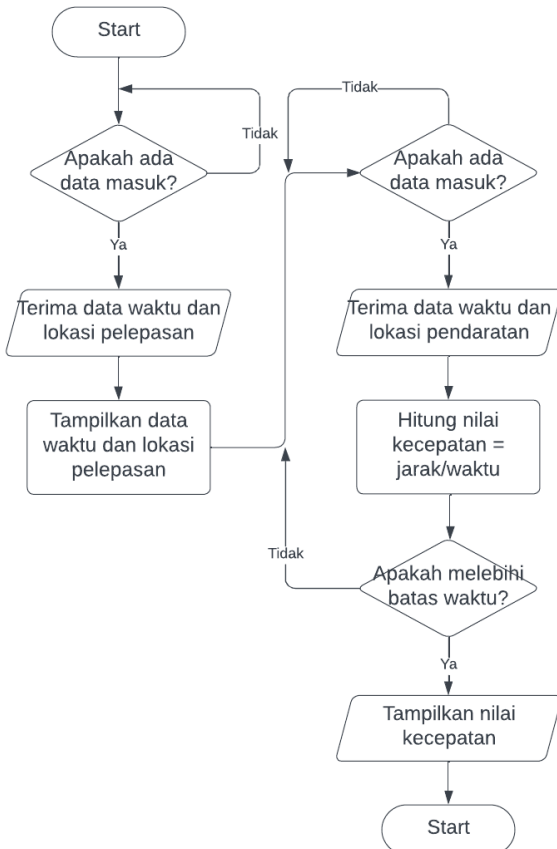
Gambar 4. Diagram blok cara kerja alat penghitung kecepatan terbang merpati pos

Berikut ini diagram alir cara kerja alat penghitung kecepatan terbang merpati pos pada prototipe.



Gambar 5. Flowchart cara kerja alat penghitung kecepatan terbang merpati pos pada prototype

Berikut ini diagram alir cara kerja alat penghitung kecepatan terbang merpati pos pada server Cloud.



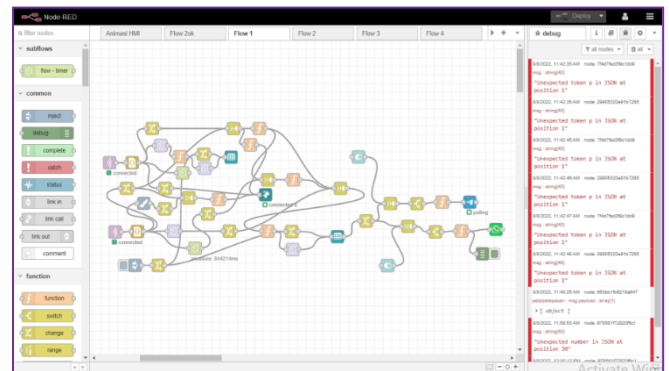
Gambar 6. Flowchart cara kerja penghitung kecepatan di Server Cloud

Dari diagram blok pada Gambar 4, 5 dan 6 di atas, cara kerja alat dapat dibagi menjadi 5 tahapan proses dengan keterangan sebagai berikut:

1. Persiapan lomba: Sebelum perlombaan dimulai, setiap merpati pos yang akan dilepaskan, diberi cincin tag RFID, yang dipasang pada kaki burung. Alat penghitung kecepatan juga dipasang pada setiap kandang merpati pos yang mengikuti lomba.
2. Pelepasan merpati: Ketika merpati pos dilepas, titik lokasi dan waktu pelepasan dikirimkan ke Server Cloud melalui aplikasi mobile.
3. Kedatangan merpati: Setiap kali merpati pos mencapai kandangnya, maka alat penghitung kecepatan yang telah dipasang pada kandang, akan mendeteksi cincin tag RFID yang dikenakan pada merpati, kemudian mengirimkan data tag RFID tersebut ke Server Cloud beserta waktu dan lokasi di mana merpati pos tersebut berada.
4. Pengolahan data: Server Cloud di Node-RED dan Google Sheet kemudian akan menghitung kecepatan terbang setiap merpati pos berdasarkan data waktu dan lokasi pelepasan serta data waktu dan lokasi kedatangan masing-masing merpati.
5. Penampilan Hasil: Hasil perhitungan kecepatan terbang ditampilkan pada aplikasi mobile yang dapat diakses oleh peserta lomba.

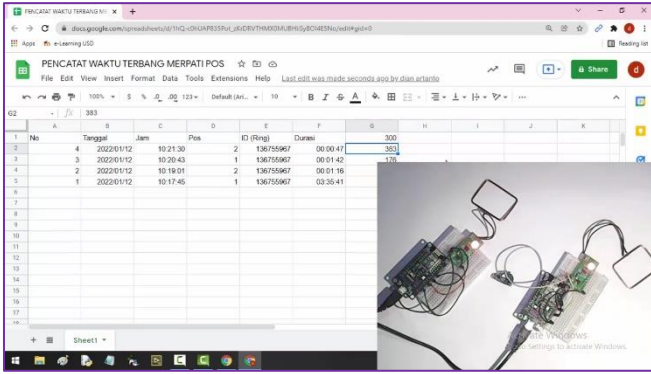
### 2.3 Uji Coba dan Validasi:

Prototipe yang telah dikembangkan diuji coba pada perlombaan merpati pos di Sleman. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan alat berfungsi dengan baik dan memberikan hasil yang akurat. Tim dosen melakukan penghitungan dan analisis data untuk validasi. Berikut ini beberapa gambar ujicoba dan validasi yang dilakukan menggunakan server lokal (Node-RED) dan juga server Cloud (Google Sheet), dengan menggunakan ramangkaian prototipe.



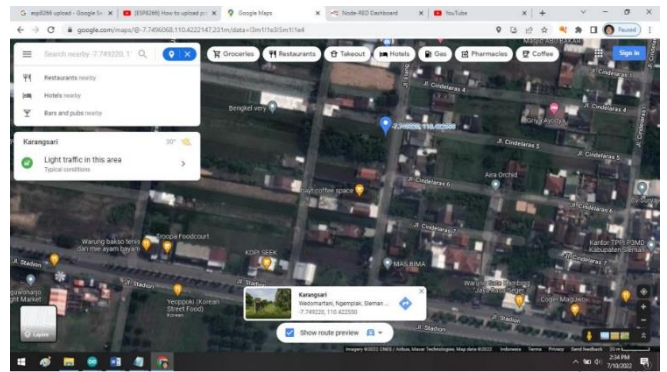
Gambar 7. Program penghitungan kecepatan di Server lokal menggunakan Node-RED



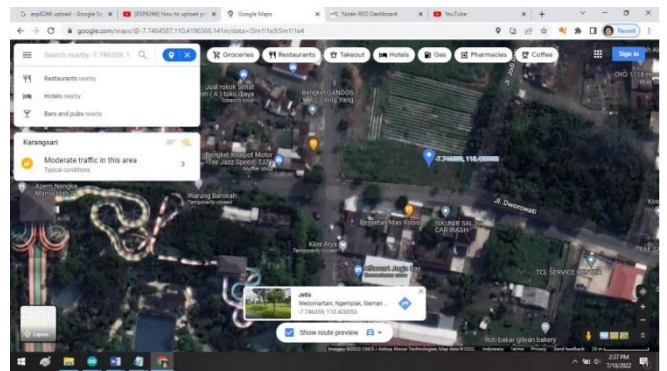


Gambar 8. Program penghitungan kecepatan di Server Cloud menggunakan Google Sheet dengan 2 prototipe untuk mensimulasikan pelepasan dan kedatangan merpati pos

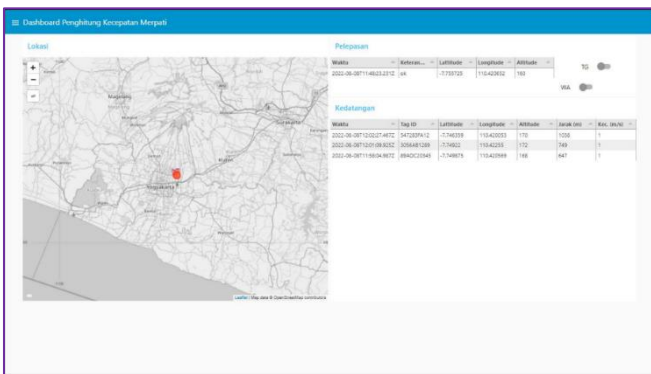
Gambar 11. Lokasi kedatangan merpati pos yang pertama



Gambar 12. Lokasi kedatangan merpati pos yang kedua

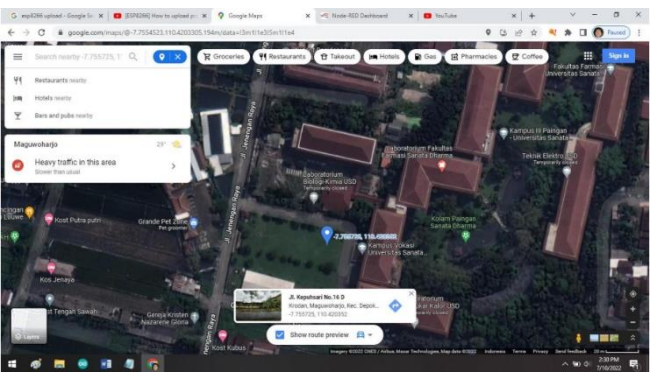
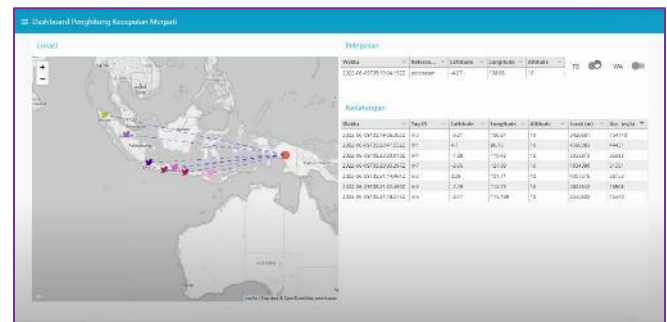


Gambar 13. Lokasi kedatangan merpati pos yang ketiga



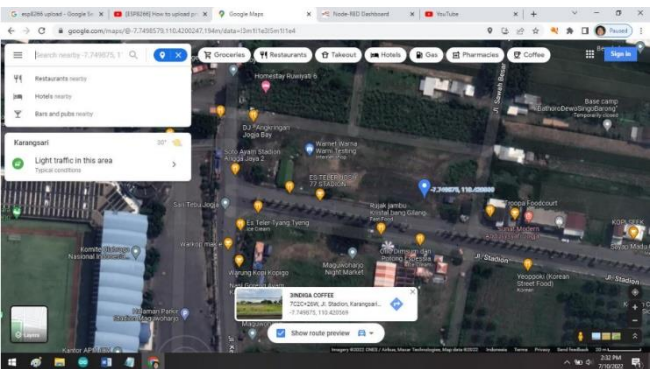
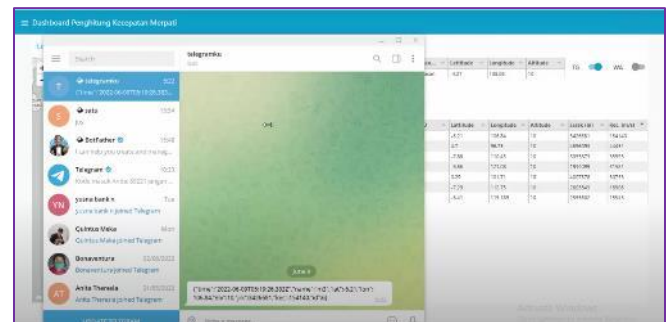
Gambar 9. Tampilan data di Dashboard Node-RED untuk keperluan ujicoba, terlihat data waktu dan lokasi pelepasan serta kedatangan merpati pos

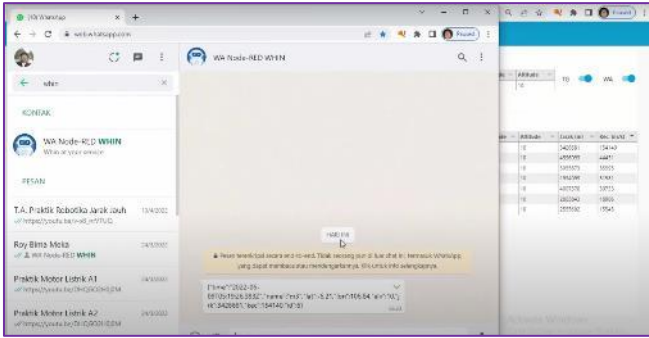
Gambar 14. Ujicoba penghitungan kecepatan merpati pos untuk wilayah yang lebih luas



Gambar 10. Lokasi pelepasan saat ujicoba dapat diterima oleh Server ditampilkan lewat Google Map

Gambar 15. Penambahan notifikasi hasil penghitungan kecepatan merpati pos melalui aplikasi Telegram di perangkat mobile





Gambar 16. Penambahan notifikasi hasil penghitungan kecepatan merpati pos melalui aplikasi Whatsapp di perangkat mobile

## 2.4 Pelatihan dan Pendampingan:

Setelah alat diuji coba dan divalidasi, tim dosen FV-USD mengadakan pelatihan dan pendampingan kepada komunitas penggemar merpati pos mengenai cara penggunaan alat tersebut. Pelatihan ini mencakup pemasangan alat pada kandang merpati pos, perbaikan alat ketika terjadi kesalahan, serta pengoperasian aplikasi pada perangkat mobile untuk melihat hasil penghitungan.

Dari pelatihan ini, tidak hanya para peserta pelatihan mendapat manfaat, juga tim dosen FV-USD mendapatkan banyak masukan yang sangat bermanfaat untuk pengembangan alat sehingga benar-benar dapat dimanfaatkan untuk keperluan lomba merpati pos.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji coba dan validasi, hasil pengembangan alat penghitung kecepatan terbang merpati pos menggunakan teknologi RFID dan berbasis IoT ini memberikan beberapa keunggulan dan manfaat bagi komunitas penggemar olahraga merpati pos di Sleman:

- Akurasi Penghitungan:** Dengan menggunakan teknologi GPS dan pemrosesan data otomatis, alat ini mampu memberikan hasil penghitungan kecepatan terbang merpati pos dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini membantu mengurangi kesalahan penilaian yang sering terjadi pada metode manual.
- Kemudahan Penggunaan:** Alat ini dirancang dengan antarmuka yang user-friendly, sehingga mudah digunakan oleh anggota komunitas yang mungkin tidak memiliki latar belakang teknis. Aplikasi mobile yang disediakan juga memudahkan peserta untuk memantau hasil secara real-time.
- Biaya Ekonomis:** Penggunaan komponen yang relatif murah dan mudah didapatkan membuat biaya pembuatan alat ini cukup ekonomis. Hal ini memungkinkan komunitas penggemar merpati pos dengan berbagai tingkat ekonomi dapat mengakses teknologi ini.
- Peningkatan Kompetensi:** Dengan alat penghitung kecepatan yang akurat dan transparan, diharapkan akan meningkatkan semangat kompetisi yang sehat di antara para peserta lomba. Hal ini juga dapat menarik minat

lebih banyak orang untuk bergabung dan berpartisipasi dalam olahraga ini.



Gambar 17. (a) Foto pelepasan merpati pos di daerah Sragen, (b) Foto kedatangan merpati pos di kandang salah satu warga POMP Sembada Sleman

Pengembangan alat penghitung kecepatan terbang merpati pos berbasis IoT dengan biaya ekonomis ini tidak hanya memberikan manfaat teknis bagi komunitas penggemar merpati pos tetapi juga memberikan banyak manfaat yang signifikan untuk tim dosen FV-USD, karena menjadi wahana untuk penerapan ilmu dan ketrampilan teknis, memperkaya pengalaman dan membuktikan relevansi pengetahuan dengan kebutuhan di masyarakat.



Gambar 18. Panitia melakukan pemantauan dan penghitungan kecepatan terbang merpati pos

## IV. KESIMPULAN

Pengembangan alat penghitung kecepatan terbang merpati pos berbasis IoT oleh tim dosen FV-USD merupakan bentuk pengabdian yang memberikan dampak positif bagi komunitas penggemar olahraga merpati pos di Sleman. Alat ini tidak hanya meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam penilaian lomba, tetapi juga memberikan solusi yang praktis dan



ekonomis. Dengan demikian, diharapkan teknologi ini dapat membantu memajukan budaya olahraga tradisional merpati pos di Indonesia dan meningkatkan kualitas kompetisi di masa mendatang. Pengabdian ini juga menjadi contoh nyata bagaimana kolaborasi antara akademisi dan masyarakat dapat menghasilkan inovasi yang bermanfaat dan relevan bagi kebutuhan lokal. Tim dosen USD berkomitmen untuk terus mendampingi komunitas dalam menggunakan dan mengembangkan teknologi ini untuk manfaat yang lebih luas.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Sanata Dharma atas segala dukungannya sehingga pelaksanaan PKM dapat berjalan lancar dan rekan-rekan tim dosen Fakultas Vokasi USD atas kerjasamanya yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Cameron, *Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32*. 2021. doi: 10.1007/978-1-4842-6336-5.
- [2] R. Electronics, "RDM 6300 RFID Reader Writer Module," no. I.
- [3] H. N. ISNIANTO and A. AGUSTIAN, "Prototipe Akses Pintu Masuk Stadion Terintegrasi dengan Kartu RFID sebagai Tiket Berbasis Arduino Uno," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 3, p. 415, 2019, doi: 10.26760/elkomika.v7i3.415.
- [4] F. Hamdani, "Penerapan Rfid ( Radio Frequency Identification ) Di Perpustakaan : Kelebihan Dan Kekurangannya," *Penerapan RFID (Radio Freq. Identification) di Perpust. Kelebihan dan Kekurangan*, vol. 2, no. 1, pp. 71–79, 2014.
- [5] I. C. Ishak, M. M. Muslim, S. B. Ismail, M. A. Mun'aim Mohd Idrus, and M. M. Ali, "A smart trolley with rfid implementation: A survey among customers," *ARPN J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 4, pp. 1260–1266, 2017.
- [6] R. H. Dabhade, "RFID Based Marathon Tracking System," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 10, pp. 1207–1212, 2021, doi: 10.22214/ijraset.2021.38606.
- [7] M. M. Abdalla, D. Darjat, and A. A. Zahra, "RFID (Radio Frequency Identification) sebagai Teknologi Pendukung Pemilu Digital Legislatif," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 3, pp. 794–801, 2015.
- [8] S. Yoanda, "Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID," *J. Pustak. Indones.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–12, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jpi/index%0AVOLUME>.
- [9] Febri, Zahro Aska, "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Otomasi Pada Smart Home", <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/6989>, Diploma thesis, Universitas Andalas, 2013.
- [10] J. Gondohanindijo, "Pemanfaatan Teknologi RFID ( Radio Frequency Identification )," pp. 30–38, 2010.

#### PENULIS



**Dian Artanto**, prodi Mekanika, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.



**Eko Aris Budi Cahyono**, prodi Mekanika, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.



**Pippie Arbiyanti**, prodi Mekanika, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.