

**UTILIZING 3D MAPPING PHOTOGRAMMETRY AND AIRFEEL WEATHER  
MONITORING FOR SOLAR AND WIND POWER PLANT DEVELOPMENT  
PLANNING ON GILI IYANG**

**PEMANFAATAN PEMETAAN FOTOGRAMETRI 3D DAN STASIUN  
PEMANTAUAN CUACA AIRFEEL UNTUK PERENCANAAN  
PEMBANGUNAN PLTS DAN PLTB DI GILI IYANG**

**Prisma Megantoro\*<sup>1</sup>, Retna Apsari<sup>1</sup>, Nayu Nurrohma Hidayah<sup>1</sup>,  
Feby Ananta Sari<sup>1</sup>, Alyssa Rania Khadijah<sup>1</sup>, Heru Dwi Cahyono<sup>1</sup>,  
Waldi Abdilah<sup>1</sup>, Yoga Uta Nugraha<sup>1</sup>, Lilik Jamilatul Awal<sup>1</sup>,  
Muhammad Syahril Mubarak<sup>1</sup>**

\*<sup>1</sup> Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga

\*e-mail: [prisma.megantoro@ftmm.unair.ac.id](mailto:prisma.megantoro@ftmm.unair.ac.id)

**Abstract**

*This article discusses community service activities on Gili Iyang Island, Sumenep, Madura, which focus on implementing appropriate technology in sensing the potential of renewable energy sources. Gili Iyang Island itself is an area that actively encourages the use of renewable energy. In this activity, maintenance and monitoring of data on AirFeel are carried out, including device checks and monitoring data accuracy levels through periodic calibration. Airfeel is used as a weather station to measure the potential of renewable energy, especially wind and solar energy. The potential for wind energy is considered from the speed and direction of the wind, while the potential for solar energy is considered from the level of solar irradiation. These parameters allow Airfeel to determine the optimal location for renewable energy generation based on weather conditions. Additionally, the DJI Phantom 4 Pro RTK drone was used for 3D Mapping Photogrammetry. This technology aids in creating three-dimensional maps that are considered in the planning and development of renewable energy power plants at the location. Implementing these two technologies can contribute to future planning for developing other renewable energy sources in Gili Iyang Island.*

**Keywords:** Wind Energy; Solar Energy; Renewable Energy; Weather Monitoring Station; 3D Photogrammetric Mapping.

**Abstrak**

*Artikel ini membahas kegiatan pengabdian masyarakat di Pulau Gili Iyang, Sumenep, Madura, yang berfokus pada implementasi teknologi tepat guna di bidang penginderaan potensi sumber energi terbarukan. Pulau Gili Iyang sendiri merupakan wilayah yang aktif mendorong penggunaan energi terbarukan. Dalam kegiatan ini, dilaksanakan pemeliharaan dan pemantauan data pada AirFeel meliputi pengecekan perangkat dan pemantauan tingkat keakuratan data melalui kalibrasi secara berkala. Airfeel sebagai stasiun cuaca untuk mengukur potensi energi terbarukan, khususnya energi angin dan surya. Potensi energi angin dipertimbangkan dari kecepatan dan arah angin, sedangkan potensi energi surya dipertimbangkan dari level iradiasi matahari. Parameter-parameter tersebut memungkinkan Airfeel digunakan untuk menentukan lokasi optimal pembangkitan energi terbarukan berdasarkan kondisi cuaca setempat.*

Received 11 June 2024; Received in revised form 11 July 2024; Accepted 12 July 2024; Available online 10 December 2024.

 [10.20473/jlm.v8i4.2024.476-485](https://doi.org/10.20473/jlm.v8i4.2024.476-485)



Copyright: © by the author(s) Open access under CC BY-SA license

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

*Selain itu, drone DJI Phantom 4 Pro RTK juga digunakan dalam kegiatan ini untuk melakukan 3D Mapping Photogrammetry. Teknologi ini membantu dalam pembuatan peta tiga dimensi yang menjadi bahan pertimbangan dalam pembangunan dan pengembangan instalasi pembangkit listrik energi terbarukan di lokasi tersebut. Implementasi kedua teknologi ini diharapkan dapat berkontribusi pada perencanaan pembangunan energi terbarukan lainnya di masa mendatang di Pulau Gili Iyang.*

**Kata kunci:** Energi Terbarukan; Energi Angin; Energi Surya; Stasiun Pemantauan Cuaca; Pemetaan 3D Fotogrammetri.

## PENDAHULUAN

Pulau Gili Iyang merupakan sebuah pulau kecil yang berukuran 9,15 km<sup>2</sup> yang berada di wilayah Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur. Pulau Giliyang, secara luas dikenal sebagai “Pulau Oksigen” karena memiliki kadar oksigen yang tertinggi kedua setelah laut mati, dan potensi kualitas udara yang sangat baik (Rasaili & Alfiyah, 2019; Nurani et al., 2016; Riyadi, 2024). Kadar oksigen di pulau ini mencapai sekitar 21,5%, dengan rata-rata konsentrasi oksigen yang sangat tinggi, yakni mencapai 21,4% (Jaelani et al. 2016). Fakta menunjukkan tingkat kesehatan dan rata-rata umur masyarakat Giliyang sangat tinggi sekitar 90-100 tahun (Musleh et al., 2023), hal tersebut didorong oleh adanya faktor udara bersih yang bebas polusi (Surjono, 2016).

Secara geografis, Pulau Gili Iyang berada pada koordinat 6°59'02"LS, 114°10'30"BT, dan berlokasi jauh dari sumber PLN. Sebagai gantinya, masyarakat setempat telah mengandalkan suplai non-PLN dengan memanfaatkan sekitar 2.200 generator diesel dan minyak tanah sebagai sumber energi (Nurhadi et al., 2018). Meskipun rasio elektrifikasi nasional mencapai 99,79% pada Desember 2023 terakhir (PT. PLN, 2023), daerah di wilayah perbatasan, terpencil dan kepulauan seperti madura masih belum teraliri listrik secara memadai masih belum teraliri listrik secara memadai, dengan hanya sekitar 129.522 rumah tangga dari total 219.439 yang telah tersambung ke jaringan listrik (Rahayuningsih, 2018; Quentara & Suryani, 2017). Oleh karena itu pengembangan energi baru terbarukan di Giliyang menjadi sangat penting sebagai alternatif kebutuhan listrik setempat, mengingat pulau ini berada jauh dari sumber listrik PLN. Pulau tersebut telah mulai mengoptimalkan potensi besar energi terbarukan, khususnya energi matahari dan angin. Di pulau ini, telah dibangun pembangkit listrik tenaga angin yang terdiri dari 6 turbin, di mana setiap turbin memiliki kapasitas 4.000 watt (Tim Dinas Kominfo Sumenep, 2006). Masyarakat setempat juga telah memanfaatkan energi matahari dengan membangun PLTS hybrid guna menyediakan penerangan dan kebutuhan listrik di desa Bancamara dan Banraas (Zainuri et al., 2018). Namun meskipun memiliki potensi besar untuk pengembangan EBT, sebagai pulau kecil, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan data komprehensif mengenai kondisi lingkungan dan potensi sumber daya alam di pulau ini yang menghambat berbagai upaya pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat. Tanpa data yang memadai, perencanaan infrastruktur, pengelolaan sumber daya alam, dan pembangunan lainnya menjadi sulit dilaksanakan dengan efektif. Guna mempermudah hal-hal tersebut di Giliyang, Research Centre for New and Renewable Energy Engineering (NREE) berkolaborasi dengan Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin (FTMM) Universitas Airlangga, telah memasang perangkat Airfeel di Pulau Gili Iyang dengan memberikan data potensi energi angin dan surya yang akurat secara real-time (Megantoro, 2023). AirFeel mendapat paten

HKI pada 2021, yang mampu mendeteksi parameter kecepatan dan arah angin, serta level iradiasi matahari (Megantoro, 2024; Rohmawati, 2023).

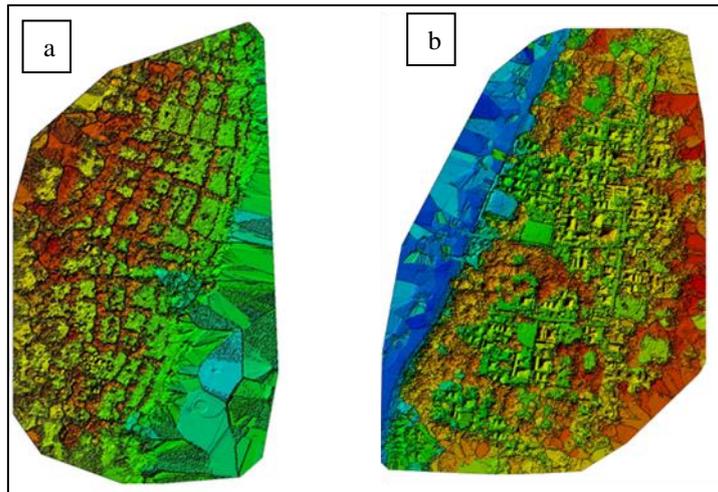
Oleh karena itu, dilaksanakanlah kegiatan pengabdian masyarakat di Pulau Giliyang dengan dua program kegiatan utama, yaitu pemantauan dan pemeliharaan Airfeel, serta pengambilan data *3D mapping* menggunakan drone DJI Phantom 4 Pro RTK di dua desa pulau tersebut. Kedua kegiatan ini diharapkan dapat memberikan data yang lebih akurat dan komprehensif mengenai kondisi lingkungan dan potensi sumber daya alam di Pulau Giliyang. Data dari hasil pemantauan alat airfeel maupun dari hasil *3D mapping* dapat memberikan gambaran lebih detail mengenai kondisi lingkungan & topografi di sekitar pulau yang bisa dipergunakan untuk perencanaan kelanjutan pada berbagai aspek pembangunan dan pengelolaan di Pulau Giliyang, seperti pembangunan instalasi pembangkit listrik tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan listrik warga sebagai upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

## **METODE PENGABDIAN MASYARAKAT**

Pengabdian masyarakat yang bersamaan dengan kegiatan *Sustainable Energy And Green Technology Applications* (SEGTA), memiliki sasaran kegiatan yang ditujukan kepada masyarakat di Desa Banraas dan Desa Bancamara Pulau Gili Iyang, Sumenep, Madura, Jawa Timur. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 1 hingga 2 Maret 2024, dengan dua kegiatan yang berlangsung bersamaan. Kegiatan yang pertama yaitu pemeliharaan dan pemantauan data AirFeel. Kemudian kegiatan yang kedua yaitu pemetaan *3D Mapping Photogrammetry* menggunakan Drone DJI Phantom 4 Pro RTK.

Pemeliharaan dan pemantauan data pada AirFeel ini meliputi pengecekan perangkat, dan pemantauan tingkat keakuratan data yang diperoleh. Diskusi dan sosialisasi ini membahas hal terkait dengan update pada perangkat. Dalam menjaga sistem pemantau kualitas udara yang menggunakan teknologi IoT, langkah penting yang perlu dilakukan adalah melakukan kalibrasi secara berkala salah satunya dengan menggunakan timer. Dengan menetapkan jadwal rutin untuk melakukan kalibrasi, dapat memastikan bahwa sensor dan bagian elektronik lainnya tetap bekerja sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan atau penyimpangan (*drift*) yang tidak diinginkan seiring berjalannya waktu. Selain pemeliharaan, kegiatan ini juga diselingi diskusi dan sosialisasi dengan masyarakat sekitar.

Selain kegiatan di atas, terdapat kegiatan survei pemetaan *3D mapping photogrammetry*. Kegiatan penerbangan drone dilakukan dengan menerbangkan drone DJI Phantom 4 Pro RTK pada rentang ketinggian minimal 100 meter dari permukaan tanah agar mendapat resolusi pengambilan gambar dengan kualitas yang bagus. Pada kegiatan ini, dilakukan pengambilan citra 3 dimensi pada 2 tempat, yaitu 1) Area Pantai Ropet, Pulau Gili Iyang, Sumenep, Jawa Timur, 2) Area Dermaga Kapal Bancamara, Pulau Gili Iyang, Sumenep, Jawa Timur.



Gambar 1. *Digital Surface Model (DSM) (3D kasar); (a) Area Pantai Ropet sebelum didensifikasi, dan (b) Area Dermaga Kapal Bancamara sebelum didensifikasi.*

Pengambilan gambar dengan overlap yang cukup untuk memungkinkan pemrosesan data fotogrametri yang akurat. Setelah mendapat gambar-gambar dari overlap, gambar diinputkan ke perangkat lunak pengolahan data. Pemrosesan awal data tersebut dengan membuat *Digital Surface Model (DSM)* kasar dari gambar yang diambil. Ini melibatkan penggabungan gambar dan penentuan titik ketinggian untuk menghasilkan model 3D awal. Setelah itu, dilakukan densifikasi yaitu memperhalus DSM kasar dengan menambahkan lebih banyak titik data untuk meningkatkan resolusi dan akurasi model.

Seperti pada gambar 1 poin (a) menunjukkan permukaan area Pantai Ropet sebelum proses didensifikasi, memberikan gambaran umum mengenai topografi dan struktur di area tersebut. Pada poin (b) juga kondisi data yang sama seperti poin (a) yaitu merupakan menampilkan DSM kasar dari area Dermaga Kapal Bancamara sebelum proses didensifikasi. Tahap ini merupakan tahap awal di mana model masih memiliki resolusi yang lebih rendah dan belum menunjukkan detail yang sangat halus. DSM kasar ini digunakan untuk mendapatkan gambaran umum tentang ketinggian dan topografi area.

*3D mapping* Fotogrametri merupakan teknik fotogrametri yang menggunakan prinsip keselarasan atau kolinearitas, tetapi mengumpulkan data dengan rapat, yaitu 100mm hingga 300m. Fotogrametri 3 dimensi merupakan citra atau foto yang membentuk model objek yang mempunyai volume dimana berbentuk 3 dimensi. Citra 3 dimensi ini diambil secara langsung menggunakan drone DJI Phantom 4 Pro RTK dengan model kamera FC6310R\_8.8\_5472x3648 (RGB). Kemudian hasil pengambilan citra oleh drone diolah oleh perangkat lunak Pix4D Mapper sehingga menghasilkan citra 3 dimensi.

Seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan melibatkan beberapa mahasiswa FTMM Universitas Airlangga yang tergabung dalam komunitas riset mahasiswa IMERCY. Mahasiswa akan dibuat menjadi kelompok kerja, masing-masing dengan tugasnya. 2 tugas yang membutuhkan kontribusi mahasiswa: satu kelompok melakukan edukasi dan pemeliharaan perangkat AirFeel yang telah diupdate dan satu kelompok lainnya melakukan pemetaan 3D fotogrametri kawasan Pantai Ropet dan Dermaga Bancamara. Diharapkan hal ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa dalam bidang keilmuan yang dipelajarinya di bangku kuliah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeliharaan perangkat Airfeel merupakan bagian penting dari kegiatan pengabdian masyarakat di Pulau Gili Iyang. Perangkat Airfeel digunakan untuk memantau parameter kecepatan dan arah angin, serta level iradiasi matahari. Selain itu, penggunaan teknologi pemetaan 3D fotogrametri di Pulau Giliyang juga merupakan salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk menyediakan data yang akurat dan komprehensif mengenai kondisi topografi dan lingkungan pulau.

Hasil pemantauan tersebut, dideskripsikan dalam bentuk *dataset* terutama untuk data yang akurat dan berkelanjutan mengenai parameter energi angin dan energi surya dapat digunakan untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan perencanaan pelaksanaan proyek energi terbarukan. Ini termasuk pemilihan teknologi yang sesuai, lokasi optimal, dan strategi operasional yang efektif.

### Keberlanjutan AirFeel

Pemasangan perangkat AirFeel di Pulau Gili Iyang yang dilakukan pada tahun 2023 memiliki beberapa alasan yang penting. Pulau Gili Iyang dikenal secara luas karena memiliki kadar oksigen yang tinggi dan kualitas udara yang sangat baik, menjadikannya salah satu lokasi yang ideal untuk pemasangan alat pemantau cuaca dan kualitas udara seperti AirFeel. Alasan utama pemasangan AirFeel adalah memantau cuaca untuk keperluan pengambilan data potensi energi angin dan energi surya. AirFeel yang dikustomisasi ini, tidak hanya berfungsi untuk mengukur parameter cuaca tapi juga kualitas udara dengan mendeteksi 6 gas polutan utama yakni metana, hidrogen, ozon, karbon dioksida, karbon monoksida, dan amonia.



Gambar 2. Proses pengecekan perangkat AirFeel; (a) Pemeliharaan sistem AirFeel, dan (b) Sharing tentang cara kerja perangkat AirFeel kepada peserta SEGTA.

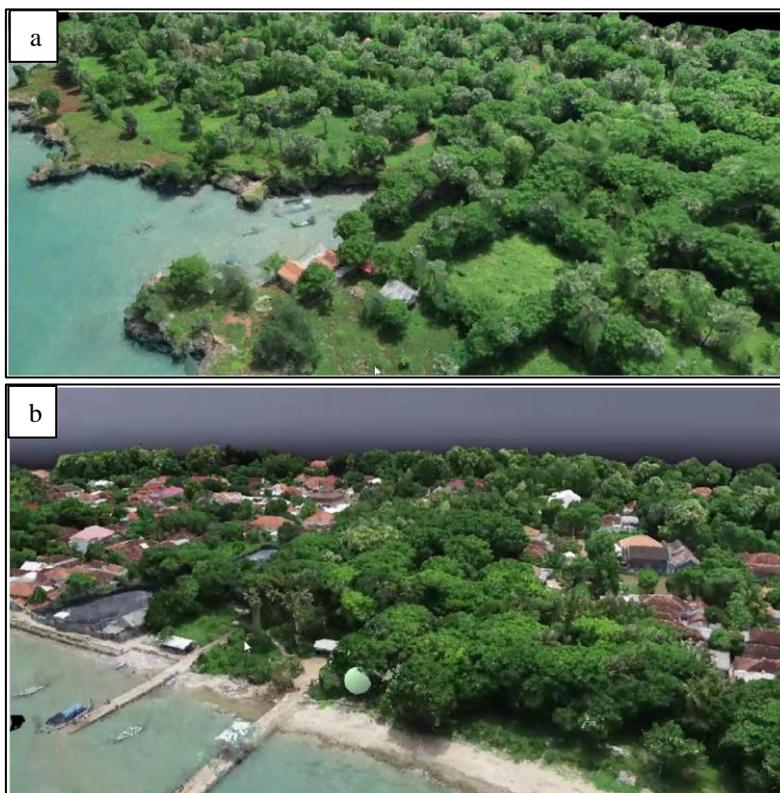
Pada gambar 2 poin (a) menunjukkan bahwa penting untuk dilakukan pemeliharaan secara berkala pada sistem AirFeel agar dapat mengetahui tingkat akurasi masing-masing parameter pengukuran. Selain itu, AirFeel juga telah dilakukan update hingga untuk saat

ini AirFeel sudah pada versi 4. Kegiatan SEGTA yang mendatangkan mahasiswa luar negeri juga bermanfaat bagi mahasiswa, yaitu dapat saling berdiskusi dan sharing obrolan untuk saling menambah wawasan seperti yang tampak pada gambar 2 poin (b).

Pemantauan yang komprehensif terhadap data yang diambil, dapat memberikan gambaran lengkap dan mendetail mengenai kondisi lingkungan di pulau tersebut. Terutama pemantauan data cuaca pada masing-masing lokasi pemasangan perangkat. Data kondisi parameter cuaca tersebut dapat dijadikan acuan untuk perencanaan pembangunan pembangkit tenaga listrik berbasis energi terbarukan. Data cuaca dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi yang paling ideal untuk pemasangan PLTS, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), data parameter kecepatan angin, arah angin, dan tekanan udara dapat digunakan untuk menentukan lokasi instalasi PLTB tersebut. Lokasi dengan kecepatan angin yang konsisten, serta arah angin dan tekanan udara yang stabil akan menghasilkan energi yang lebih optimal. Selain itu, untuk data parameter curah hujan, suhu, dan kelembaban dapat digunakan sebagai acuan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Tentunya dengan pemilihan lokasi dengan tingkat curah hujan dan kelembaban yang rendah serta suhu yang optimal agar PLTS dapat bekerja secara optimal.

### Pemetaan 3D Fotogrametri

Pemanfaatan teknologi drone untuk pemetaan wilayah juga merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat setempat. Pemetaan 3D fotogrametri memberikan gambaran topografi yang sangat akurat mengenai Pulau Giliyang. Model ini mencakup informasi mengenai ketinggian, kemiringan, dan bentuk permukaan tanah.



Gambar 3. Hasil Citra 3 Dimensi setelah diolah oleh perangkat lunak Pix4D Mapper; (a) Area Pantai Ropet, dan (b) Area Dermaga Kapal Bancamara.

Pada gambar 3 poin (a) Citra gambar 3D diambil oleh drone pada ketinggian 100 meter dari permukaan tanah, dan menghasilkan sejumlah 273 citra yang 78% terkalibrasi. Sedangkan untuk lokasi pada gambar 3 poin (b) Citra diambil oleh drone pada ketinggian 100 meter dari permukaan tanah, dan menghasilkan sejumlah 259 citra yang 83% terkalibrasi. Citra dari drone juga diambil dengan *ground sampling distance* (GSD) rerata sebesar 4.07 cm dengan sejumlah 593590 poin 3 dimensi yang diobservasi untuk area (a), dan 3.60 cm dengan sejumlah 931261 poin 3 dimensi yang diobservasi untuk area (b).

Data ini penting bagi masyarakat dan para pemangku kepentingan untuk memahami karakteristik fisik pulau secara mendalam. Dengan data topografi yang rinci, masyarakat dapat mengidentifikasi lokasi-lokasi yang paling cocok untuk pendirian instalasi energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin. Faktor-faktor seperti ketinggian, kemiringan tanah, dan orientasi terhadap sinar matahari atau angin dapat dianalisis secara mendetail untuk memilih lokasi yang optimal.

Dalam perencanaan pembangunan PLTS, model 3D membantu mengidentifikasi area yang memiliki paparan sinar matahari optimal sepanjang hari. Selain itu penting mengetahui adanya shading pada area instalasi. Data 3D memungkinkan analisis bayangan dari vegetasi atau bangunan sekitar. Informasi tentang kemiringan dan orientasi lahan juga dapat diketahui dari hasil pemetaan tersebut. Sedangkan untuk perencanaan pembangunan PLTB, data topografi dari model 3D, dikombinasikan dengan data angin dari AirFeel dapat membantu menentukan lokasi optimal untuk turbin angin. Tempat yang berada pada elevasi lebih tinggi dan bebas dari halangan biasanya lebih efektif untuk PLTB. Selain hal tersebut, model 3D membantu mengidentifikasi ruang terbuka yang cukup besar untuk instalasi turbin angin tanpa mengganggu infrastruktur dan bangunan sekitar.

Selain untuk penilaian lokasi, data 3D dapat memberi informasi mengenai perencanaan jalur distribusi energi yang optimal. Informasi topografi juga berguna untuk merencanakan akses jalan menuju lokasi instalasi. Pengabdian melalui pemetaan 3D tidak hanya memberikan data, tetapi juga memberdayakan masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan baru. Melibatkan masyarakat dalam proses pemetaan dan analisis data meningkatkan kesadaran mereka tentang pentingnya pemanfaatan teknologi untuk pembangunan energi terbarukan yang berkelanjutan.

### **Sosialisasi Teknologi Tepat Guna AirFeel dan 3D Mapping Drone**

Pemasangan perangkat AirFeel di Pulau Gili Iyang telah memberikan dampak yang signifikan terhadap kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemantauan lingkungan. Melalui sesi diskusi dan sosialisasi, masyarakat memperoleh pemahaman lebih dalam tentang manfaat dan fungsi perangkat AirFeel dalam memantau kualitas udara dan parameter cuaca secara realtime. Masyarakat Pulau Gili Iyang juga mengapresiasi keakuratan dan kebermanfaatannya dari hasil 3D Mapping dalam memberikan gambaran topografi pulau, termasuk ketinggian, kemiringan, dan bentuk permukaan tanah. Sebelum penggunaan kedua teknologi tersebut, masyarakat hanya mengandalkan observasi visual dan informasi terbatas untuk memahami kondisi lingkungan dan topografi tanpa detail

yang memadai. Dengan adanya teknologi ini, masyarakat kini memiliki akses lebih baik terhadap informasi mengenai kondisi lingkungan sekitar mereka, yang sebelumnya sulit didapatkan secara akurat. Respons positif dari masyarakat terhadap kedua teknologi ini menunjukkan adanya penerimaan dan keinginan untuk berpartisipasi aktif dalam pemeliharaan lingkungan di daerah mereka.



Gambar 4. Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat bersama peserta SEGTA.

Selain kepada masyarakat, Gambar 4 tampak melibatkan peserta SEGTA pada sesi sosialisasi dan diskusi bersama. Pelatihan pengoperasian perangkat AirFeel yang telah update sistemnya bertujuan agar masyarakat mengetahui perubahan dan kompleksitas dari output yang dihasilkan AirFeel saat ini. Selain itu, keterlibatan SEGTA dalam sesi sosialisasi dan pelatihan memungkinkan mereka untuk berbagi pengetahuan dan keahlian mereka dengan masyarakat, sehingga meningkatkan kapasitas lokal dalam mengelola dan memanfaatkan perangkat AirFeel secara efektif. Hal ini dapat membantu masyarakat untuk lebih mandiri dalam pengelolaan energi terbarukan di daerah mereka, mengurangi ketergantungan pada pihak luar.

## PENUTUP

**Simpulan.** Program pengabdian masyarakat ini merupakan hasil kerjasama antara FTMM Universitas Airlangga dan Pemerintah Kabupaten Sumenep dengan tujuan mengoptimalkan potensi yang ada di Pulau Gili Iyang melalui penerapan teknologi AirFeel dan 3D *mapping*. Hasil dari integrasi data yang diperoleh kedua teknologi ini, menunjukkan bahwa perangkat AirFeel efektif dalam memantau kualitas udara dan parameter cuaca. Sementara itu, pemetaan 3D fotogrametri dengan drone mampu memberikan data topografi yang sangat detail dan akurat. Data tersebut dapat dipergunakan untuk perencanaan & pembangunan kelanjutan di Pulau Gili Iyang. Informasi yang diperoleh dari pemetaan tersebut dapat menjadi panduan menentukan

lokasi yang paling optimal untuk instalasi panel surya, turbin angin, atau pembangkit listrik tenaga air. Selain itu, data pemantauan dari stasiun AirFeel memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola cuaca dan iklim di Pulau Gili Iyang, yang penting untuk perencanaan operasional sistem energi terbarukan. Dengan demikian, integrasi data dari kedua teknologi ini dapat memastikan bahwa pembangunan energi terbarukan di Pulau Gili Iyang dilakukan secara efisien, berkelanjutan, dan optimal sesuai dengan kondisi lingkungan yang ada.

**Saran.** Penelitian dan pengembangan lebih lanjut sangat diperlukan untuk meningkatkan teknologi Airfeel dan pemetaan topografi, serta untuk memperluas cakupan pemetaan ke area lain di Pulau Gili Iyang ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pelaksanaan program *Sustainable Energy And Green Technology Applications* (SEGTA) 2024 oleh FTMM UNAIR. Penghargaan yang sama disampaikan kepada seluruh rekan dan mahasiswa di Research Center for New and Renewable Energy Engineering, UNAIR yang telah secara aktif terlibat & berkontribusi dalam riset ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jaelani, Muhamad, Resti Limehuwey, Nia Kurniadin, Adjie Pamungkas, Eddy Setyo Koenhardono, and Aries Sulisetyono. 2016. "Estimation of Total Suspended Sediment and Chlorophyll-A Concentration from Landsat 8-Oli: The Effect of Atmospher and Retrieval Algorithm." *IPTEK The Journal for Technology and Science* 27(1):16–23. doi: 10.12962/j20882033.v27i1.1217.
- Megantoro, Prisma et al., 2024 "Development of an internet of things-based weather station device embedded with O2, CO2, and CO sensor readings," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 14, no. 1, p. 1122, doi: 10.11591/ijece.v14i1.pp1122-1134.
- Megantoro, Prisma, et al., 2023. "Implementation of Appropriate Technology Used to Continuous Monitoring of Weather Conditions and Air Quality on Gili Iyang Island, Sumenep." 3(4):163–71.
- Musleh, Moh, Agus Subianto, and Viv Djanat Prasita. 2023. "Stakeholder Interaction in the Development of Oxygen Ecotourism on Gili Iyang Island, Indonesia." *Journal of Government and Civil Society* 7(2):297. doi: 10.31000/jgcs.v7i2.8251.
- Nurani, Maria Husnul, Fildzah Cindra Yunita, and Rofika Anggun Thursina. 2016. "Indonesia Ageless Island: Optimizing the Gili-Iyang as Conservation Area with Highly O2 for Tourist Resort." *Indonesian Scholars Journal* (October 2016):1–5.
- Nurhadi, Nurhadi, Mochammad Ali M, Daif Rahuna, and Sutopo P. Fitri. 2018. "Model Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pulau Giliyang Madura [Energy Modle of Solar Power Plant in Giliiyang Island, Madura]." *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal* 2(2):81. doi: 10.21070/r.e.m.v2i2.948.

- PT. PLN. 2023. “78 Tahun PLN Hadir Listriki Indonesia, Rasio Elektrifikasi Nasional Capai 99,74% [78 Years PLN Present to Electrify Indonesia, The Ratio of National Electrification Reach 99,74%].” PT. PLN (Persero).
- Quentara, Lilia Trisyathia, and Erma Suryani. 2017. “The Development of Photovoltaic Power Plant for Electricity Demand Fulfillment in Remote Regional of Madura Island Using System Dynamics Model.” *Procedia Computer Science* 124(December):232–38. doi: 10.1016/j.procs.2017.12.151.
- Rahayuningsih, E S, A Suman, and D kaluge. 2018. “Variations of Electricity Supply Patterns in the Regions of Sumenep Madura Island.” *Wacana Journal of Social and Humanity Studies*, 21(4): 188–94.
- Rasaili, Wilda, and Nur Inna Alfiah. 2019. “Evaluation of Policy Implementation 2018 Visit Year As an Effort To Improve the Economic Independence of the Community in Sumenep Regency.” *The International Seminar Series on Regional Dynamics Proceeding* (2001):104–13. doi: 10.19184/issrd.v1i1.13724.
- Riyadi, Slamet, Siska Armawati Sufa, Agustiawan Djoko Baruno, Nevretia Chrysyantyawati, and Priambodo Priambodo. 2024. “The Governance of Island Tourism Management Strategies and Sustainable Development Plans, Sumenep, Madura.” *International Journal of Business, Law, and Education* 5(2): 1636–47. doi:10.56442/ijble.v5i2.622.
- Rohmawati, Yulia. 2023. “AIRFEEL, Perangkat Monitoring Cuaca Dan Kualitas Udara Karya FTMM UNAIR Berhasil Kantongi HKI - Universitas Airlangga Official Website [AIRFEEL, An Instrument to Monitoring Weather and Air Quality by FTMM UNAIR Had Successfully Got Intellectual Property Rights - Airlangga University Official Website].” *Unair News*. <https://unair.ac.id/airfeel-perangkat-monitoring-cuaca-dan-kualitas-udara-karya-ftmm-unair-berhasil-kantongi-hki/>.
- Surjono, Gunanto. 2016. “Panjang Poor Community with Long Life Expectancy.” *Jurnal PKS* 15(4):357–65.
- Tim Dinas Kominfo Kabupaten Sumenep. 2006. “ESDM BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI ANGIN DI PULAU GILİYANG [Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia Build Wind Power Plant in Giliyang Island].” *Sumenep-Kominfo News Room*.
- Zainuri, Muhib Ach, Akhmad Faizin, and Salamet. 2018. “Revitalisasi Kawasan Pulau Giliyang Sebagai Destinasi Wisata Kesehatan Di Kabupaten Sumenep [The Revitalisation of Giliyang Island Region as a Healthcare Tourism Destination].” *Jurnal Dedikasi* 15(1):70–80.