

Pemanfaatan Google Colab Python untuk Penentuan Titik Pemasangan Reflektor Jalan Berdasarkan Deteksi Tikungan Tajam di Dusun Segunung, Desa Carangwulung

Wahyu Fikri Zeni Putra*, Winarti, Iwan Cahyono, Jamaludin Esa Nur Fadila,
Elfin Febrianto, Geral Aditya Pranata

Universitas Darul Ulum, Kec. Jombang, Kab. Jombang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi: wfzputra@gmail.com

Dikirim : 5 November 2025

Direvisi : 9 Maret 2026

Diterima : 10 Maret 2026

Abstrak: Program Kegiatan Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM) dilaksanakan di Desa Carangwulung, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang menemukan permasalahan keselamatan lalu lintas, khususnya di Dusun Segunung yang memiliki kontur jalan berliku dengan tingkat pencahayaan yang rendah. Kondisi tersebut meningkatkan potensi kecelakaan, terutama pada malam hari. Adanya hal tersebut tim KKM merancang program pemetaan titik prioritas pemasangan tiang reflektor jalan untuk meningkatkan visibilitas pengendara. Proses penentuan titik reflektor dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Google Colaboratory berbasis bahasa pemrograman Python. Data yang digunakan meliputi peta jalan dalam format GeoJSON dan data ketinggian wilayah (DEM). Analisis tikungan dilakukan dengan menghitung sudut belokan dari koordinat jaringan jalan, kemudian difokuskan pada wilayah Dusun Segunung melalui metode bounding box. Titik-titik dengan sudut terkecil (belokan tajam) diprioritaskan sebagai kandidat lokasi pemasangan reflektor. Hasil analisis menghasilkan peta interaktif dan daftar koordinat prioritas yang dapat digunakan masyarakat dan pemerintah desa sebagai acuan pemasangan tiang reflektor. Program ini diharapkan mampu mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas serta menjadi contoh penerapan teknologi digital untuk mendukung keselamatan transportasi di wilayah pedesaan.

Kata kunci: GIS, Google Colab, keselamatan lalu lintas, reflektor jalan

Abstract: Traffic safety issues were identified during the Student Community Service Program (KKM) in Carangwulung Village, Wonosalam District, Jombang Regency, particularly in Segunung Hamlet, which is characterized by winding roads and low lighting conditions. These circumstances increase the risk of accidents, especially at night. This program aimed to design a traffic safety solution by mapping priority points for installing road reflector poles to improve driver visibility. The method employed Google Colaboratory with the Python programming language, utilizing road maps in GeoJSON format and Digital Elevation Model (DEM) data. Curve analysis was conducted by calculating the turning angles of the road network and applying a bounding box method to focus on Segunung Hamlet. Locations with the sharpest curves were prioritized as candidate sites for reflector installation. The analysis produced an interactive map and a list of priority coordinates that serve as references for the community and village government in implementing reflector installations. The outcomes of this program are expected to reduce traffic accident risks and demonstrate the application of digital technology to enhance transportation safety in rural areas.

Keywords: community service, GIS, Google Colab, road reflector, traffic safety

1. Pendahuluan

Berdasarkan data profil Desa Panti Tahun 2025, jumlah penduduk Desa Carangwulung adalah 4854 jiwa. Jumlah penduduk perempuan 2.408 jiwa, sedangkan jumlah penduduk berjenis kelamin laki-laki tercatat sebanyak 2.446 jiwa. Banyaknya penduduk di Desa Carangwulung setiap tahunnya semakin meningkat menunjukkan adanya dinamika sosial dan kebutuhan infrastruktur yang semakin kompleks. Salah satu isu penting yang muncul seiring dengan perkembangan tersebut adalah keselamatan lalu lintas, terutama di wilayah Dusun Segunung yang memiliki kondisi jalan dengan kontur miring, penerangan minim, serta tingkat kecelakaan lalu lintas yang relatif tinggi.

Keselamatan dalam berlalu lintas bukan hanya berhubungan dengan infrastruktur transportasi darat, namun juga dipandang sebagai permasalahan sosial di tingkat dunia. Berbagai faktor, termasuk infrastruktur, kondisi lingkungan, sarana, dan aturan lalu lintas, dapat memicu kecelakaan. Oleh karena itu, tujuan utama keselamatan lalu lintas adalah mengurangi jumlah korban di jalan (Sinay dkk., 2024). Kondisi jalan di Dusun Segunung yang berliku dan menanjak memperbesar potensi risiko kecelakaan, terutama pada malam hari akibat keterbatasan pencahayaan jalan. Maka dari itu pentingnya Pemasangan sarana pendukung jalan dilakukan guna menjamin keselamatan lalu lintas dan mengatur pergerakan pengguna jalan secara tertib (Pane dkk., 2021).

Melihat permasalahan tersebut, diperlukan adanya intervensi Melalui program pengabdian, kegiatan tidak hanya difokuskan pada sosialisasi, namun juga pada implementasi teknologi sederhana yang dapat diterapkan secara langsung. Marka jalan merupakan tanda pada permukaan jalan yang berfungsi mengatur arah arus lalu lintas serta membatasi area tertentu untuk kepentingan lalu lintas (Sita & Rusmanawati 2024). Salah satu upaya yang dilakukan adalah penentuan titik prioritas pemasangan tiang reflektor di jalur berbahaya reflektor jalan untuk membantu penerangan jalan dan memberikan petunjuk pembatas sisi jalan yang terdapat jurang, sehingga dapat meningkatkan visibilitas pengemudi di malam hari (Samsudin dkk., 2024). Upaya ini diharapkan mampu menurunkan potensi kecelakaan dan meningkatkan keselamatan berlalu lintas di Desa Carangwulung.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah *Participatory Action Research*

(PAR), suatu pendekatan penelitian yang memfokuskan pada kontribusi aktif partisipan dalam keseluruhan proses. Dengan melibatkan orang-orang dalam mengidentifikasi masalah, mengembangkan solusi, dan mengambil tindakan untuk mengatasi masalah, ini dimaksudkan untuk memberdayakan masyarakat. Metode ini sangat bermanfaat dalam bidang pendidikan, di mana dapat menumbuhkan rasa agensi dan kepemilikan di antara RT dan masyarakat (Ishaq dkk., 2025). Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk tidak hanya memberikan intervensi teknis, tetapi juga mendorong partisipasi dan rasa memiliki masyarakat terhadap hasil kegiatan, khususnya dalam upaya peningkatan keselamatan berlalu lintas.

Kegiatan pemasangan tiang reflektor melibatkan seluruh tim KKM Universitas Darul Ulum beserta Karang Taruna Segunung sebagai mitra aktif. Kegiatan dilaksanakan selama 7 hari dengan tahapan penggalian informasi terkait kondisi Dusun Segunung dan identifikasi titik rawan. Perencanaan pemasangan titik tiang reflektor dilakukan menggunakan program Python melalui Google Colab dengan membaca data spasial GeoTIF (.geoTIF) dan GeoJson (.geoJSON) untuk menentukan lokasi strategis pemasangan tiang reflektor. Analisis geospasial merupakan suatu proses yang berhubungan dengan lokasi atau wilayah geografis tertentu. Proses ini mencakup kegiatan pengumpulan, visualisasi, pengolahan, dan interpretasi data geografis (Hermawan et al. 2025).

Dalam pelaksanaannya, analisis ini dapat memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) serta berbagai alat statistik dan spasial guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat di berbagai bidang (Basuki dkk., 2023). Dengan melibatkan masyarakat secara aktif dan menggunakan perencanaan teknis yang sistematis, kegiatan ini bertujuan meningkatkan keselamatan berlalu lintas sekaligus membangun kesadaran kolektif untuk menjaga keamanan lingkungan jalan.

3. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian masyarakat di Dusun Segunung, Desa Carangwulung, pada tanggal 6 Agustus 2025 diawali dengan proses identifikasi permasalahan bersama perangkat desa dan masyarakat seperti diperlihatkan dalam Gambar 1. Hasil observasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa jalur rawan kecelakaan, khususnya di area dengan tikungan tajam dan minim penerangan jalan. Situasi ini menimbulkan kebutuhan akan adanya upaya pencegahan kecelakaan yang aplikatif dan mudah diimplementasikan.

Tujuan dari kegiatan ini bukan hanya untuk mencari solusi praktis untuk masalah yang muncul di lapangan, tetapi juga untuk menumbuhkan kesadaran akan kepentingan bersama. Untuk memastikan keberlanjutan program, pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki. Oleh karena itu, upaya untuk mencegah kecelakaan lalu lintas menjadi lebih konsisten dan efektif.



Gambar 1. Perencanaan Bersama Perangkat Desa Infrastruktur Desa Carangwulung

Melalui pemanfaatan Google Colab Python, analisis spasial dilakukan terhadap data jalan berbasis GeoJSON. Ini dilakukan agar saat proses konversi ke GeoJSON, data sudah dalam bentuk koordinat geografis dan bisa ditampilkan di Google Colaboratory (Google Colab) (Kurniadin et al. 2023). Google Colaboratory (Colab) adalah sebuah platform berbasis *cloud*. Dengan menggabungkan Python bahasa pemrograman yang relatif mudah dipelajari dan Colab sebagai lingkungan yang mendukung kolaborasi serta pengelolaan kode secara daring, platform ini menjadi pilihan utama bagi pendidik dalam mempelajari serta mengajarkan konsep statistika (Handika 2024).

Python adalah bahasa pemrograman dinamis tingkat tinggi yang bersifat interpreter, yaitu mampu menerjemahkan *source code* menjadi *machine code* secara langsung saat program dijalankan (Deppalallo, 2025). Hasil analisis menunjukkan terdapat lima titik tikungan tajam yang berpotensi membahayakan pengendara. Selanjutnya, hasil tersebut diverifikasi melalui validasi lapangan dengan melibatkan Tim KKM UNДАР dan Karang Taruna Dusun Segunung. Gambar 2 memperlihatkan *script* Python untuk memanggil pustaka terkait serta

membaca data spasial dalam format GeoTIFF (.tif) dan GeoJSON (.geojson) dan peta hasil analisis spasial GeoJSON dan titik hasil deteksinya.

Selain itu, kegiatan ini memberikan manfaat edukatif bagi Karang Taruna dan Tim KKM, karena mereka dapat mempraktikkan langsung pemanfaatan teknologi digital untuk menyelesaikan persoalan nyata di masyarakat. Integrasi antara pendekatan teknologi dan kearifan lokal diharapkan dapat memperkuat keberlanjutan program, sehingga Dusun Segunung memiliki sistem pencegahan kecelakaan yang lebih terstruktur dan berkelanjutan.

```
# --- upload file (GeoJSON Jalan & DEM TIF) ---
print("Silakan unggah file geoJSON (jalan) dan TIF (DEM Anda).")
uploaded = files.upload()

jalan_file = None
dem_file = None

for filename in uploaded.keys():
    if filename.endswith('.geojson'):
        jalan_file = filename
        print("File jalan geoJSON terdeteksi: {jalan_file}")
    elif filename.endswith('.tif'):
        dem_file = filename
        print("File DEM TIF terdeteksi: {dem_file}")

if not jalan_file:
    print("Error: File GeoJSON jalan tidak ditemukan. Pastikan Anda mengunggah file dengan ekstensi .geojson.")
    exit() # hentikan eksekusi jika file penting tidak ada
if not dem_file:
    print("Error: File DEM TIF tidak ditemukan. Pastikan Anda mengunggah file dengan ekstensi .tif.")
    exit() # hentikan eksekusi jika file penting tidak ada

# --- Load Data ---
print("Memuat data jalan dan DEM...")
try:
    jalan = gpd.read_file(jalan_file)
    dem = rasterio.open(dem_file)
    print("Data berhasil dimuat.")
except Exception as e:
    print("Error saat memuat data: {e}")
    exit()
```

(a)



(b)

Gambar 2. (a) memperlihatkan *script* Python untuk memanggil pustaka terkait serta membaca data spasial dalam format GeoTIFF (.tif) dan GeoJSON (.geojson)

(b) Peta Hasil Analisis Spasial GeoJSON dan Titik Hasil Deteksi

Berdasarkan hasil validasi, dipilih lima titik prioritas pemasangan reflektor. Pada titik-titik tersebut yang memiliki tikungan tajam dan *blind spot* kemudian dilakukan pemasangan tiang

reflektor sederhana berbahan pipa PVC cor beton dengan stiker reflektif. Implementasi ini menjadi aksi teknis nyata dari kegiatan pengabdian. Pemasangan reflektor diharapkan dapat meningkatkan visibilitas pada malam hari, sehingga mengurangi risiko kecelakaan akibat keterbatasan pencahayaan dan kondisi jalan yang berliku. Kegiatan pengecekan lapangan dan pengecoran tiang reflektor diperlihatkan dalam Gambar 3.



(a)



(b)

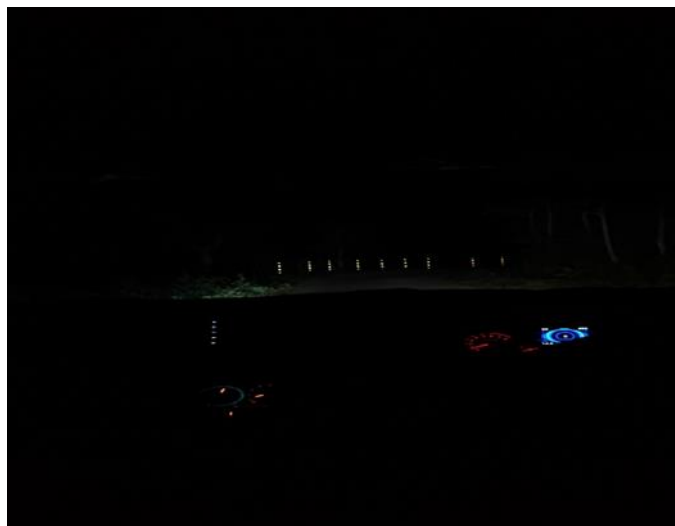
Gambar 3. (a) Pengecekan lapangan terhadap titik yang telah ditentukan
(b) Proses pengecoran tiang reflektor

Kegiatan pengabdian ini tidak hanya berhenti pada analisis teknis, tetapi juga melibatkan partisipasi masyarakat melalui gotong royong dalam pemasangan reflektor di titik yang telah ditentukan seperti diperlihatkan dalam Gambar 4. Dengan demikian, pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* benar-benar terwujud, karena masyarakat terlibat langsung dalam setiap tahap implementasi mulai dari validasi lapangan hingga pemasangan reflektor.



Gambar 4. Pemasangan Tiang Reflektor Bersama Tim KKM Universitas Darul Ulum dan Karang Taruna Dusun Segunung

Dampak dari kegiatan ini dirasakan secara langsung oleh masyarakat, di mana jalur yang sebelumnya minim penanda kini lebih mudah terlihat pada malam hari (Gambar 5). Lebih jauh lagi, penerapan metode *Participatory Action Research* (PAR) terbukti efektif dalam membangun rasa memiliki masyarakat terhadap program, sehingga diharapkan keberlanjutan pemeliharaan reflektor dapat terus dilakukan secara mandiri oleh Karang Taruna.



Gambar 5. Kondisi reflektor jalan pada malam hari yang memantulkan cahaya sehingga jalur tikungan lebih terlihat oleh pengendara.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Dusun Segunung, Desa Carangwulung, berhasil mengidentifikasi permasalahan keselamatan lalu lintas yang ditandai dengan adanya jalur berliku, minim penerangan, dan potensi kecelakaan tinggi. Melalui pemanfaatan Google Colab Python dengan data GeoJSON dan GeoTIFF, diperoleh lima titik tikungan tajam yang diprioritaskan sebagai lokasi pemasangan reflektor. Proses verifikasi lapangan dan pemasangan reflektor dilakukan secara gotong royong dengan melibatkan Tim KKM UNDA dan Karang Taruna Dusun Segunung.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana berbasis analisis spasial mampu memberikan solusi aplikatif dan bermanfaat langsung bagi masyarakat. Jalan yang sebelumnya minim penanda kini lebih mudah dikenali pada malam hari sehingga meningkatkan keselamatan pengendara. Selain itu, keterlibatan masyarakat melalui metode *Participatory Action Research* (PAR) memperkuat rasa memiliki serta diharapkan mendukung keberlanjutan pemeliharaan reflektor secara mandiri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perangkat Desa Carangwulung yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan, serta kepada Karang Taruna Dusun Segunung dan seluruh masyarakat yang berpartisipasi aktif dalam proses gotong royong pemasangan reflektor. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Tim KKM Universitas Darul Ulum yang telah bekerja sama dalam perencanaan hingga implementasi program.

Daftar Referensi

- Basuki, Apriyeni, B.A.R., Purnamasari, I., Rachman, H.A. & Rahman, F.A. 2023. Pengantar Informasi Geospasial. *Tahta Media Group*.
- Deppalallo, H. 2025. Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru*, 2(1). <https://doi.org/10.30872/jirpg.v2i1.5075>.
- Handika. 2024. Pemanfaatan Python dan Google Colab Dalam Pembelajaran Statistika Deskriptif. *Edumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Yogyakarta, 6 Juni 2024.
- Hermawan, R. 2025. Analisis Geospasial Perubahan Penggunaan Lahan Sawah di Kota Malang Menggunakan Google Earth Engine. *Skripsi*, Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- Ishaq, M., Mubassir, A., Arifin, M.Z., Saiful, M., Prasetya, B., Islam, P.A. and Dahlan, A. 2025. Membangun Kesadaran Masyarakat Di Lingkungan Perkampungan Desa Transisi Kota: Pendekatan Participatory Action Research. *NAAFI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(2), 71-79. <https://doi.org/10.62387/naafijurnalilmiahmahasiswa.v2i1.117>
- Kurniadin, N., Prasetya, F.V.A.S., Hadi, P.K.S. & Feri, W. 2023. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web (WEBGIS) untuk Pemetaan Aset Lahan dan Bangunan Politani Samarinda. *Jurnal Sains Informasi Geografi* 6(1), 20-30. <https://doi.org/10.31314/jsig.v6i1.1359>.
- Pane, R.R., Lubis, M. & Batubara, H. 2021. Studi Kebutuhan Fasilitas Keselamatan Jalan di Kawasan Kota Kisaran Kabupaten Asahan. *Buletin Utama Teknik*, 16(3), 224-234.
- Samsudin, D.M., Rozi, A.N., Salsa, C.N., Fiansyah, H.A., Isfahaldi, M.M., Priyatna, I.R., & Besari, S.N. 2024. Penerapan SDG'S di Desa Petirhilir Berupa Pemasangan Reflektor Jalan (Cat Eye). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Terapan*, 1(1), 10-17. <https://doi.org/10.20884/1.jupiter.1.1.10>

- Sinay, A.I., Maitimu, A. & Jacob, J.C. 2024. Analisis Kebutuhan Jembatan Penyeberangan Orang Berdasarkan Perhitungan Hubungan Arus Kendaraan Penyeberang Pada Jl. Jenderal Sudirman. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(8), 198-214.
- Sita, T. & Rusmanawati, D. 2024. Marka Jalan Berpendar dalam Gelap: Inovasi Preservasi Jalan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, XVI(1), 54-60.