

---

**MENGGALI POTENSI *ECO PARK MANGROVE* DI WILAYAH  
PESISIR DESA TAPULAGA TERINTEGRASI KULIAH KERJA  
NYATA TEMATIK**

Asmadin<sup>1</sup>, Gusti Adhi Wibawa<sup>2</sup>, Saenuddin<sup>3</sup>, Irawati<sup>4</sup>, Andi Tenri Ampa<sup>5</sup>, Irma  
Yahya<sup>6</sup>, Mukhsar<sup>7</sup>, La Agus<sup>8</sup>

<sup>1,3,4</sup>Dosen Program Studi Oseanografi, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>2,5,6,7</sup>Dosen Program Studi Statistika, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>8</sup>Dosen Program Studi Fisika, Universitas Halu Oleo, Kendari

Email: [asmadin@uho.ac.id](mailto:asmadin@uho.ac.id)

**ABSTRAK**

Upaya perlindungan garis pantai dari terpaan gelombang laut dapat menggunakan pertahanan alami dari vegetasi Mangrove melalui penguatan komunitas masyarakat terintegrasi program KKN Tematik. Tujuan program ini adalah memberi penguatan terhadap komunitas masyarakat pesisir, aparat desa dan mahasiswa peserta KKN Tematik tentang potensi eko park mangrove untuk mengoptimalkan potensi pendapatan desa. Metode pengabdian pada masyarakat terdiri atas tiga bahagian: pertama, perencanaan terdiri dari survei lokasi, perijinan, dan wawancara; kedua, pelaksanaan, yaitu diskusi, *bench mark*, kunjungan lapang pada lokasi mangrove, penyerahan adopsi bibit mangrove; dan ketiga, evaluasi untuk mereduksi berbagai isu selama kegiatan berlangsung. Program PKM dilaksanakan pada minggu pertama awal Agustus 2024 di desa Tapulaga, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Hasil program menunjukkan bahwa konsepsi Tokoh karang taruna dan kepala desa Tapulaga mendorong kawasan eko park pada area mangrove di Dusun 1 dan 2. Kepala Desa lebih menitikberatkan pengembangan eko park mangrove bersebelahan dengan kantor Kelompok Pengawas Pesisir Wahana Lestari dan kelompok Nelayan Lestari yang selama ini terus dipertahankan sebagai lokasi persemaian mangrove Desa Tapulaga. Perlindungan garis pantai dengan memanfaatkan jaring yang dipasang di sepanjang Mangrove meningkatkan kemampuan melindungi masuknya sampah laut ke ekosistem mangrove. Kerja bakti bersih pantai desa Tapulaga bersama mahasiswa KKN Tematik meningkatkan upaya partisipasi dan kolaborasi. Upaya intensif melalui penanaman mangrove melalui eko edu wisata yang edukatif dan rekreatif meningkatkan percepatan pelestarian lingkungan secara berkesinambungan.

**Kata Kunci:** Desa Tapulaga, Eco Park Mangrove, KKN Tematik, Pengembangan Komunitas Pesisir

**1. PENDAHULUAN**

Ekosistem pesisir menunjukkan kekayaan habitat yang tinggi dan beragam, umumnya sangat dinamis dan terdapat interaksi antara habitat tersebut. Karakteristik wilayah pesisir secara umum menunjukkan topografi yang relatif mudah diakses dan dikembangkan dengan sangat baik; selain itu, sumber daya alamnya sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan lingkungan. Wilayah pesisir sangat strategis merupakan wilayah peralihan atau transisi antara daratan dan lautan yang masih dipengaruhi oleh aktivitas daratan pada bahagian lautnya, seperti sedimentasi dan aliran air tawar. Di bahagian daratannya masih dipengaruhi oleh aktivitas lautan, seperti intrusi air laut, angin laut dan pasang surut. Di wilayah pesisir terbentuk berbagai ekosistem yang sangat produktif, bernilai manfaat ekonomi dan jasa bagi lingkungan. Berbagai tekanan dan permasalahan lingkungan di wilayah pesisir juga berkembang, diantaranya konflik pemanfaatan ruang yang timbul akibat berbagai kepentingan. Keunikan ekosistem wilayah pesisir memerlukan keterpaduan dalam pembangunannya secara berkelanjutan. Wilayah pesisir juga berperan meredam dan menghambat kenaikan gelombang air laut menuju daratan, salah satunya adalah ekosistem mangrove. Fungsi fisik alami ekosistem mangrove sangat penting, terutama meningkatkan daya dukungnya terhadap stabilitas ekosistem pesisir. Ekosistem Mangrove memiliki sifat dan ciri yang sangat khas dari vegetasi, kemampuan spesifiknya yang dapat tumbuh pada pantai berlumpur dan muara sungai (Karminarsih, 2007).

Masyarakat pesisir memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap ekosistem pesisir. Akan tetapi, tidak semua desa-desa pesisir menunjukkan garis pantai yang dapat ditumbuhi ekosistem mangrove. Kemampuan adaptasi ekosistem mangrove terhadap keadaan lingkungan menyebabkan terjadinya perbedaan zonasi mangrove dengan batasan yang khas. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi substrat dasar, kadar garam, lamanya penggenangan dan arus pasang surut (Prihadi, 2019). Keberadaan habitat mangrove perlu dilestarikan secara ekologi, ekonomi dan sosial budaya (Setyaningrum et al., 2021). Secara ekologi, mangrove merupakan habitat dan daerah perlindungan biota laut dan sumber plasma nutfah. Manfaat ekonomi merupakan area pembudidayaan berbagai jenis komoditi, serapan perdagangan karbon, dan daerah wisata mangrove. Pengembangan ekosistem mangrove secara berkelanjutan sejauh ini dikelola dengan pendekatan konsep ekowisata berusaha memadukan kegiatan pariwisata dan pendidikan dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar. Melalui ekowisata mangrove berbagai kegiatan penelitian, dan pendidikan mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan (Ermiliansa et al., 2013) dan minimasi dampak bencana di wilayah pesisir (Karminarsih, 2007). Konsep pembangunan eco-edu wisata (EEW) menghargai kaidah-kaidah pembangunan alam dan pelestarian yang memadukannya dengan upaya konservasi sumber daya alam. Konsep ini merupakan salah satu alternatif pengembangan ekowisata di wilayah pesisir yang mesti melibatkan komunitas masyarakat lokal tanpa menghilangkan identitas sosial budaya setempat. Adapun peran konsep EEW dalam kawasan adalah menjaga kawasan lindung dengan kegiatan wisata dengan basis partisipatif, penelitian dan pengembangan, minat khusus (Ermiliansa et al., 2013).

---

Salah satu daya tarik wisatawan lainnya di wilayah pesisir adalah *Eco Park*. *Eco Park* merupakan suatu tempat yang diharapkan mampu mewartakan para wisatawan dan masyarakat lokal untuk dapat melakukan kegiatan pelestarian alam. Adanya *Eco Park* mangrove akan mempermudah wisatawan untuk dapat mencari informasi sehingga wisatawan dapat memahami berbagai ekosistem mangrove dan ekosistem pesisir lainnya. *Eco Park* Mangrove adalah suatu fasilitas untuk aksi pelestarian sekaligus memperkenalkan dan melindungi ekosistem mangrove dalam proses berinteraksi secara langsung dengan ekosistem dan habitat lainnya. Fasilitas *Eco Park* mangrove juga dapat menjadi contoh arsitektur yang dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitar. *Eco Park* yang dirancang akan mewujudkan suasana rekreatif dan edukatif bagi wisatawan guna mencapai dan mendukung kegiatan lingkungan yang lestari. Tumbuhnya kelompok masyarakat pemerhati lingkungan, misalnya Wahana Lestari dan lainnya di Desa Tapulaga selama beberapa puluh tahun terakhir menunjukkan eksistensi kepedulian masyarakat lokal terhadap pelestarian ekosistem pesisir dan pantai. Ekosistem pesisir dan pantainya tidak hanya direhabilitasi ekosistem mangrove (Kandari et al., 2020), tetapi diperlukan juga rehabilitasi untuk ekosistem padang lamun dan terumbu karang. Perhatian pemerintah dan instansi terkait menunjukkan bahwa kegiatan penanaman mangrove merupakan tanggung jawab pemerintah dan masyarakat di Desa Tapulaga dan sekitarnya. Hal ini sangat penting, karena tumbuh kesadaran masyarakat bahwa vegetasi mangrove akan mencegah terjadinya abrasi (<https://www.antaraneews.com>, 2023).

Selain itu, aktivitas perikanan di sepanjang wilayah perairan pantainya yang cukup berkembang berbagai aktivitas, baik budidaya laut dan penangkapan ikan menjadikan area tersebut penting untuk dilindungi dari kegiatan yang bersifat merusak. Pada area di sepanjang garis pantai yang berasosiasi dengan mangrove berkembang pula berbagai vila dan restoran. Salah satu faktor lain yang turut mendukung pengembangan ekowisata bahari adalah wilayah pesisir pantainya yang berhadapan dengan lautan, terdapat lokasi site wisata pulau Bokori, salah satu destinasi terkenal di Kendari. Aksesibilitas yang mudah dijangkau karena jaraknya yang dekat dengan desa dan armada penyeberangan kapal laut tersedia menambah peluang. Guna mengoptimalkan pembangunan desa, berbagai potensi yang ada di desa perlu diidentifikasi dengan baik. Potensi desa merupakan sesuatu yang telah dimiliki desa yang terdiri dari kemauan, kemampuan, kesanggupan yang dapat menjadi modal dasar dalam pelaksanaan pembangunan desa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakatnya (Cahyadi & Basyari, 2023).

Pembangunan desa yang berupaya mewujudkan rancangan eco park mangrove di Desa Tapulaga tentunya diperuntukan bagi wisatawan mancanegara dan lokal yang akan melaksanakan kegiatan pariwisata. Bagi wisatawan akan difasilitasi ruang yang khusus untuk dapat melakukan kegiatan pelestarian alam seperti area konservasi mangrove, padang lamun dan terumbu karang, termasuk belajar langsung kebiasaan hidup sehari-hari masyarakat setempat, berburu hasil laut, memasaknya, menyajikan dan menyantapnya. Pengalaman wisatawan tersebut untuk mencapai suasana yang rekreatif dan edukatif. Eco park mangrove juga perlu dilengkapi dengan ruang aktivitas pengelola yang dapat mengontrol kegiatan wisata dan berbagai fasilitas penunjang lainnya bagi para wisatawan, seperti daerah layanan (*service area*). Kondisi obyektif lingkungan memungkinkan wujud rancangan eco park mangrove berbasis masyarakat (Tisnawati et al., 2019) dapat dikategorikan sebagai wujud rancangan kawasan konservasi yang bergerak dalam bidang pendidikan dan rekreasi melalui proses pelestarian alam. Pendekatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik sangat potensial dikembangkan melalui Penguatan Techno-Sociopreneur Untuk Optimalisasi Eco-Edu Wisata Mangrove Berbasis Pengembangan Komunitas di Desa Tapulaga.

## 2. METODE

Metode pengabdian kepada masyarakat (PKM) Desa Tapulaga, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara dilaksanakan terintegrasi dengan KKN Tematik mahasiswa Universitas Halu Oleo, Kendari selama bulan Agustus 2024. Kegiatan PKM tersebut menggunakan beberapa tahapan prosedur, yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahapan perencanaan berupa survei lokasi, perizinan, dan wawancara; pelaksanaan, yaitu diskusi, *bench mark*, kunjungan lapang pada lokasi mangrove, penyerahan adopsi bibit mangrove; dan kegiatan evaluasi untuk mereduksi berbagai isu selama kegiatan berlangsung, termasuk inisiasi keberlanjutan program, secara detail disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Program Pengabdian Kepada Masyarakat KKN Tematik UHO untuk Pembangunan Eco Park Mangrove di Wilayah Pesisir Desa Tapulaga, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe

Program PKM terintegrasi KKN Tematik		
Perencanaan	Pelaksanaan	Evaluasi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei lokasi</li> <li>• Perizinan</li> <li>• Wawancara dengan <i>Local hero</i> lingkungan dan Kepala Desa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi dengan Tokoh dan Kepala Desa</li> <li>• Kunjungan lapang dan <i>bench mark</i> wisata mangrove di Vila Tanjung, Desa Tapulaga bersama DPL, mahasiswa dan Kepala Desa</li> <li>• Penyerahan adopsi mangrove kepada Tokoh Sahabat Mangrove</li> </ul>	Reduksi isu selama PKM berlangsung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tersedia kawasan yang layak untuk eco park mangrove</li> <li>• Adanya denah kawasan Eco Edu Wisata</li> <li>• Adanya komunitas masyarakat yang mengelola eco edu wisata di Desa Tapulaga</li> </ul>

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil program PKM menunjukkan bahwa konsepsi Tokoh karang taruna sekaligus pemerhati lingkungan lokal dan kepala desa Tapulaga perlu menetapkan daerah *eko park mangrove* yang difokuskan pada area tertentu di wilayah pesisir pantai Dusun 2 dan 3, di Desa Tapulaga. Hal ini diduga karena pada Dusun 3 yang bersebelahan dengan kawasan Pabrik Pengolahan Udang akan dikembangkan sebagai kawasan pemukiman masyarakat pesisir. Kepala Desa lebih menitikberatkan pengembangan eko park mangrove di Dusun 2 yang letaknya bersebelahan langsung dengan kantor Kelompok Pengawas Pesisir Wahana Lestari dan kelompok Nelayan Lestari yang merupakan lokasi persemaian mangrove Desa Tapulaga. Perlindungan garis pantai dengan memanfaatkan vegetasi mangrove yang dipasang waring di sepanjang Mangrove efektif meningkatkan kemampuan melindungi masuknya sampah laut ke ekosistem mangrove. Penanaman mangrove dan kerja bakti bersih pantai desa Tapulaga bersama mahasiswa KKN Tematik maupun para pihak lainnya meningkatkan edukasi, partisipasi dan kolaborasi berbagai pihak, terutama wisatawan yang berkunjung ke desa. Hal ini pernah dikembangkan sebelumnya (Kandari et al., 2020; <https://www.antaraneews.com>, 2023). Upaya intensif desa terus dikembangkan melalui penanaman mangrove yang edukatif dan rekreatif untuk meningkatkan percepatan pelestarian lingkungan secara berkesinambungan. Selain itu, desa berupaya merancang peraturan desa yang mewajibkan setiap pembangunan yang berorientasi perlindungan ekosistem pesisir termasuk

mangrove.



**Gambar 1.** Pembekalan dan penerimaan Mahasiswa KKN Tematik, Desa Tapulaga 2024 (a,b); pemanfaatan sumberdaya hayati laut bersama warga di perairan pantai (c); diskusi lapang di dusun 3 (d); kunjungan bersama kepala desa di dusun 2 (kantor wahana lestari) (e) dan diskusi bersama tokoh pemerhati lingkungan (f); kunjungan lapangan dan bench mark Villa Tanjung di dusun 1 bersama DPL, mahasiswa dan Kepala Desa (g,h,i).

Teknik rehabilitasi mangrove terus diupayakan melalui berbagai teknik penanaman mangrove melalui skema pemberdayaan masyarakat (Rieuwpassa et al., 2023) yang sudah berkembang selama beberapa tahun terakhir (Kandari et al., 2020) hingga sekarang oleh Kelompok Masyarakat Wahana Lestari, Desa Tapulaga (Gambar 1e). Literasi Eco Park Mangrove melalui KKN Tematik merupakan hal yang relatif baru, merupakan suatu upaya meningkatkan capaian suasana yang rekreatif dan edukatif bagi mahasiswa dan pemerintah desa setempat. Oleh karenanya hasil diskusi lapang bersama Kepala Desa (Gambar 1d,f) menunjukkan perlunya dikembangkan suatu gagasan yang terintegrasi melalui Eco Park Mangrove untuk meningkatkan pemulihan ekosistem mangrove,

tidak hanya terkait teknik penanaman melalui skema adopsi mangrove, tetapi terintegrasi juga dengan Mangrove Farmstay sebagaimana ditemukan di lokasi Vila Tanjung, Dusun 1 Desa Tapulaga (Gambar 1h; Rustam, 2023) maupun penanaman mangrove peduli dan nostalgia yang dapat dilakukan oleh seluruh stakeholder nantinya. Selain vila, pembangunan gagasan Mangrove Farm Stay dapat dikembangkan komunitas masyarakat setempat. Hal tersebut mendorong pengembangan ekowisata bahari Desa Tapulaga sebagaimana gagasan Rumah kolaborasi Lamongan untuk mengoptimalkan bisnis digital bagi pemuda (Sambada, Prastiti, Prasetya, & Setiawan, 2023) maupun pengembangan Desa Wisata Mangrove berbasis Edu Eco Wisata di Desa Banyu Urip, Ujung Pangkah, Gresik (Setyaningrum et al., 2021). Penanaman Mangrove perlu dikembangkan pada wilayah pesisir Tapulaga sebagai suatu upaya meminimalisir dampak bencana di wilayah pesisir (Karminarsih, 2007) akibat meningkatnya banjir rob akibat kenaikan gelombang laut sebagaimana terjadi di wilayah kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Mangrove angke Kapuk Kamal Muara, Pantai Indah Kapuk pesisir Jakarta (Asmadin et al., 2019; Asmadin et al., 2020). Kondisi obyektif lingkungan memungkinkan wujud rancangan eco park mangrove berbasis masyarakat (Tisnawati et al., 2019) diwujudkan menjadi suatu kawasan eco park mangrove Tapulaga yang mendukung upaya konservasi sumberdaya alam melalui kegiatan edukasi dan rekreasi yang dapat meningkatkan penerimaan berdasarkan kearifan lokal dan potensi desa. Potensi desa Tapulaga tidak hanya terbentang sumberdaya alam hayati ekosistem mangrove dan ekosistem pesisir dan laut lainnya. Kemauan, kemampuan, kesanggupan aparat desa juga dapat menjadi modal dasar dalam pelaksanaan pembangunan desa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakatnya (Cahyadi & Basyari, 2023).

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pembangunan Eco Park Mangrove difokuskan pada area yang bersebelahan dengan kantor karang taruna. Teknik rehabilitasi mangrove terus diupayakan melalui berbagai teknik penanaman mangrove. Eco Park Mangrove melalui KKN Tematik meningkatkan capaian suasana yang rekreatif dan edukatif. Perlu dikembangkan suatu gagasan yang terintegrasi melalui Eco Park Mangrove untuk meningkatkan pemulihan ekosistem mangrove, tidak hanya melalui skema adopsi mangrove, tetapi terintegrasi juga dengan Mangrove Farmstay maupun penanaman mangrove peduli dan nostalgia.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada LPPM UHO yang telah membiayai pelaksanaan program KKN Tematik UHO Batch #2 tahun 2024 dan para pihak yang terlibat dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat Desa Tapulaga ini.

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asmadin, Siregar VP, Sofian I, Jaya I, & Wijanarto AB. (2019). Monitoring coastal inundation of Jakarta using synthetic aperture radar Sentinel 1A. *Proc. SPIE 11372, Sixth International Symposium on LAPAN-IPB Satellite*, 113721G. <https://doi.org/10.1117/12.2540777>
- Asmadin, Siregar, V. P., Sofian, I., Jaya, I., & Wijanarto, A. B. (2020). Dinamika Genangan Pesisir Jakarta Berdasarkan Data Multi-Temporal Satelit Menggunakan Indeks Air dan Polarisasi Radar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(3), 885–901. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i3.33185>
- Cahyadi, N., & Basyari, A. S. (2023). Strategi Pengembangan Bumdes Melalui Optimalisasi Lahan Desa Sebagai Bentuk Upaya Peningkatan Pendapatan. *DedikasiMU : Journal of Community Service*, 5(2), 168. <https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v5i2.5647>
- Ermiliansa, D., Samekto, A., & Purnaweni, H. (2013). Pengembangan Kawasan Konservasi dengan Konsep Eco Edu Wisata Mangrove di Dusun Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. In *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS 2013*. <https://www.antaraneews.com>. (2023, October 12). 7.000 bibit mangrove ditanam di daerah pesisir Konawe. <https://www.Antaraneews.Com/Berita/3770904/7000-Bibit-Mangrove-Ditanam-Di-Daerah-Pesisir-Konawe>.
- Kandari, A. M., Kasim, S., Siwi, L. O., Surya, R. A., Mando, L. O. A. S., Yasin, A., Hidayat, H., & Pristya, T. Y. R. (2020). Perbaikan Lingkungan dengan Penanaman Mangrove Berbasis Masyarakat untuk Mendukung Wisata Pesisir Desa Tapulaga. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.30651/aks.v5i1.4046>
- Karminarsih, E. (2007). Pemanfaatan Ekosistem Mangrove bagi Minimasi Dampak Bencana di Wilayah Pesisir. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, Vol. 13 No. 3 (2007), 182–187. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmht/article/view/4003/2740>
- Prihadi, D. J. (2019). Penguatan Kelembagaan Pengelola Pariwisata Mangrove Karangsong dan Kelembagaan Potensi Bird Watching Di Ekowisata Mangrove Karangsong Indramayu. *Dharmakarya*, 8(3), 160. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v8i3.20943>
- Rieuwpassa, F. J., Wibowo, I., Tanod, W. A., Palawe, J. F. P., Cahyono, E., Wodi, S. I. M., Ansar, N. M., Pumpente, O. I., Tomaso, A. M., Manurung, U. N., Kumaseh, E. I., Lungary, F. F., Aatjin, H., Manansang, C. A., Makawekes, S. I., Barlian, A., & Balansa, W. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Kegiatan Pembibitan dan Penanaman Mangrove di Pantai Salurang, Kepulauan Sangihe. *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 69–74. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v7i1.5336>
- Rustam. (2023, September 11). *Mengenal Obyek Wisata Villa Tanjung Tapulaga*. <https://bursabisnis.id/mengenal-obyek-wisata-villa-tanjung-tapulaga/>
- Setyaningrum, P., Hudaifah, A., Noviasri, R., Prasetya, F. A., & Cholilie, I. A. (2021). Community Based Cooperative melalui Pengembangan Desa Wisata Mangrove (Bakau Mangrove Center) Berbasis Edu Eco Wisata di Desa Banyu Urip, Ujung Pangkah, Gresik . *Inspirasi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2).
- Tisnawati, E., Ayu Rani Natalia, D., Ratriningsih, D., Randhiko Putro, A., Wirasmoyo, W., P. Brotoatmodjo, H., & Asyifa', A. (2019). Strategi Pengembangan Eko-Wisata Berbasis Masyarakat Di Kampung Wisata Rejowinangun. *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.21831/inersia.v15i1.24859>