

PERANCANGAN *WILDLIFE RESEARCH STATION* DI TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MITIGASI

Adib Azhara; Dody Irnawan
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) merupakan salah satu wilayah konservasi berupa taman nasional di Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Keanekaragaman hayati di TNGM tersebut terancam oleh beberapa faktor, yaitu aktivitas vulkanik, perburuan liar, pencemaran lingkungan, invasi spesies asing, perubahan iklim, dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya keanekaragaman hayati. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghalau ancaman keanekaragaman hayati di TNGM salah satunya ialah dengan penelitian, monitoring, dan edukasi kepada masyarakat sehingga ancaman tersebut dapat dihindari. Balai TNGM yang bertugas mengurus kawasan konservasi di Gunung Merapi ini sudah merencanakan pembangunan pusat penelitian dan edukasi yang akan bermanfaat menjadi tempat wisata edukasi dengan memperkenalkan keanekaragaman hayati di TNGM. Sebagai integrasi dari ketiga tujuan dari pusat penelitian tersebut, perancangan Wildlife Research Station (WRS) ini merupakan tempat yang tepat untuk integrasi tersebut. Namun, dalam merealisasikan WRS tersebut, terdapat hal yang harus diperhatikan, yaitu bagaimana merancang WRS yang mampu bertahan untuk mitigasi bencana dan melestarikan ekosistem yang berkelanjutan di TNGM mengingat wilayah konservasi ini berada di Gunung Merapi yang merupakan gunung paling aktif di Indonesia. Atas permasalahan tersebut maka perancangan harus menjawab permasalahan tersebut, di antaranya merancang WRS yang mendukung penelitian dan pelestarian serta tahan terhadap bencana vulkanik yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Parameter desain berdasarkan tujuan tersebut meliputi kecocokan desain dengan fungsi penelitian dan pelestarian, ketahanan struktur terhadap bencana, aksesibilitas mitigasi bencana, dan keberlanjutan fungsi bangunan setelah bencana. Dalam hal meminimalkan dampak negatif, perancangan ini menerapkan teknologi ramah lingkungan dan prinsip arsitektur hijau dengan menggunakan prinsip Green Architecture berdasarkan Greenship Neighborhood 1.2.

Kata Kunci: *Wildlife Research Station*, Taman Nasional Gunung Merapi, keanekaragaman hayati, arsitektur mitigasi, arsitektur hijau.

Abstract

Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) is a conservation area in the form of a national park in Indonesia with high biodiversity. Biodiversity in TNGM is threatened by several factors, namely volcanic activity, illegal hunting, environmental pollution, invasion of foreign species, climate change, and lack of public awareness of the importance of biodiversity. Efforts that can be made to prevent threats to biodiversity in TNGM include research, monitoring, and educating the public so that these threats can be avoided. The TNGM Center, tasked with managing the conservation area on Mount Merapi, has planned to build a research and education center that will be useful as an educational tourist spot by introducing biodiversity in TNGM. As an integration of the three objectives of the research center, the design of the Wildlife Research Station (WRS) is the right place for this integration. However, in realizing the WRS, there are important considerations to address: how to design a WRS

that can withstand disaster mitigation efforts and sustain an ecosystem in TNGM, given that this conservation area is located on Mount Merapi, the most active volcano in Indonesia. Due to these problems, the design must answer these problems, including designing a WRS that supports research and conservation and is resistant to volcanic disasters which minimizes negative impacts on the environment. Design parameters based on these objectives include design suitability with research and preservation functions, structural resilience to disasters, disaster mitigation accessibility, and sustainability of building functions after a disaster. To minimize negative impacts, this design applies environmentally friendly technology and green architecture principles using Green Architecture principles based on GreenShip Neighborhood 1.2.

Keyword: Wildlife Research Station, Taman Nasional Gunung Merapi, biodiversity, mitigation architecture, green architecture

1. PENDAHULUAN

1.1 Deskripsi

Judul perancangan diambil berdasarkan permasalahan dan kebutuhan konkret yang terdapat di lapangan dengan lokasi perancangan di Taman Nasional Gunung Merapi. Judul dari perancangan ini adalah “Perancangan *Wildlife Research Station* di Taman Nasional Gunung Merapi”. Adapun pengertian judul yang diambil adalah sebagai berikut:

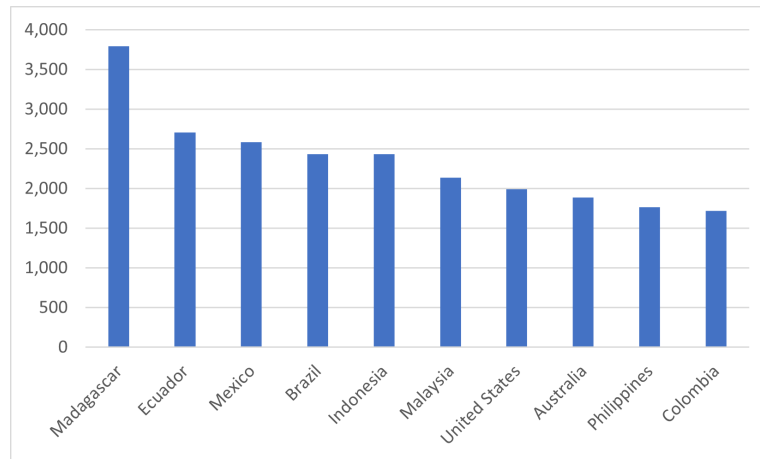
Perancangan	Merupakan aktivitas kreatif, melibatkan proses untuk membawa kepada sesuatu yang baru dan bermanfaat yang sebelumnya tidak ada. (Reswick, 1965)
<i>Wildlife</i>	Adalah istilah yang mengacu pada semua spesies tumbuhan dan hewan yang hidup di alam liar, termasuk mikroorganisme. (Vucetich & Nelson, 2012)
<i>Research</i>	Dalam Bahasa Indonesia memiliki arti penelitian. Penelitian adalah proses sistematis untuk menghasilkan pengetahuan baru atau untuk menguji pengetahuan yang sudah ada. (Denzin & Lincoln, 2014)
<i>Station</i>	Adalah tempat di mana data dikumpulkan untuk penelitian. (Flick, 2023)
Taman	Adalah Sebuah area terbuka di kota yang ditanami dengan tanaman dan ditata untuk kesenangan dan rekreasi publik. (Campbell, 2023)
Nasional	Adalah Konsep yang merujuk pada suatu bangsa atau negara, termasuk rakyatnya, wilayahnya, dan pemerintahannya. (Smelser & Baltes, 2023)

Gunung	Adalah Bentuk lahan yang terbentuk akibat proses <i>tektonisme</i> , vulkanisme, dan erosi, yang mempunyai ketinggian lebih dari 600 meter di atas permukaan laut. (Amin & , 2014)
Merapi	Adalah Gunung berapi aktif yang terletak di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Gunung ini memiliki ketinggian 2.930 meter di atas permukaan laut dan merupakan gunung berapi paling aktif di Indonesia. (Tim Kemdikbud, 2017)
Mitigasi	Merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik dan penyadaran, serta peningkatan kemampuan dalam mengatasi ancaman bencana (Pemerintah Republik Indonesia, 2007).
Arsitektur Mitigasi	Adalah perancangan bangunan yang bertujuan untuk mengurangi risiko dan dampak bencana alam (UNDRR, 2024).

Mengacu pada pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa “Perancangan *Wildlife Research Station* di Taman Nasional Gunung Merapi dengan Pendekatan Arsitektur Mitigasi” merupakan perancangan bangunan penelitian yang berfokus pada penelitian spesies hewan dan tumbuhan liar khususnya yang terancam punah yang berada di Taman Nasional Gunung Merapi dengan mempertimbangkan bangunan yang tahan terhadap bencana khususnya bencana di Gunung Merapi.

1.2 Latar Belakang

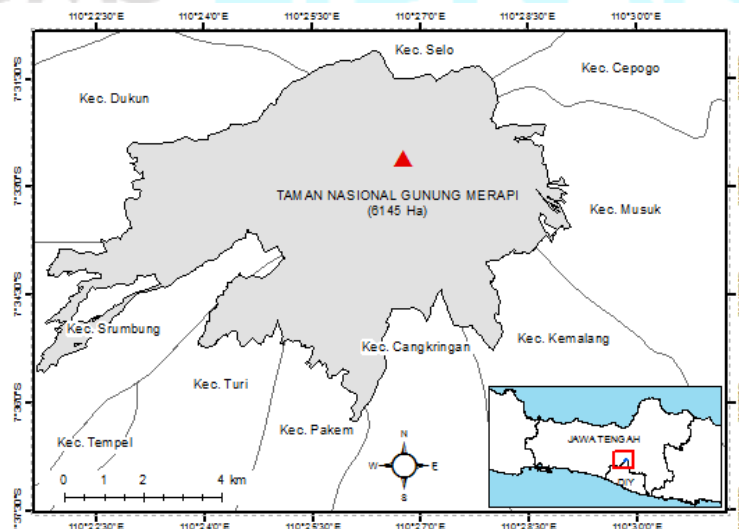
Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai keanekaragaman hayati yang potensial. Namun, hal tersebut tidak sejalan dengan pelestarian flora maupun fauna di dalamnya. Dalam skala global, berdasarkan data dari International Union for Conservation of Nature’s Red List (IUCN Red List) terdapat lebih dari 44.000 spesies flora dan fauna yang terancam punah. Jumlah tersebut merupakan 28% dari spesies yang dinilai. Indonesia menduduki peringkat keenam dengan 2.432 spesies terancam punah. Hal tersebut tentunya harus menjadi perhatian yang besar mengingat potensi Indonesia yang sangat besar.



Gambar 1. Diagram 10 negara dengan jumlah tertinggi spesies terancam punah
sumber: *Summary Statistic*, 2024

1.2.1 Keanekaragaman hayati di Taman Nasional Gunung Merapi

Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) merupakan salah satu wilayah konservasi berupa taman nasional di Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Selain itu, TNGM juga merupakan kawasan konservasi yang ekosistem hutannya berfungsi sebagai daerah tangkap air di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, pusat dari banyak plasma nutfah yang potensial, dan habitat bagi ekosistem makhluk hidup yaitu berbagai spesies flora dan fauna yang dilindungi keberadaannya. Gunung Merapi yang merupakan gunung api paling aktif di Indonesia tentunya dapat sewaktu-waktu erupsi bisa menyebabkan keanekaragaman hayati di TNGM menjadi spesies yang berpotensi tinggi mengalami kepunahan. (Marhaento & Faida, 2015)



Gambar 2. Peta Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi
Sumber: Marhaento & Faida, 2015

1.2.2 Ancaman terhadap keanekaragaman hayati

Keanekaragaman hayati di TNGM terancam oleh beberapa faktor, yaitu:

- a. Aktivitas vulkanik. Gunung Merapi yang merupakan gunung paling aktif di Indonesia tentunya dapat erupsi sewaktu-waktu. Letusan tersebut dapat merusak habitat flora dan fauna. Hal tersebut bisa karena adanya awan panas dan abu vulkanik yang dapat mencemari air dan tanah dan mengganggu perputaran rantai makanan dan ekosistem. Letusan gunung berapi juga dapat menyebabkan fragmentasi habitat yang menyebabkan terbatasnya ruang gerak dan reproduksi hewan.
- b. Deforestasi. Penebangan liar dan alih fungsi kawasan perhutanan menjadi ancaman serius dan nyata bagi habitat flora dan fauna. Hilangnya hutan tersebut menyebabkan hilangnya sumber makanan dan tempat berlindung bagi satwa liar. Deforestasi juga dapat menyebabkan erosi tanah dan pencemaran air yang harusnya dapat digunakan oleh berbagai spesies untuk hidup.
- c. Perburuan liar. Perburuan liar untuk perdagangan dan konsumsi masih terjadi khususnya di TNGM. Perburuan liar ini dapat menyebabkan penurunan populasi bahkan hingga kepunahan. Perburuan liar juga dapat mengganggu ekosistem dan perputaran rantai makanan bagi satwa.

Ancaman lainnya yang ada pada kawasan TNGM yaitu pencemaran lingkungan, invasi spesies asing, perubahan iklim, dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya keanekaragaman hayati. Dampak dari adanya ancaman ini bisa menghilangkan spesies flora dan fauna, terganggunya ekosistem, penurunan kualitas lingkungan hidup makhluk hidup, dan kerugian ekonomi dan sosial bagi masyarakat.

1.2.3 Upaya menghalau ancaman keanekaragaman hayati

Upaya dalam menghalau ancaman keanekaragaman hayati di Taman Nasional Gunung Merapi salah satunya ialah dengan penelitian dan *monitoring*. Melakukan penelitian tentang keanekaragaman hayati di TNGM dapat menjadi dasar acuan dalam *monitoring* dampak perubahan iklim dan pencemaran terhadap keanekaragaman hayati yang ada. Dengan melakukan penelitian dan *monitoring*, pengembangan dan penerapan teknologi yang tepat untuk melindungi keanekaragaman hayati dapat maksimal.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Konservasi dapat dilakukan melalui kegiatan perlindungan, pengawetan, dan pemanfaatan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya. Pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa

liar dapat dilaksanakan dalam bentuk pengkajian, penelitian, dan pengembangan; penangkaran; perburuan; perdagangan; peragaan; pertukaran; budidaya tanaman dan obat-obatan; dan pemeliharaan untuk kesenangan.

1.2.4 Pentingnya Wildlife Research Station

Balai Taman Nasional Gunung Merapi yang bertugas mengurus kawasan konservasi di Gunung Merapi ini sudah merencanakan pembangunan pusat penelitian dan edukasi yang akan bermanfaat menjadi tempat wisata edukasi yang menarik dengan memperkenalkan keanekaragaman hayati di Taman Nasional Gunung Merapi, terutama elang dan anggrek di kawasan tersebut. Pusat penelitian ini juga digunakan untuk evakuasi spesies yang diperkirakan terdampak oleh bencana vulkanik jika dibiarkan berada di alam terbuka sehingga nantinya spesies tersebut tidak terancam punah (Arsyad, 2024). Sebagai integrasi dari ketiga tujuan dari pusat penelitian tersebut, perancangan *Wildlife Research Station* ini merupakan tempat yang tepat untuk integrasi tersebut.

Wildlife Research Station (WRS) adalah sebuah fasilitas penelitian yang didirikan di kawasan konservasi untuk mempelajari berbagai aspek flora dan fauna. WRS berperan penting dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati melalui penelitian, *monitoring*, dan edukasi. Penelitian dan *monitoring* digunakan untuk memahami keanekaragaman hayati, ekologi, dan populasi. WRS juga digunakan untuk pengembangan program pelestarian yang menginisiasi dalam perlindungan spesies yang terancam dan meningkatkan populasi. Dalam ranah edukasi, adanya WRS dapat memberikan informasi dan edukasi tentang pentingnya keanekaragaman hayati dan pelestariannya.

Upaya menghalau ancaman keanekaragaman hayati yang berdasar pada Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dapat dilakukan dengan adanya WRS. WRS berperan penting dalam mendukung pemanfaatan tumbuhan dan satwa liar secara berkelanjutan dan bertanggung jawab.

WRS dapat menjadi platform untuk penelitian tentang ekologi, fisiologi, dan perilaku tumbuhan dan satwa liar. WRS juga dapat memfasilitasi penelitian tentang pengembangan obat-obatan dan produk alami lainnya dari tumbuhan dan satwa liar. Selain itu, WRS dapat menjadi tempat penangkaran spesies tumbuhan dan satwa liar yang terancam punah, serta membantu melacak perdagangan ilegal. WRS juga dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian tumbuhan dan satwa liar dan mendorong pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Dengan demikian, WRS dapat menjadi solusi untuk memastikan pemanfaatan tumbuhan dan satwa liar yang berkelanjutan dan tidak membahayakan kelestariannya. WRS juga dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya tumbuhan dan satwa liar bagi keseimbangan alam dan kehidupan manusia.

1.3 Rumusan Permasalahan

Bagaimana merancang *Wildlife Research Station* (WRS) yang mampu bertahan untuk mitigasi bencana dan melestarikan ekosistem yang berkelanjutan di Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM)?

1.4 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari perancangan ini adalah:

- a. Merancang WRS yang mendukung penelitian dan pelestarian keanekaragaman hayati di TNGM.
- b. Merancang WRS yang tahan terhadap bencana vulkanik Gunung Merapi.
- c. Meminimalkan dampak negatif WRS terhadap lingkungan dan ekosistem TNGM.

Sasaran dari perancangan ini adalah:

- a. Merancang WRS dengan memperhatikan zonasi kawasan TNGM.
- b. Memilih teknologi dan material ramah lingkungan untuk pembangunan WRS.
- c. Memilih zonasi dan lokasi yang tepat dengan mempertimbangkan keamanan satwa liar, peneliti, dan aksesibilitas mitigasi bencana.
- d. Penggunaan desain struktur yang tahan terhadap bencana gunung berapi.
- e. Menerapkan prinsip-prinsip *green architecture* dalam desain WRS.

1.5 Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan perancangan WRS di TNGM meliputi aspek teknis, ekologis, sosial, ekonomi, kelembagaan, dan legal. Pertimbangan yang matang terhadap semua aspek tersebut sangat penting untuk memastikan WRS yang baik, efektif, dan minim dampak negatif terhadap lingkungan.

1.5.1 Aspek Teknis

- a. Desain dan tata letak WRS (lokasi, bangunan, material, teknologi, dll.)
- b. Fasilitas dan infrastruktur (laboratorium, akses jalan, air, limbah, dll.)
- c. Teknologi informasi dan komunikasi

1.5.2 Aspek Ekologis

- a. Analisis dampak lingkungan (flora, fauna, habitat)
- b. Mitigasi dampak negatif
- c. *Monitoring* dan evaluasi dampak
- d. Program pelestarian (penelitian, *monitoring*, edukasi)

1.5.3 Mitigasi Bencana Vulkanik

- a. Desain dan konstruksi bangunan tahan bencana letusan gunung dan gempa dan penggunaan material yang tahan bencana.
- b. Sistem keamanan dan evakuasi dengan peringatan dini dan jalur evakuasi.

1.5.4 Minimisasi Dampak Negatif Lingkungan

- a. Material dan teknologi ramah bangunan dengan penerapan *green architecture* dan efisiensi energi dan air
- b. Pengolahan limbah, konservasi sumber daya alam, dan reboisasi

1.5.5 Aspek Kelembagaan

- a. Kerja sama antar pihak (pemerintah, lembaga penelitian, dll.)
- b. Kerangka kerja dan mekanisme kerja sama
- c. Keberlanjutan pengelolaan WRS

1.6 Batas Pembahasan

Perancangan ini akan berfokus pada desain WRS di TNGM yang tahan bencana dan ramah lingkungan. Desain WRS akan mempertimbangkan faktor risiko bencana vulkanik. Material dan teknologi yang digunakan akan ramah lingkungan dan meminimalkan dampak negatif terhadap flora, fauna, dan habitat di TNGM.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pembahasan ialah metode deskriptif dan metode analitik dengan uraian sebagai berikut:

2.1 Metode Deskriptif

- a. Analisis literatur

- 1) Mengkaji literatur terkait WRS, desain ramah lingkungan, dan penelitian di kawasan konservasi.
 - 2) Mempelajari peraturan dan regulasi terkait pembangunan WRS di TNGM.
- b. Studi Kasus
- 1) Mempelajari studi kasus WRS yang berhasil di kawasan konservasi lain.
 - 2) Mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang berkontribusi pada keberhasilan WRS.
- c. Survei
- 1) Melakukan survei terhadap masyarakat lokal untuk mengetahui persepsi dan kebutuhan mereka terkait WRS.
 - 2) Mengidentifikasi potensi manfaat dan dampak WRS bagi masyarakat lokal.

2.2 Metode Analitik

- a. Analisis Dampak Lingkungan
- 1) Menganalisis dampak pembangunan dan operasional WRS terhadap lingkungan TNGM.
 - 2) Mengembangkan strategi mitigasi untuk meminimalkan dampak negatif.
- b. Analisis Multi-Kriteria
- 1) Memilih lokasi WRS yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai faktor.
 - 2) Memilih teknologi dan material yang paling sesuai untuk pembangunan WRS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Parameter Desain

Tabel 1. Parameter Desain

Tujuan 1: Merancang WRS yang mendukung penelitian dan pelestarian keanekaragaman hayati di TNGM.	
Parameter 1.1:	Indikator: - Kemudahan akses bagi peneliti dan pengunjung

Kecocokan desain dengan fungsi penelitian dan pelestarian	- Penyediaan infrastruktur dan ruang yang lengkap untuk penelitian seperti laboratorium, ruang penyimpanan, perpustakaan, ruang kerja dan fasilitas khusus lainnya
Tujuan 2: Merancang WRS yang tahan terhadap bencana vulkanik Gunung Merapi.	
Parameter 2.1: Ketahanan struktur bangunan terhadap bencana vulkanik	Indikator: - Penggunaan struktur bangunan yang kokoh dan tahan terhadap beban berat - Penggunaan material bangunan yang tahan terhadap panas dan tekanan tinggi - Pemasangan sistem proteksi struktural, seperti penahan angin dan atap
Parameter 2.2: Aksesibilitas mitigasi bencana	Indikator: - Penyediaan jalur evakuasi yang aman dan mudah diakses - Pemasangan sistem peringatan dini
Parameter 2.3: Keberlanjutan fungsi WRS setelah bencana	Indikator: - Penggunaan teknologi yang tahan terhadap bencana vulkanik - Penerapan desain yang bentuk dan ruangnya mengikuti fungsi agar pemeliharannya mudah
Tujuan 3: Meminimalkan dampak negatif WRS terhadap lingkungan dan ekosistem TNGM.	
Parameter 3.1: Teknologi ramah lingkungan	Indikator: - Efisiensi energi dengan pengurangan konsumsi energi dan penggunaan energi terbarukan - Penggunaan material berkelanjutan dan pengurangan limbah - Efisiensi finansial dalam pembangunan dan pemeliharaan
Parameter 3.2:	Indikator:

Prinsip <i>Green Architecture</i>	Penggunaan prinsip Green Architecture berdasarkan Greenship Neighborhood 1.2
-----------------------------------	--

Sumber: Analisis Penulis, 2024

3.2 Kriteria Tapak

Perancangan *Wildlife Research Station* di Taman Nasional Gunung Merapi yang dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan utamanya harus mempertimbangkan letak tapak dengan tepat. Aspek aksesibilitas, keamanan, lingkungan, dan aspek yang lain harus turut dipertimbangkan dalam pemilihan tapak perancangan. Pemilihan tapak yang tepat sangat penting untuk keberhasilan penelitian dan pelestarian satwa liar. Berikut kriteria tapak yang diperlukan untuk mencapai fungsi dan tujuan perancangan:

a. Aksesibilitas

Kemudahan akses ke tapak, termasuk infrastruktur jalan dan jarak dari lokasi penelitian. Faktor keamanan tapak dari risiko gangguan manusia juga patut dipertimbangkan.

b. Habitat Satwa Liar

Keberadaan spesies liar yang ingin dipelajari dan dilestarikan.

c. Kecocokan Fisik

Ketersediaan lahan yang cukup untuk pembangunan *Wildlife Research Station*, kemiringan dan topografi lahan serta ketersediaan air dan sumber energi. Kemudahan dalam pembangunan di tapak juga dipertimbangkan dengan melihat kondisi tanah dan ketersediaan material bangunan.

d. Pertimbangan Lain

Dukungan dari pihak berwenang seperti Balai Taman Nasional Gunung Merapi untuk memberikan tapak yang tepat yang bisa memaksimalkan fungsi penelitian dan pelestarian.

Pemilihan tapak yang tepat dapat untuk perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan tapak yang ideal untuk penelitian dan pelestarian spesies liar.

3.3 Tinjauan Tapak Terpilih

Berdasarkan pertimbangan alternatif tapak pada subbab sebelumnya, lokasi 2 dapat memenuhi kriteria-kriteria tapak. Tapak berukuran ~1,0 hektar berada di Banteng, Hargobinangun, Pakem, Sleman, DIY. Wilayah Kecamatan Pakem ini beririsan dengan kawasan konservasi di Taman Nasional Gunung Merapi.

Kondisi *Eksisting* Tapak merupakan lahan kosong tak berpemukim yang masih berupa hutan non konservasi. Batasan-batasan pada tapak lokasi 2 ini sebagai berikut:

- Sebelah barat dibatasi oleh jalan menuju Museum Gunung Merapi dengan ROW 15 meter.
- Sebelah utara dibatasi oleh jalan dengan ROW 4 meter.
- Sebelah timur dibatasi oleh jalan setapak.
- Sebelah selatan dibatasi oleh jalan setapak dan tempat wisata Merapi Park Yogyakarta.



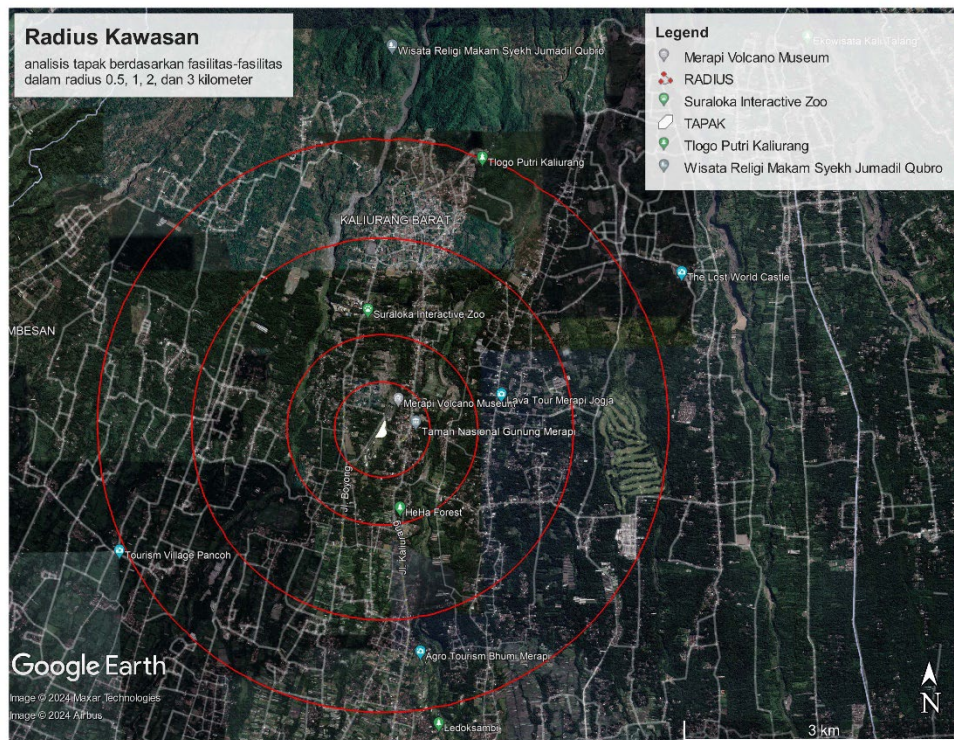
Gambar 3. Batas Lahan

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 14 Tahun 2021 tentang Bangunan Gedung, serta peraturan sebelumnya seperti Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 5 Tahun 2011 tentang Bangunan Gedung yang diatur dalam Peraturan Bupati Sleman Nomor 49 Tahun 2012 tentang Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 5 Tahun 2011, terdapat ketentuan mengenai Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Luas Bangunan (KLB), dan Koefisien Dasar Hijau (KDH). Besaran koefisien tersebut dapat dilihat dalam peraturan tersebut.

- KDB untuk bangunan gedung di lokasi renggang maksimal 40%
- KLB untuk fasilitas umum maksimal 0,6
- KDH untuk KDB 31% - 70% sebesar 20% dari luas tanah

3.4 Eksisting Tapak

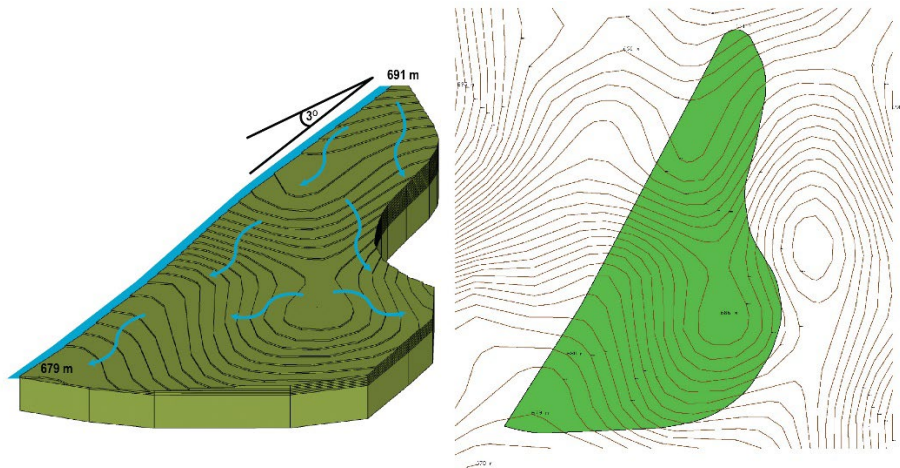


Gambar 4. Analisis Fasilitas Kawasan

Sumber: Google Earth, 2024

Tapak perancangan *Wildlife Research Station* ini terletak di dekat kawasan Museum Gunung Merapi. Letak spesifik tapak berada di Banteng, Hargobinangun, Pakem, Sleman, DIY dengan luas tapak 10.785 m². Keberadaannya di kaki gunung membuat tapak cenderung berkontur dengan tingkat kepadatan pemukiman yang rendah. Tapak ini dipilih dengan pertimbangan dekat dengan kawasan konservasi, sehingga keberadaan fasilitas publik sangat minim. Sampai radius 3 kilometer, fasilitas kebanyakan berupa tempat wisata dan kafe. Fasilitas-fasilitas penting pada radius 500 meter ada Museum Gunung Merapi dan Balai Taman Nasional Gunung Merapi, radius 1 kilometer ada Heha Forest, Radius 2 kilometer ada Suraloka Zoo, dan radius 3 kilometer ada Tlogo Putri Kaliurang. Tempat-tempat tersebut ialah yang sekiranya berkaitan dengan bangunan penelitian dan wisata edukasi yang dirancang.

3.4.1 Topografi



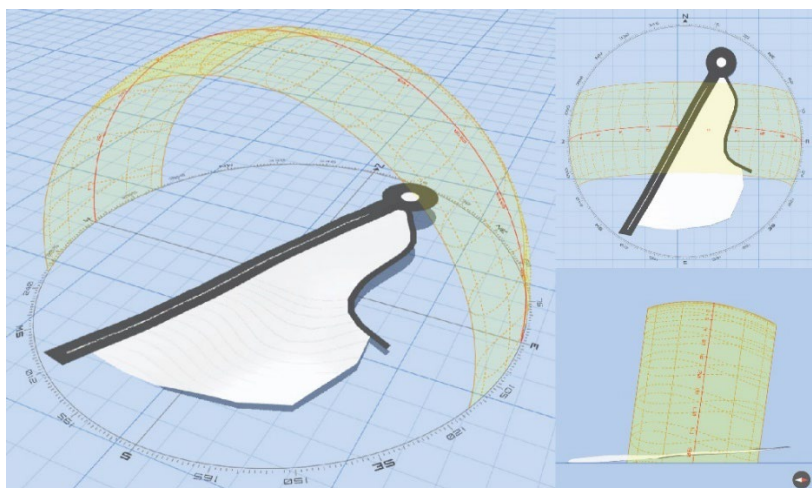
Gambar 5. Analisis Topografi

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Topografi pada tapak ini cenderung berkontur dengan elevasi 679 – 691 meter di atas permukaan laut. Dengan selisih elevasi 12 meter, derajat kemiringan rata-rata sekitar 3° (Badan Informasi Geospasial, 2024). Dengan kemiringan tersebut, arah air cenderung ke selatan dan tenggara karena titik terbawah berada di area tersebut. Pada *eksisting* tapak, saluran irigasi sudah ada di bagian barat tapak.

3.4.2 Matahari

Analisis matahari digunakan untuk merancang bangunan agar nyaman dan sehat bagi penggunanya dengan menyaring sinar matahari tersebut khususnya sinar UV.



Gambar 6. Analisis Matahari

Sumber: Draijmarsh, 2024

Analisis matahari menggunakan data dari Drajmarsh SunPath 3D dengan data sebagai berikut:

- a. Pergerakan matahari bergerak dari timur tapak ke barat tapak.
- b. Kemiringan sudut matahari selama setahun cenderung ke arah utara.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat diterapkan ke dalam tapak perihal:

- a. Penggunaan vegetasi sebagai penghalau sinar matahari.
- b. Penggunaan *sun shading* atau *secondary skin* untuk menyaring sinar matahari yang dibutuhkan terutama pada bagian utara bangunan.

3.5 Tujuan 1: Penelitian dan Pelestarian

Tujuan pertama dari perancangan ini ialah merancang WRS yang mendukung penelitian dan pelestarian keanekaragaman hayati di TNGM. dari tujuan tersebut diperoleh parameter, yaitu kecocokan desain dengan fungsi penelitian dan pelestarian. Indikator desain dijabarkan dalam poin berikut:

3.5.1 Pengguna dan Kebutuhan Ruang

Perancangan *Wildlife Research Station* yang mendukung penelitian dan pelestarian tentunya harus menyediakan infrastruktur dan ruang yang lengkap untuk penelitian seperti laboratorium, ruang penyimpanan, perpustakaan, dan fasilitas khusus lainnya. penyediaan infrastruktur tersebut difungsikan sebagai fungsi utama dalam kegiatan penelitian dan pelestarian sehingga kegiatan tersebut dapat berjalan maksimal. Secara garis besar, kebutuhan ruang disusun berdasarkan fungsi dan pengguna *Wildlife Research Station* serta aktivitasnya dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Perhitungan Besaran Ruang

Nama Ruang	Kapasitas	Besaran Ruang	Srikulasi	Luas	Jumlah Ruang	Total Luas
	Orang	m2		m2		m2
Fungsi Primer						
Lab. Fisiologi*	10	130	40%	182	1	182
Lab. Genetika*	10	130	40%	182	1	182
Lab. Analisis Kimia*	10	130	40%	182	1	182
Lab. Kultur Jaringan*	10	130	40%	182	1	182
Ruang Penyimpanan	5	72.8	30%	94.64	1	94.64
Ruang Observasi	15	300	30%	390	1	390

Fungsi Sekunder						
Perpustakaan	50	37.5	30%	48.75	1	48.75
Auditorium	150	150	30%	195	1	195
Ruang Direktur	1	1.3	30%	1.69	1	1.69
Ruang Komisaris	1	1.3	30%	1.69	1	1.69
Ruang Sekretaris	2	2.6	30%	3.38	2	6.76
Kantor Staff	20	26	30%	33.8	1	33.8
Resepsionis	5	6.5	30%	8.45	1	8.45
Edukasi	100	130	30%	169	1	169
Ruang Meeting	20	30	30%	39	1	39
Fungsi Penunjang						
Toilet Umum	1	1.5	30%	1.95	30	58.5
Musholla	100	100	30%	130	1	130
Kantin	100	100	30%	130	1	130
Store	4	9	30%	11.7	3	35.1
Pantry Staff	5	10	30%	13	1	13
Communal Space	200	200	30%	260	1	260
Tempat Parkir						
	30	2	30%	2.6	50	130
	20	12.5	30%	16.25	20	325
	3	50	30%	65	3	195
Fungsi Service						
Pos Keamanan	3	3	30%	3.9	1	3.9
Ruang Genset	3	40	30%	52	1	52
Ruang Pompa	3	35	30%	45.5	1	45.5
IPAL				33	1	33
Tangga Darurat		13.75	30%	17.875	3	53.625
Ruang Mitigasi Bencana				10	1	10
Lift Kebakaran				2.56	2	5.12
Lobi Saf				10	2	20
Ruang CCTV	2	6	30%	7.8	1	7.8

*terdiri dari beberapa ruangan di dalamnya, seperti ruang penyimpanan dan ruang alat dan bahan

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Tabel perhitungan besaran ruang tersebut memberikan besaran ruang dan total keseluruhan luas ruang berdasarkan fungsi pada tabel berikut:

Tabel 3. Total Luas Ruang Berdasarkan Fungsi

Fungsi	Luas (m ²)
Fungsi Primer	1212.64
Fungsi Sekunder	504.14
Fungsi Penunjang	1276.6
Fungsi Service	230.945
total	3224.325

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Pada bab sebelumnya, diuraikan mengenai besaran KDB, KDH, dan KLB sehingga dapat dihitung berdasarkan luasan tapak terpilih menjadi:

- a. Luas tapak : 10.785 m²
- b. KDB : 40% x luas tapak = 40% x 10.785 m² = 4.314 m²
- c. KLB : 0,6 x luas tapak = 0,6 x 10.785 m² = 6.471 m²
- d. KDH : 20% x luas tapak = 20% x 10.785 m² = 2.157 m²

3.5.2 Aksesibilitas

Aksesibilitas merupakan aspek penting dalam arsitektur yang harus diperhatikan untuk memastikan semua orang dapat mengakses dan menggunakan tapak dengan mudah dan nyaman. Dalam hal penelitian dan pelestarian Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, aksesibilitas yang tepat dapat mempengaruhi jalannya penelitian terutama saat bencana vulkanik Gunung Merapi karena berkaitan dengan mitigasi bencana manusia maupun spesies yang dikonservasikan.



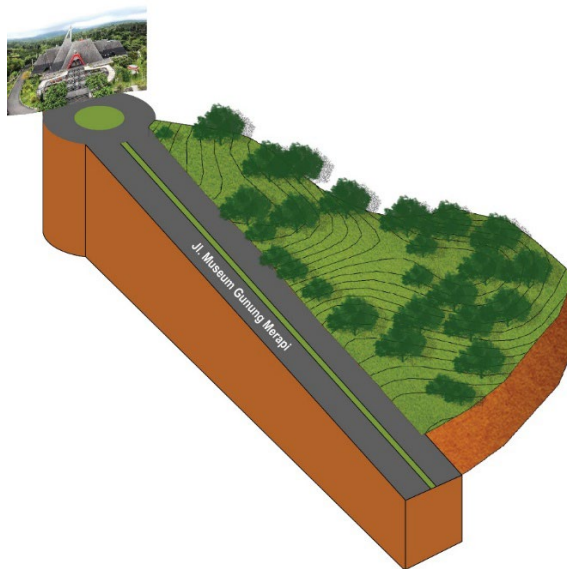
Gambar 7. Analisis Aksesibilitas Tapak

Sumber: Google Earth, 2024; Analisis Pribadi, 2024

Berdasarkan analisis aksesibilitas tapak tersebut, ada beberapa data yang dapat diambil, yaitu:

- Akses utama ialah Jl. Museum Gunung Merapi dari arah selatan (Jl. Boyong). Jl. Boyong memiliki ROW 6 meter, sedangkan Jl. Museum Gunung Merapi dari arah selatan memiliki ROW 15 meter.
- Akses dari arah timur melalui Jl. Museum Gunung Merapi dari arah timur (Jl. Kaliurang). Jl. Kaliurang merupakan jalan utama di Gunung Merapi. Jl. Museum Gunung Merapi yang dari arah timur ini memiliki ROW 4 meter saja.
- Jl. Museum Gunung Merapi yang memiliki ROW 15 meter terdapat akses pejalan kaki.
- Sirkulasi pengguna perorangan maupun kendaraan banyak di Jl. Museum Gunung Merapi karena terdapat jalur hijau dan jalur pejalan kaki.

Dari analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa akses masuk ke dalam tapak yang tepat berada di Jl. Museum Gunung Merapi yang memiliki ROW 15 meter.



Gambar 8. Jl. Museum Gunung Merapi di Barat Tapak

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024

Selain aksesibilitas menuju tapak, aksesibilitas di dalam tapak juga turut diperhatikan. Perhatian yang penting terhadap hal ini ialah aksesibilitas terhadap pejalan kaki dan penyandang disabilitas. Kedua hal tersebut dapat diterapkan melalui menyediakan trotoar, *zebracross*, dan rambu penunjuk jalan serta fasilitas khusus yang digunakan oleh penyandang disabilitas seperti jalur, *ramp*, dan toilet.



Gambar 9. Fasilitas Pejalan Kaki

Sumber: DPUPKP Kabupaten Kulon Progo, 2024



Gambar 10. Fasilitas Difabel

Sumber: WartaKota, 2024 (kanan); Kubikel, 2024 (kiri)

3.6 Tujuan 2: Bangunan Tahan Bencana Vulkanik

Tujuan kedua dari perancangan ini ialah Merancang WRS yang tahan terhadap bencana vulkanik Gunung Merapi. Dari tujuan tersebut diperoleh beberapa parameter, pertama, ketahanan struktur bangunan terhadap bencana vulkanik. Kedua, aksesibilitas mitigasi bencana. Dan ketiga, keberlanjutan fungsi WRS setelah bencana. Indikator desain dari parameter tersebut dijabarkan dalam poin berikut:

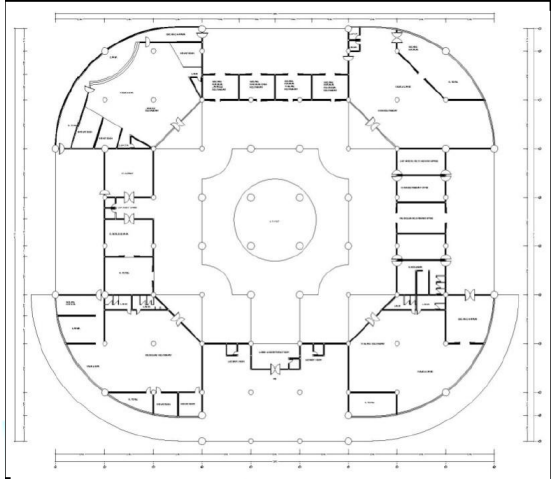
3.6.1 Struktur Bangunan Tahan Bencana Vulkanik

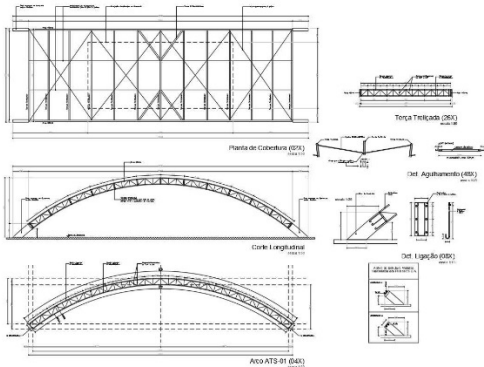
Gunung Merapi yang merupakan gunung paling aktif di Indonesia memiliki bahaya vulkanik tersendiri, di antaranya:

- Awan Panas Guguran. Awan panas ini memiliki suhu yang tinggi berkisar 400 – 700 derajat Celsius dengan kecepatan yang tinggi pula berkisar 60 – 70 km/jam. Jangkauan awan panas ini sampai 5 – 10 km.
- Lahar Dingin. Lahar dingin ialah aliran material vulkanik yang bercampur dengan air dengan kecepatan aliran 5 – 10 m/detik dengan jarak jangkauan 10 – 20 km.
- Hujan Abu Vulkanik. Bahaya ini dapat menyebabkan beban tambahan pada atap.

Berdasarkan analisis tersebut, maka didapat konsep struktur bangunan yang tahan terhadap bencana vulkanik, yaitu:

Tabel 4. Konsep Struktur

Konsep	Contoh
Bentuk bangunan <i>streamline</i> untuk meminimalkan hambatan terhadap awan panas	 Gambar 11. Denah Bangunan <i>Streamline</i> Sumber: AT Yuniari, 2013
Struktur atap (Pramesti & Candrawati, 2021): - Penggunaan konstruksi atap segitiga, joglo, flat top dengan bentuk diagonal atau <i>double W</i>, atau <i>W</i> + batang vertikal. Atap kubah/<i>curve</i> juga menjadi solusi untuk mengalirkan abu vulkanik dan air hujan lebih mudah. - Material genteng metal yang tahan terhadap cuaca yang berubah secara ekstrem. - Konstruksi atap baja.	 Gambar 12. Atap Lengkung Sumber: Faisal Mohsin, 2024

	 Gambar 13. Struktur Atap Lengkung Sumber: Cadbull.com, 2024
Material tahan panas dan kuat untuk dinding, yaitu beton bertulang dan batu bata	 Gambar 14. Beton Bertulang Sumber: cakose.id, 2024
Beton bertulang untuk struktur utama dengan kolom dan balok yang kuat	

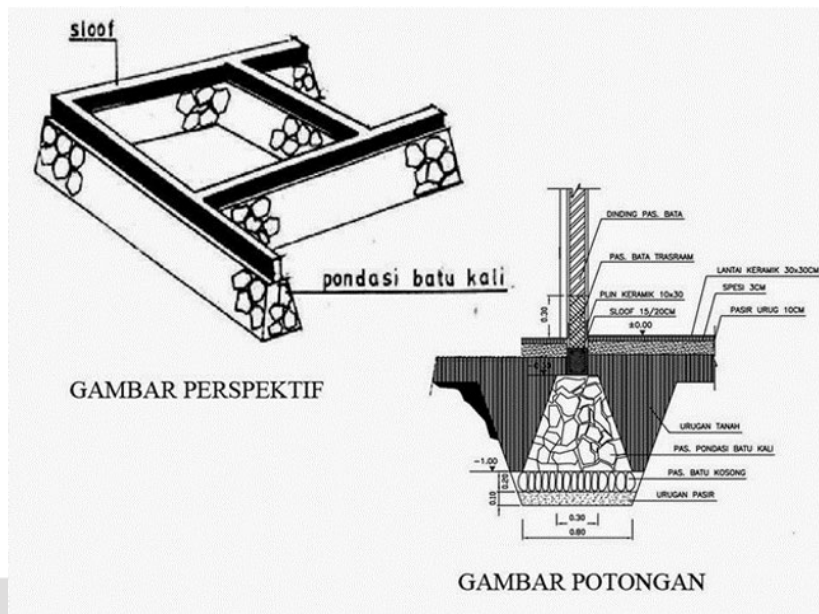
Sumber: Analisis Pribadi, 2024 (dari berbagai sumber)

Pemilihan fondasi yang tepat pada bangunan harus mempertimbangkan jenis tanah, beban bangunan, dan potensi bencana. Pada daerah tapak, jenis tanahnya ialah tanah regosol, yaitu tanah yang berasal dari pelapukan material letusan gunung berapi.

Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat diterapkan struktur fondasi sebagai berikut:

a. Fondasi menerus (batu kali)

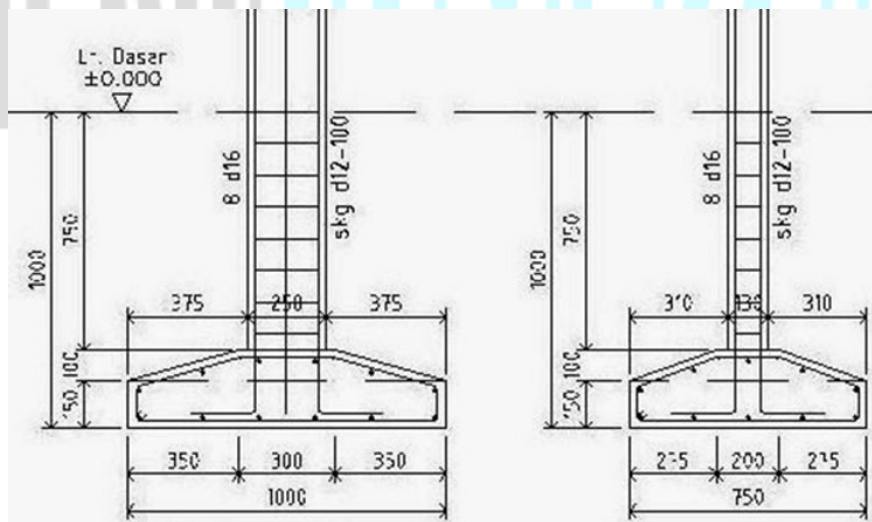
Fondasi ini cocok untuk tanah regosol dengan daya dukung tanah yang cukup dan mampu mendistribusikan beban bangunan secara merata ke tanah.



Gambar 15. Fondasi Menerus
Sumber: studio7.co.id, 2022

b. Fondasi telapak (*footplat*)

Fondasi ini cocok untuk tanah regosol dengan daya dukung tanah yang rendah dan memiliki daya tahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fondasi menerus.



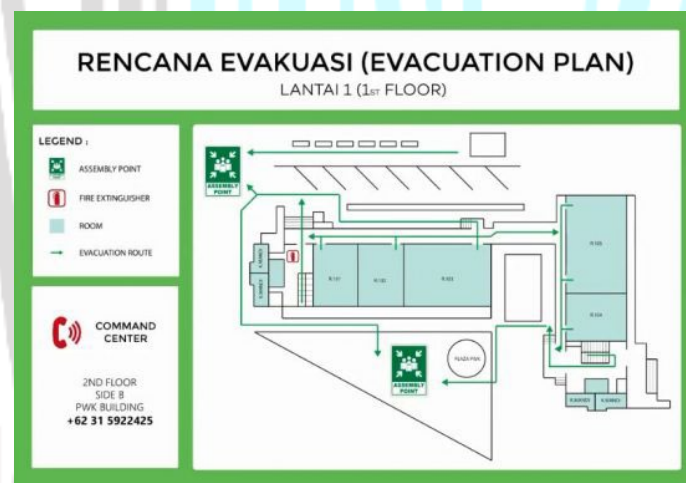
Gambar 16. Fondasi Telapak
Sumber: studio7.co.id, 2022

3.6.2 Sistem Peringatan dan Mitigasi Bencana

Sistem peringatan bencana vulkanik yang dirancang dengan baik dan terintegrasi dapat membantu melindungi pengguna dari bahaya letusan gunung berapi. Gunung Merapi sudah mempunyai sistem peringatan dini dengan memantau aktivitas gunung melalui berbagai sensor, seperti seismograf, tiltmeter, dan inframerah. Peringatan dini kemudian disebarluaskan kepada masyarakat melalui sistem informasi publik yang edukatif dan mudah dipahami.

Saat mitigasi bencana vulkanik seperti awan panas, lahar dingin, dan hujan abu vulkanik, konsep arsitekturnya disusun sebagai berikut:

- Penetapan zona aman/zona titik kumpul
- Penyediaan jalur evakuasi yang aman dan bebas hambatan



Gambar 17. Contoh Jalur Evakuasi

Sumber: its.ac.id, 2024

3.7 Tujuan 3: Meminimalkan Dampak Negatif Terhadap Lingkungan

Tujuan ketiga dari perancangan ini ialah meminimalkan dampak negatif WRS terhadap lingkungan dan ekosistem TNGM. Dari tujuan tersebut diperoleh beberapa parameter, pertama, penggunaan teknologi ramah lingkungan. Dan kedua penggunaan prinsip *Green Architecture*. Kedua parameter tersebut terangkas dalam Greenship Neighborhood 1.2.

Greenship Neighborhood 1.2 merupakan program sertifikasi untuk arsitektur berkelanjutan di Indonesia. program ini dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia. Dari keenam kategori, penulis menargetkan empat kategori dapat diterapkan dalam rancangan ini. Kategori Greenship Neighborhood 1.2 adalah sebagai berikut:

3.7.1 Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development-ASD)

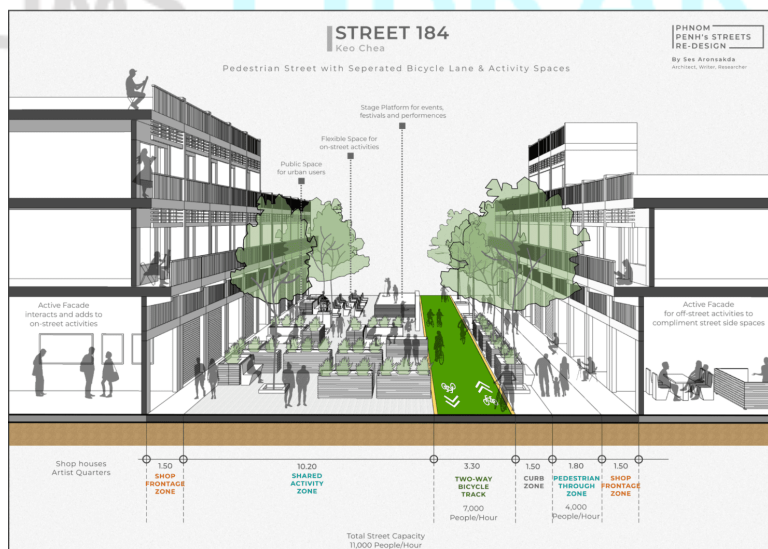
Salah satu cara menerapkan kategori ini ialah merencanakan ruang terbuka hijau yang cukup dan infrastruktur pejalan kaki dan sepeda. Ruang terbuka hijau yang cukup telah dianalisis di subbab kebutuhan ruang dengan perkiraan 50% luas tapak dapat dipakai untuk ruang terbuka hijau.



Gambar 18. Nong Fab LNG Terminal di Thailand

Sumber: Ott, 2022

Perencanaan infrastruktur pejalan kaki dan sepeda diterapkan di setiap jalan di dalam tapak. Infrastruktur ini dibuat lebih inklusif sehingga dapat digunakan oleh kalangan disabilitas.



Gambar 19. Konsep Area Pejalan Kaki dan Sepeda

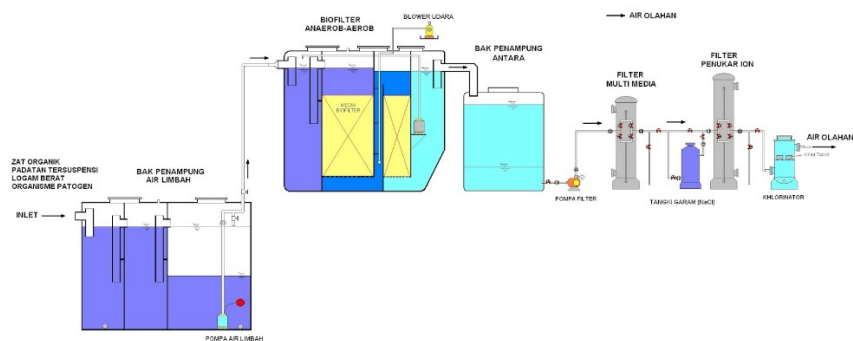
Sumber: Aronsakda, 2022

3.7.2 Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation-EEC*)

Penerapan kategori ini antara lain ialah penggunaan penghawaan dan pencahayaan alami dan penggunaan panel surya serta turbin angin. Kategori ini sulit diterapkan dalam perancangan ini karena lokasi tapak yang berdampak jika ada bencana erupsi Gunung Merapi. Panel surya dan turbin angin sangat sulit untuk bertahan jika terjadi hujan abu bahkan awan panas. Penggunaan penghawaan dan pencahayaan alami juga sulit diterapkan karena bangunan ini berisi laboratorium yang harus terjaga hawa dan cahayanya.

3.7.3 Konservasi Air (*Water Conservation-WAC*)

Penerapan kategori ini antara lain ialah pemanfaatan air hujan dan *greywater* serta penerapan pengelolaan air limbah yang efektif dan ramah lingkungan. Kategori ini sangat penting untuk diterapkan mengingat Gunung Merapi memiliki banyak sumber mata air sehingga diminimalkan untuk mencemari air dan lingkungan.



Gambar 20. Skema IPAL Laboratorium

Sumber: Google Image, 2024

3.7.4 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort-IHC*)

Penerapan kategori ini antara lain ialah menjamin kualitas udara dan kenyamanan termal di dalam bangunan serta merencanakan desain yang mendukung Kesehatan dan kenyamanan penghuni. Jaminan kualitas udara dan kenyamanan termal ini sejalan dengan prinsip laboratorium yang harus stabil. Beberapa komponen yang harus diperhatikan terkait dengan sistem ventilasi lokal adalah *hood*, *duct*, *air cleaner*, *fan*, dan pengukuran laju air (Setyawan, et al., 2022).



Gambar 21. Ventilasi Udara di Laboratorium

Sumber: Instrumen Indo Utama, 2023

3.7.5 Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle-MRC*)

Penerapan kategori ini antara lain ialah penggunaan material ramah lingkungan yang memiliki kandungan daur ulang yang tinggi, pemilihan material lokal, dan menerapkan praktik konstruksi yang meminimalkan limbah dan polusi. Kategori ini sulit untuk diterapkan karena bangunan ini memiliki struktur dan material yang tahan terhadap bencana vulkanik sehingga mengutamakan struktur yang kuat dan tahan terlebih dahulu.

3.7.6 Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environment Management-BEM*)

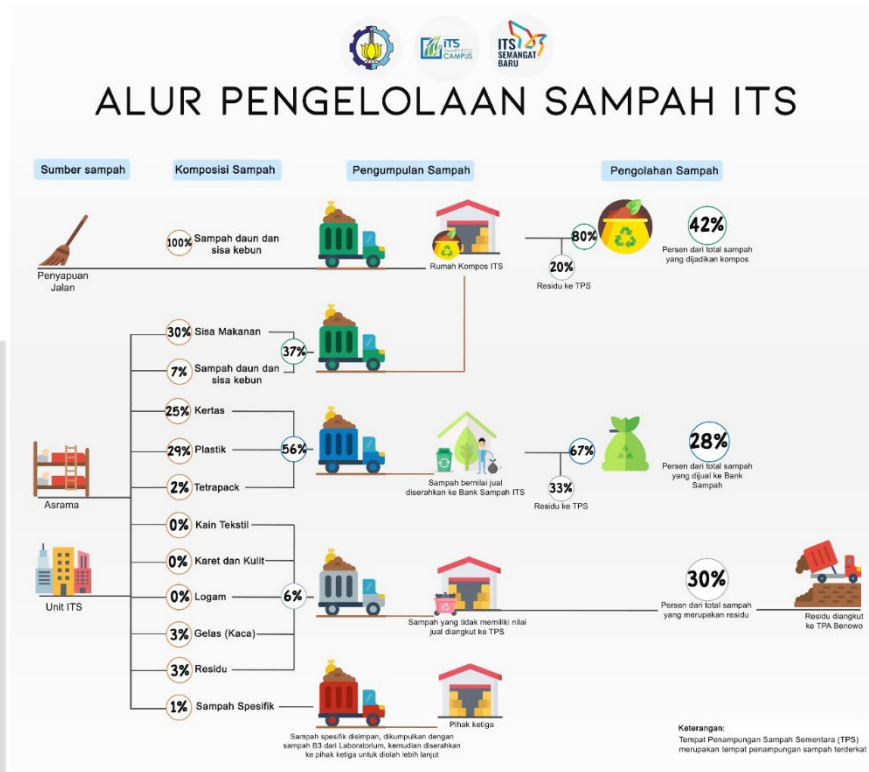
Penerapan kategori ini antara lain dengan menerapkan sistem pengelolaan sampah terpadu, merencanakan infrastruktur daur ulang, dan mendorong inovasi dalam pengembangan teknologi dan praktik ramah lingkungan. Sistem pengelolaan sampah terpadu pada bangunan penelitian ini sangat penting untuk mengklasifikasikan sampah yang organik serta berbahaya bagi lingkungan seperti bahan kimia laboratorium. Pemilihan limbah laboratorium digolongkan dengan nama limbah B3.



Gambar 22. Limbah B3

Sumber: onehealthlab.net, 2024

Pengelolaan limbah sampah membutuhkan area tersendiri. Area tersebut di antaranya ialah area pengumpulan sampah, area pemilihan sampah, dan area pengolahan sampah. Untuk sampah B3 berbeda dengan sampah lain dan harus dipisah pengumpulan dan pengelolaannya. Pengelolaan sampah B3 dikelola langsung oleh pihak ketiga.



Gambar 23. Skema Pengelolaan Sampah di ITS

Sumber: its.ac.id, 2024

3.8 Tata Massa

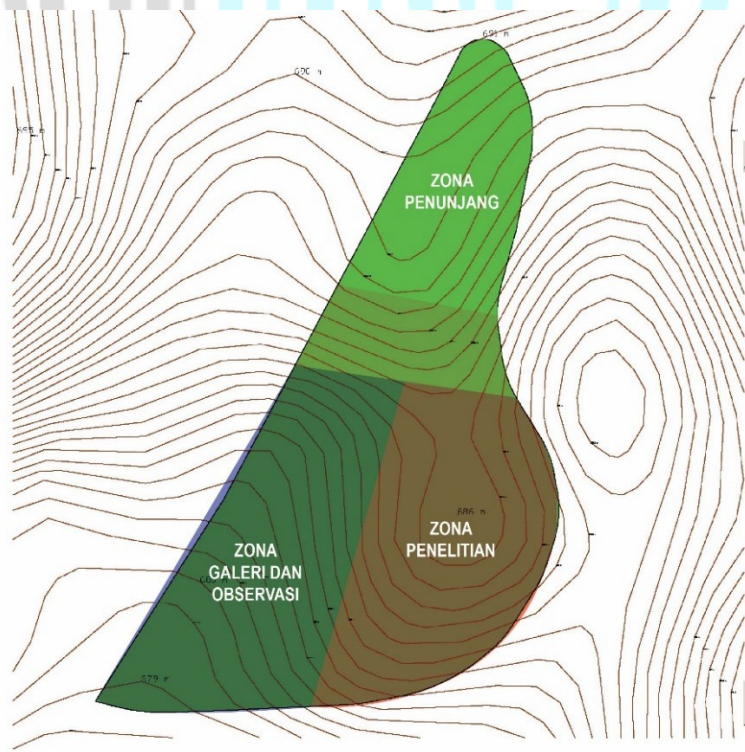
Konsep tata massa bangunan pada perancangan ini menggunakan konsep arsitektur organik. Arsitektur organik dapat diartikan sebagai bangunan yang terinspirasi oleh alam, baik secara bentuk maupun cara menyatu dengan lingkungannya. Arsitektur ini terintegrasi dengan tapak dan memanfaatkan kondisi alam, serta mencerminkan kepedulian terhadap proses dan bentuk alam (Rasikha, 2009).

3.8.1 Zonasi

Zonasi pada tata massa bangunan adalah pembagian area dalam suatu bangunan berdasarkan fungsinya. Zonasi ini berfungsi sebagai pengatur sirkulasi dan akses di dalam bangunan. Zonasi pada perancangan ini dibagi menjadi beberapa bagian, di antaranya:

- a. Zona Penelitian. Zona ini merupakan zona primer dalam perancangan ini karena berisi ruang penunjang penelitian seperti laboratorium. Tentunya, zona ini masuk ke dalam zona privat dan hanya boleh diakses oleh peneliti ataupun staf.
- b. Zona Galeri dan Observasi. Zona ini merupakan zona publik yang dapat diakses oleh pengunjung sebagai media edukasi. Ruang observasi tetap merupakan ruang privat tetapi bisa dilihat oleh pengunjung.
- c. Zona Sekunder. Zona ini berisikan ruang-ruang *office*, perpustakaan, dan fungsi sekunder yang lain. Zona ini bersifat semi privat.
- d. Zona Penunjang. Zona ini berisikan ruang ibadah, toilet, *foodcourt*, dan ruang dengan fungsi penunjang yang lain. Tentunya, zona ini bersifat publik.

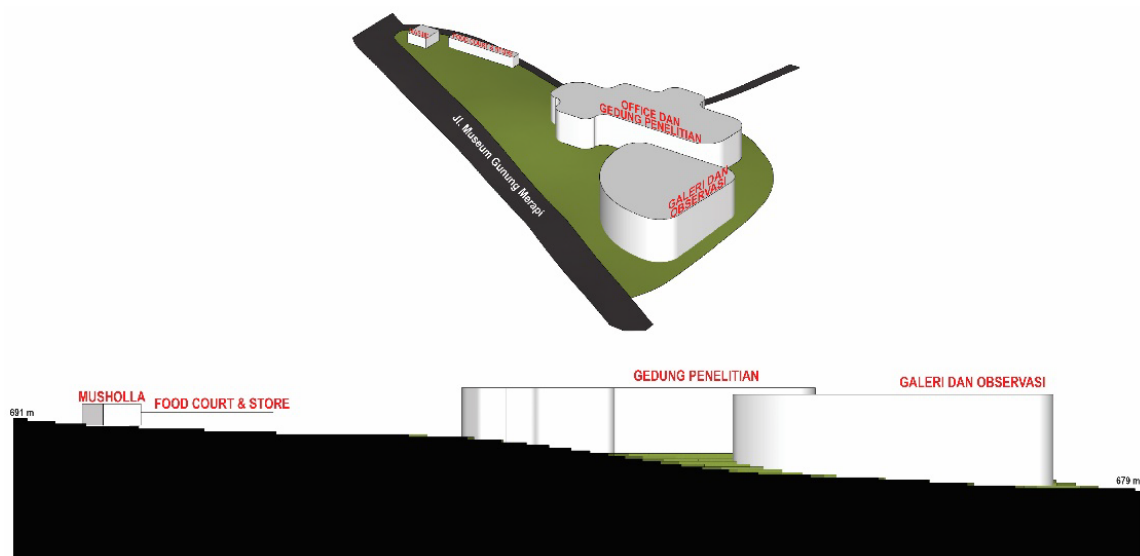
Dengan konsep arsitektur organik, peletakan massa bangunan mengikuti bentuk alami tapak yang berkontur sehingga tidak terpusat maupun terkelompok.



Gambar 24. Zonasi Tapak
Sumber: Analisis Pribadi, 2024

3.8.2 Tata Bangunan

Berdasarkan analisis dan konsep zonasi, maka didapat konsep tata bangunan yang berdasarkan pada kontur sebagai berikut:



Gambar 25. Konsep Tata Bangunan

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024

Gambar tersebut merupakan konsep tata bangunan berdasarkan analisis kontur dan zonasi sehingga tata bangunan menyesuaikan kontur *eksisting* tapak yang cenderung menurun. Massa bangunan penelitian dan zona parkir diletakkan pada kontur yang cenderung landau sehingga memudahkan aksesibilitasnya. Bangunan yang lainnya diletakkan berdasarkan ketinggian kontur *eksisting* sehingga tidak banyak *cut and fill* pada *eksisting* tapak.

3.9 Tampilan Bangunan

3.9.1 Eksterior

Berdasarkan analisis dan konsep struktur tahan bencana vulkanik, fasad bangunan membentuk *streamline* untuk meminimalkan hambatan jika ada awan panas yang mengarah kepada bangunan sehingga awan panas dapat bergerak cepat. Selain itu, untuk menghalau dampak dari erupsi seperti abu vulkanik, maka fasad bangunan berupa kisi-kisi yang dapat menghalau hujan abu tetapi pada keadaan normal cahaya matahari tetap masuk ke dalam bangunan.



Gambar 26. Bentuk Bangunan *Streamline*

Sumber: Fallon, 2022



Gambar 27. Kisi-kisi pada Fasad Bangunan *Streamline*

Sumber: HunterDouglas, 2022

Penggunaan material fasad juga menggunakan material yang tahan terhadap panas dan abu vulkanik. Penggunaan material yang tepat bisa memberikan keselamatan terhadap pengguna ketika terjadi bencana vulkanik. Setelah terjadi bencana vulkanik pun bangunan tidak memerlukan perawatan kembali yang berlebihan. Material yang tepat antara lain batu alam, bata merah, logam berlapis, dan kaca *tempered* dengan spesifikasi tahan terhadap panas dan abu vulkanik.

3.9.2 Interior

Berdasarkan studi kasus bangunan di IUCN Conservation Center di Switzerland, kecenderungan penataan interior berdasar pada kebutuhan pengguna dan ruang, sedangkan warna interior cenderung menggunakan warna *earthy* yang memberi kesan nyaman dan sehat kepada pengguna.

a. Tata letak ruang

Selain kedua hal tersebut, interior bangunan juga harus berkesinambungan sesuai dengan pola aktivitas pengguna dengan aksesibilitas yang mudah.



Gambar 28. Pola Hubung Ruang

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

b. Pemilihan material

Pemilihan material pada interior ruangan disesuaikan dengan fungsi ruang. Untuk ruang laboratorium harus mempertimbangkan beberapa faktor penting, yaitu keamanan, ketahanan bahan kimia, dan kemudahan perawatan. Beberapa material yang digunakan ialah

1) Lantai

Lantai laboratorium harus kuat, kedap air, dan tahan terhadap bahan kimia dan abrasi. Pemilihan material pada perancangan ini menggunakan porselen



Gambar 29. Lantai Ruang Laboratorium

Sumber: White, 2020

2) Dinding

Dinding laboratorium harus memiliki permukaan yang halus dan mudah dibersihkan dan tentunya tahan terhadap bahan kimia. Pada perancangan ini menggunakan material cat epoksi.

3) Langit-langit

Panel langit-langit yang cocok untuk laboratorium dengan syarat mudah dibersihkan dan tahan bahan kimia serta kelembaban menggunakan panel metal dan dikombinasikan dengan gipsium yang mudah dibentuk



Gambar 30. Langit-langit Laboratorium

Sumber: CiF Lab Solution, 2024

4) Meja laboratorium

Meja laboratorium tentunya harus kuat, tahan terhadap bahan kimia dan panas, serta memiliki permukaan yang rata dan mudah dibersihkan. Pada perancangan ini menggunakan material *phenolic* resin dengan pertimbangan tahan terhadap bahan kimia dan panas serta mudah dibersihkan



Gambar 31. Meja Laboratorium

Sumber: APMG, 2024

4. PENUTUP

Perancangan *Wildlife Research Station* yang merupakan sarana penelitian dan pelestarian, edukasi, dan wisata edukasi yang terletak di Taman Nasional Gunung Merapi dengan pendekatan perancangannya menggunakan Arsitektur Mitigasi ini sebagai pelangsunng dan penyempurna dari peraturan terkait pelestarian *Wildlife* khususnya dari Balai Taman Nasional Gunung Merapi. Pemilihan tapak yang sesuai dengan kriteria menjadi langkah pertama sehingga tujuan-tujuan berikutnya dapat berjalan dengan sempurna.

Berdasar pada permasalahan yang ada dan berkaitan dengan *Wildlife* di Taman Nasional Gunung Merapi, harapannya, perancangan ini dapat menjadi tindakan tepat yang dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait.

Tentunya, perancangan ini memiliki banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis agar perancangan ini dapat termanfaatkan dengan baik. Perancangan ini juga dapat menjadi dasar acuan pada perancangan bangunan yang serupa kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M. & S., 2014. *Geologi Indonesia*. s.l.:Gadjah Mada University Press.

Arsyad, A., 2024. *Pembahasan Rencana Penelitian Skripsi (S1) Sdra. Adib Azhara, Mahasiswa Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, dengan judul "Perancangan Wildlife Research Station Di Taman Nasional Gunung Merapi"* [Interview] (21 March 2024).

Badan Informasi Geospasial, 2024. *DEMNAS*. [Online] Available at: <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/demnas> [Accessed 07 March 2024].

Campbell, S., 2023. *The encyclopedia of urban studies (2nd ed.)*. s.l.:Sage Publications.

Denzin, N. K. & Lincoln, . Y. S., 2014. *Foundations of Research: Methods of Inquiry in Education and the Social Sciences (5th ed.)*. s.l.:Sage Publications.

Flick, U., 2023. *The Routledge handbook of research methods in the social sciences (3rd ed.)*. s.l.:Routledge.

- Marhaento, H. & Faida, L. R. W., 2015. Resiko Kepunahan Keanekaragaman Hayati di Taman Nasional Gunung Merapi: Tinjauan Spasial. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, July-September. Volume 9 No. 2.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2007. *Undang-undang (UU) Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pramesti, D. S. & Candrawati, A. K. S., 2021. Konstruksi Atap Rumah yang Tanggap Terhadap Pasir. *Arsitektura : Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Lingkungan Binaan*, October, Volume Vol. 19 (2), pp. 233-240.
- Rasikha, T. N. G., 2009. *Arsitektur Organik Kontemporer*. Depok: Universitas Indonesia.
- Reswick, J., 1965. *Prospectus for an Engineering Design*. Cleveland: Case Institute of Technology.
- Setyawan, Y. A., Arini, S. Y. & Widodo, S., 2022. Evaluation of the Implementation of the Local Exhaust Ventilation System in the Testing Laboratory. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 11(Issue 1), pp. 83-89.
- Smelser, N. J. & Baltes, P. B., 2023. *The international encyclopedia of the social sciences (2nd ed.)*. s.l.:Elsevier.
- Tim Kemdikbud, 2017. *Geografi: SMA/MA Kelas X*. s.l.:Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- UNDRR, 2024. *United Nation Office for Disaster Risk Reduction*. [Online] Available at: <https://www.undrr.org/our-work> [Accessed 26 April 2024].
- Vucetich, J. A. & Nelson, M. P., 2012. *Wildlife Conservation: A Global Perspective*. s.l.:John Wiley & Sons.