



Museum Geologi dan Prasejarah di Makassar dengan Pendekatan Arsitektur *High Tech*

Saefullah¹

¹Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makasar, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Mar 19, 2022

Revised Apr 22, 2022

Accepted Apr 27, 2022

Kata kunci:

Museum Geologi
Prasejarah
Arsitektur
High Tech

ABSTRAK

Tujuan Penelitian: Tujuan penelitian ini yaitu menyusun suatu landasan konseptual desain perancangan Museum Geologi dan Prasejarah dengan pendekatan arsitektur high tech, Menerapkan sistem Double Fasade, Light Pipe dan Sistem Photovoltaic pada bangunan, Mengaplikasikan Intelligent System pada Utilitas bangunan

Metodologi:Metode pembahasan dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu menguraikan, menjabarkan, dan menjelaskan tentang faktor-faktor yang dibutuhkan dalam perencanaan dan faktor yang menentukan desain. Berdasarkan hal tersebut, akan diadakan pengumpulan data yang diperlukan kemudian dijabarkan dalam bentuk tabel, gambar dan desain gambar dan maket dan dianalisa untuk menghasilkan kesimpulan, batasan dan anggapan.

Temuan Utama: Kondisi kualitas udara di Makassar di beberapa titik tersebut tergolong tercemar contohnya di kawasan pusat perbelanjaan dan daerah padat lalu lintas. Tingginya pergerakan dan kepadatan kendaraan bermotor serta kurangnya ruang terbuka hijau menjadi simpul utama pencemaran udara di Kota Makassar aka wilayah pengembangan yang sesuai untuk perencanaan Museum Geologi dan Prasejarah ini.

Keterbaruan/Keaslian penelitian: Konsep ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut, dimana kita tahu bahwa geologi dan prasejarah adalah peninggalan masa lampau yang tetap harus dilestarikan. Hal ini cukup unik dan diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi pengunjung khususnya yang bergelut dibidang pendidikan dan masyarakat pada umumnya.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license



Corresponding Author:

Saefullah

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makasar, Indonesia

Email: saefullah125@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Bumi yang kita tempati terdapat berbagai macam sumber daya geologi yaitu terdiri atas batuan, mineral dan bahan tambang[1], [2]. Dimana terbentuk secara alamiah dengan berbagai bentuk tekstur, warna, jenis, sifat-sifat, komposisi dan sebagainya. Berbicara mengenai sumber daya mineral atau yang lebih dikenal dengan bahan galian tentu bukan hal yang tabu. Mengingat kita tinggal di Indonesia yang notabene merupakan negara yang bukan hanya terkenal dengan keindahan alamnya semata akan tetapi Indonesia pun terkenal dengan sumber daya alam yang sangat melimpah termasuk sumber daya mineral yang terkandung didalamnya[3]. Dalam persebarannya, sumber daya mineral yang ada di Indonesia terbilang sangat merata, buktinya hampir di setiap pulau memiliki lebih dari satu jenis bahan galian, baik itu yang ada di darat maupun yang ada di laut. Dan dari sekian banyak potensi bahan galian yang dimiliki tak sedikit yang di ekspor ke luar negeri dan Indonesia pernah tergabung dalam sebuah organisasi OPEC, namun hal itu tidak demikian halnya untuk sekarang ini karena, kini

cadangan minyak yang dimiliki oleh Indonesia sangatlah terbatas sehingga untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sendiripun terasa sangat sulit apalagi harus diekspor ke luar.

Tidak dapat dipungkiri, sumberdaya mineral sebagai salah satu sumberdaya alam, merupakan sumber yang sangat penting dalam menopang perekonomian Indonesia. Bahkan beberapa jenis mineral, yakni minyak dan gas bumi, pernah menjadi soko guru perekonomian Pemerintah. Dalam skala global, mineral – khususnya penghasil energi utama; bahkan berperan strategis dalam menentukan peta geopolitik dunia. Sementara mineral dalam bentuk logam mulia emas juga memiliki posisi penting dalam perekonomian dunia. Dalam perkembangan peradaban umat manusia, mineral logam telah membuat manusia selangkah lebih maju melewati peradaban zaman batu. Sejalan dengan kemajuan teknologi, semakin banyak pula mineral yang dieksploitasi demi 2 memenuhi berbagai macam kebutuhan manusia. Jadi secara singkatnya dapat dikatakan bahwa kehidupan manusia tidak dapat dilepaskan dari peranan berbagai macam sumberdaya mineral. Berbicara mengenai geologi, itu sangat erat kaitannya dengan zaman prasejarah. karena belum ditemukannya bukti-bukti tertulis dari zaman prasejarah tersebut, keterangan mengenai zaman ini diperoleh melalui bidang-bidang seperti paleontologi, astronomi, biologi, geologi, antropologi, dan arkeologi[4]. Khusus mengenai Geologi, keterangan mengenai peristiwa maupun kejadian serta waktu terjadinya peristiwa sejarah tersebut dapat diketahui melalui fosil bebatuan. Sulawesi Selatan memiliki situs-situs kepurbakalaan yang menyimpan sejarah masyarakat prasejarah di Indonesia. Situs- situs tersebut antara lain Gua Pettae dan Gua Pettakere, Akkasaranka di Maros, Gua Sumpang, Situs sikapao di Pangkep, Situs bori parinding di Tana Toraja, Situs Lawo di Soppeng dan Gua batu Ejayya di Bantaeng. Situs-situs ini menyimpan berbagai macam peninggalan- peninggalan prasejarah mulai dari artefak, lukisan di dinding gua yang berumur ribuan tahun, temuan paleontologi dan batuan. Namun ironisnya, banyak peninggalan peninggalan yang tidak dihargai oleh masyarakat Indonesia. Masyarakat modern lebih mengenal dan menghargai budaya barat dengan dalih agar tidak ketinggalan zaman.

Padahal jika kita bisa lebih dekat mengenal budaya bangsa, kita akan lebih mengerti makna dan nilai nilai luhur yang terkandung didalamnya. Oleh karena itu dibutuhkan pelestarian terhadap kebudayaan dan peninggalan-peninggalan situs-situs kepurbakalaan tersebut[5]. Keberadaan sumber daya geologi dan peninggalan-peninggalan prasejarah sulsel tersebut perlu diketahui dan dikenal oleh masyarakat Indonesia khususnya di Sulawesi-Selatan, untuk mengingatkan kembali kepada masyarakat bahwa Indonesia ini kaya akan sumber daya geologi yang terdiri dari batuan, mineral dan bahan tambang serta mengingatkan pentingnya melestarikan dan menjaga peninggalan-peninggalan prasejarah. Sehingga akan menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadapnya. Hal ini sejalan dengan tugas Direktorat Jendral Kebudayaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia dalam laporan kinerjanya 3 yang mengemukakan bahwa sisa-sisa peninggalan sejarah penting dipelihara sebagai pelajaran hidup bagi generasi berikutnya.

Berdasarkan data museum kota Makassar, tercatat pada semester I tahun 2010, museum kota Makassar hanya dikunjungi 1.586 pengunjung. Dimana 919 orang adalah pelajar, 273 masyarakat umum dan mahasiswa 195 orang. Sungguh ironis jika dirasioikan dengan jumlah penduduk Makassar, yaitu sekitar 1,5 juta penduduk. Jika dikalkulasikan, hanya sekitar 0,1% dari total penduduk Makassar, atau hanya 1 dari 1500 orang yang mengunjungi museum. Museum adalah sebuah bangunan penting yang dapat mewedahi peninggalan-peninggalan masa lalu[6], [7]. Sehingga dari kehadiran museum ini, ada harapan agar masyarakat sadar akan kayanya harta warisan dari nenek moyang kita. Ironisnya, masyarakat sekarang kurang tertarik akan kehadiran museum. Museum dianggap sebagai bangunan kuno yang tidak menarik serta membosankan[8]. Untuk itu diperlukan wadah atau fasilitas yang lebih menarik, alangkah baiknya wadah tersebut juga dapat mengakomodasi kebutuhan informasi untuk keperluan pendidikan serta kebutuhan warga akan tempat untuk rekreasi di Sulawesi Selatan, kota Makassar khususnya. Untuk mengakomodasi seluruh permasalahan tersebut dibutuhkan suatu konsep yang mampu menampilkan visualisasi bangunan dari segi interior maupun eksteriornya dengan lebih baik, lebih informatif dan menarik[9]. Misanya dari segi visualisasi, kemasan maupun dari segi penyampaian informasi mengenai koleksi museum nantinya. Salah satu konsep arsitektur yang sesuai adalah konsep arsitektur high tech[10]. Konsep ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut, dimana kita tahu bahwa geologi dan prasejarah adalah peninggalan masa lampau yang tetap harus dilestarikan[11]. Diharapkan dengan penggunaan konsep arsitektur high tech ini mampu memberikan kemasan yang lebih menarik dengan penggunaan teknologi pada bangunan yang berbasis pada perkembangan teknologi masa kini. Hal ini cukup unik dan diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi pengunjung khususnya yang bergelut dibidang pendidikan dan masyarakat pada umumnya. Sehingga dengan adanya museum geologi dan prasejarah ini di kota Makassar dapat menjadi salah satu pilihan masyarakat sebagai tempat belajar dan rekreasi yang menyenangkan dan informatif.

2. METODE PENELITIAN

Metode pembahasan dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu menguraikan, menjabarkan, dan menjelaskan tentang faktor-faktor yang dibutuhkan dalam perencanaan dan faktor yang menentukan desain [12], [13]. Berdasarkan hal tersebut, akan diadakan pengumpulan data yang diperlukan kemudian dijabarkan dalam bentuk tabel, gambar dan desain gambar dan maket dan dianalisa untuk menghasilkan kesimpulan, batasan dan

anggaran yang akan digunakan sebagai dasar dari perencanaan dan perancangan Museum Geologi dan Prasejarah dengan pendekatan Arsitektur High tech Data yang diperoleh berasal dari Data sekunder, yaitu studi literatur melalui buku, makalah, referensi, standar, internet dan sumber-sumber tertulis yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan Museum Geologi dan Prasejarah di Makassar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rencana arah kebijakan tata ruang kota Makassar, maka wilayah pengembangan yang sesuai untuk perencanaan Museum Geologi dan Prasejarah ini yaitu di Wilayah Pengembangan I, yaitu di kecamatan Tamalanrea yang mencakup dibagian atas Sungai Tallo, tepatnya dibagian Utara dan Timur Kota, dengan dasar kebijakan utamanya diarahkan pada peningkatan peran dan fungsi-fungsi kawasan yang berbasiskan pada pengembangan infrastruktur dasar ekonomi perkotaan melalui pengembangan kegiatan secara terpadu seperti pengembangan fungsi dari sektor industri dan perdagangan, pusat kegiatan perguruan tinggi, pusat penelitian, bandar udara yang berskala internasional, kawasan maritim dan pusat kegiatan penelitian.

Berdasarkan data dari BMKG kota Makassar diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata curah hujan sepanjang tahun 2013 adalah 263,6 Mm dengan rata-rata jumlah hujan perharinya 16/hari. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 979,6 mm dengan jumlah hujan perharinya adalah 30/hari dan curah hujan terendah terjadi pada bulan September yaitu 1,7 mm dengan jumlah hujan perharinya adalah 2/hari. Berdasarkan data dari BMKG kota Makassar diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata kelembaban udara sepanjang tahun 2013 adalah 81 % dengan rata-rata penyinaran matahari perjamnya adalah 64/hari. Kelembaban udara tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 89 % dengan jumlah penyinaran matahari perjamnya adalah 29/jam dan Kelembaban udara terendah terjadi pada bulan September yaitu 73 % dengan jumlah penyinaran matahari perjamnya adalah 90/jam.

Berdasarkan data dari BMKG kota Makassar diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata kecepatan angin sepanjang tahun 2013 adalah 4,6 m/s dengan rata-rata kecepatan angin maksimum adalah 57 m/s. Kecepatan angin tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 6,9 m/s dengan kecepatan angin maksimum adalah 57 m/s dan kecepatan angin terendah terjadi pada bulan Mei yaitu 3,8 m/s dengan kecepatan angin maksimumnya adalah 22 m/s. Berdasarkan data dari BMKG kota Makassar diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata suhu udara sepanjang tahun 2013 adalah 27,90 dengan rata-rata suhu udara maksimum adalah 33,20 dan rata-rata suhu udara minimum adalah 23,5 0 . Suhu udara tertinggi tertinggi terjadi pada bulan oktober dengan rata-rata suhu udara sebesar 28,70 dimana suhu udara maksimum sebesar 33,2 dan suhu udara minimum sebesar 24,1. Suhu udara terendah terjadi pada bulan januari dengan rata-rata suhu udara sebesar 26,90 dimana suhu udara maksimum sebesar 30,3 dan suhu udara minimum sebesar 23,8.

Dan jalur lintasan matahari selama dua belas bulan di tahun 2014, dengan ketinggian matahari pada pukul 12:00 disetiap bulannya yaitu: a) Bulan Januari ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 72o dengan azimuth 1750 b) Bulan Februari ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 77o dengan azimuth 1660 c) Bulan Maret ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 85o dengan azimuth 1250 d) Bulan April ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 80o dengan azimuth 80 e) Bulan Mei ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 69o dengan azimuth 3590 f) Bulan Juni ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 62o dengan azimuth 3590 g) Bulan Juli ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 61o dengan azimuth 20 h) Bulan Agustus ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 61o dengan azimuth 20 i) Bulan September ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 76o dengan azimuth 20 j) Bulan Oktober ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 87o dengan azimuth 3130 k) Bulan November ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 80o dengan azimuth 2000 l) Bulan Desember ketinggian matahari pada pukul 12:00 adalah 73 0 dengan azimuth 1870 Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa ketinggian matahari yang paling tinggi terjadi di bulan Maret, April, Oktober, dan November dengan ketinggian 80o sampai 87o , sementara titik terendah matahari terjadi pada bulan Juni, Juli dan agustus.

Berdasarkan rencana arah kebijakan tata ruang kota Makassar, m dengan ketinggian 61o sampai 62o . setelah diketahui titik terendah matahari terjadi di bulan Juni, Juli dan Agustus dapat diprediksikan sinar matahari akan lebih banyak masuk ke bangunan pada bulan ini yang dapat meningkatkan suhu di dalam bangunan sehingga penggunaan double facade akan sangat berguna di bulan Juni, Juli dan Agustus untuk mengurangi sinar matahari langsung ke dalam bangunan. b. Tofografi kota Makassar memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tanah relatif datar, bergelombang, berbukit dan berada pada ketinggian 0–25 m di atas permukaan laut dengan tingkat kemiringan lereng berada pada kemiringan 0-15%. Sementara itu, dilihat dari klasifikasi kelerengannya, menunjukkan bahwa kemiringan 0-2%=85%; 2 3%=10%; 3-15%=5%. Hal ini memungkinkan kota Makassar berpotensi pada pengembangan pemukiman, perdagangan, jasa, industri, rekreasi, pelabuhan laut dan fasilitas penunjang lainnya. c. Kondisi kualitas udara Pesatnya perkembangan kota Makassar sebagai kota metropolitan di kawasan timur Indonesia berpengaruh terhadap kualitas udara kota. Penyumbang buangan di udara diantaranya berasal dari emisi kendaraan bermotor, industri, dan pembakaran-pembakaran lainnya. Partikel sumber pencemar di udara yang merupakan sisa hasil pembakaran diantaranya karbon monoksida (CO), sulfur

dioksida (SiO₂), hidrogen sulfida (H₂S) timah hitam (Pb), nitrogen dioksida (NO₂), debu. Di beberapa titik, kualitas udara yang dihirup menunjukkan telah melampaui ambang baku mutu yang ditetapkan. Kondisi kualitas udara di Makassar di beberapa titik tersebut tergolong tercemar contohnya di kawasan pusat perbelanjaan dan daerah padat lalu lintas. Tingginya pergerakan dan kepadatan kendaraan bermotor serta kurangnya ruang terbuka hijau menjadi simpul utama pencemaran udara di Kota Makassar aka wilayah pengembangan yang sesuai untuk perencanaan Museum Geologi dan Prasejarah ini yaitu di Wilayah Pengembangan I, yang mencakup dibagian atas Sungai Tallo, tepatnya dibagian Utara dan Timur Kota, dengan dasar kebijakan utamanya diarahkan pada peningkatan peran dan fungsi-fungsi kawasan yang berbasiskan pada pengembangan infrastruktur dasar ekonomi perkotaan melalui pengembangan kegiatan secara terpadu seperti pengembangan fungsi dari sektor industri dan perdagangan, pusat kegiatan perguruan tinggi, pusat penelitian, bandar udara yang berskala internasional, kawasan maritim dan pusat kegiatan penelitian sebagai sentra primer baru bagian Utara Kota. Dari segi geografis, Wilayah Pengembangan I (WP I) dibatasi oleh wilayah administrasi yaitu: a. Sebelah Utara : Kabupaten Maros b. Sebelah Timur : Kabupaten Maros c. Sebelah Selatan : Kec. Manggala dan Kec. Rappocini d. Sebelah Barat : Kec. Ujung Tanah dan Kec. Tallo.

Tapak perancangan dengan luas 3,1 H. Pemanfaatan lahan terbangun 30 % dan 70 % untuk lahan tidak terbangun atau ruang terbuka hijau. Lahan yang luas memberikan keleluasaan untuk menempatkan bangunan di tengah tapak sehingga semua sisi bangunan dapat memperoleh akses view kelilingan sekitar. Tapak didesain dengan sistem sirkulasi yang nyaman baik bagi kendaraan maupun manusia. Posisi pintu masuk kendaraan berada pada area yang aman untuk melakukan belokan masuk ke dalam tapak, untuk kendaraan angkutan kota disediakan area parkir aman dan nyaman untuk menurunkan penumpang dengan selamat. Selanjutnya kendaraan dapat mengakses area parkir disebelah kanan atau kiri bangunan dengan mudah. Penumpang yang turun dari kendaraan umum dapat langsung mengakses entrance utama bangunan utama, pengunjung yang datang bisa menikmati fasilitas taman dengan bangku-bangku yang didesain unik untuk pengunjung yang ingin menikmati kenyamanan taman museum. Massa bangunan utama museum berada ditengah dengan desain dasar diambil dari bentuk dasar bumi, hal ini memberikan kesan unik pada bangunan ditambah dengan eksplorasi bentuk dan selubung bangunan serta penggunaan teknologi double fasade, light pipe serta photovoltaic menjadikan kesan bangunan high tech dengan penekanan pada penggunaan teknologi terkini.

Dari depan bangunan terkesan High Tech dengan perpaduan bentuk atap, penggunaan selubung bangunan serta penggunaan teknologi high tech yang diaplikasikan ke bangunan yaitu double fasade, light pipe dan penggunaan Hasil desain : Luas total tapak perancangan : 30.000 m² Luas bangunan hasil desain = 5989.11 m² Presentase terbangun = $5989.11 / 30.000 \times 100 = 20\%$ Luas open space = $30.000 - 5989.11 = 24010.89$ m² Presentase = $24010.89/30.000 \times 100 = 80.03$ atau dibulatkan menjadi 80% Dengan demikian dari segi pemanfaatan lahan, desain museum telah sesuai dengan standar pemanfaatan lahan sebesar 30 % untuk membangun museum dan menyediakan 70% untuk ruang terbuka Gambar III.5 Tampak depan (Dokumentasi Pribadi, 2014) Gambar VI.6 Perhitungan BC dan OS dan Hasil desain (Olah desain, 2015) Gambar VI.7 Perspektif bangunan (Olah desain, 2015) 126 photovoltaic pada atap didukung dengan perpaduan antara material-material diantaranya penggunaan alucopan pada selubung, penggunaan stainless pada tiang-tiang fasade serta penggunaan louver pada beberapa bagian atap bangunan semakin mempertegas kesan bangunan sebagai bangunan hightech yang terkesan futuristic.

4. KESIMPULAN

Kondisi kualitas udara di Makassar di beberapa titik tersebut tergolong tercemar contohnya di kawasan pusat perbelanjaan dan daerah padat lalu lintas. Tingginya pergerakan dan kepadatan kendaraan bermotor serta kurangnya ruang terbuka hijau menjadi simpul utama pencemaran udara di Kota Makassar aka wilayah pengembangan yang sesuai untuk perencanaan Museum Geologi dan Prasejarah ini yaitu di Wilayah Pengembangan I, yang mencakup dibagian atas Sungai Tallo, tepatnya dibagian Utara dan Timur Kota, dengan dasar kebijakan utamanya diarahkan pada peningkatan peran dan fungsi-fungsi kawasan yang berbasiskan pada pengembangan infrastruktur dasar ekonomi perkotaan melalui pengembangan kegiatan secara terpadu seperti pengembangan fungsi dari sektor industri dan perdagangan, pusat kegiatan perguruan tinggi, pusat penelitian, bandar udara yang berskala internasional, kawasan maritim dan pusat kegiatan penelitian sebagai sentra primer baru bagian Utara Kota.

REFERENSI

- [1] E. T. Susdarwono, A. Setiawan, and Y. N. Husna, "Kebijakan Negara Terkait Perkembangan Dan Revitalisasi Industri Pertahanan Indonesia Dari Masa Ke Masa," *J. USM Law Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 155–181, 2020.
- [2] S. Sulaiman, "EKONOMI INDONESIA Antara Amanat Undang-Undang Dasar 1945 dan Realita," *J. Syariah*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [3] S. Turgut and İ. G. Turgut, "Me while i am learning mathematics: Reflections to elementary school

- students' drawings," *Int. Electron. J. Elem. Educ.*, vol. 13, no. 1, pp. 139–154, 2020, doi: 10.26822/iejee.2020.179.
- [4] Misnah, "Pengaruh Media Pembelajaran Situs Lumpang Batu dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa SMA," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 21, no. 1, pp. 42–55, 2019.
- [5] A. F. Rizal, J. P. Purwaningrum, and R. Rahayu, "Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Minat Belajar Siswa," *J. Pembelajaran Mat. dan Sains*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [6] M. G. G. Muhajjalin and S. A. Fitri, "Kajian Konsep Arsitektur Hijau Pada Bangunan Museum Geologi Studi Kasus : Museum Geologi Bandung," *J. Arsit. Zo.*, vol. 3, no. 2, pp. 211–219, 2020.
- [7] M. Stede and J. Schneider, *Argumentation Mining*. America: Morgan & Claypool Publishers series, 2019.
- [8] W. W. Santoso, Hermawan, and A. S. Hendriani, "Museum Geologi Wonosobo Dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik," *J. Econ. Bus. Eng.*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [9] A. Awayna, F. H. Hendra, and R. P. Salisnanda, "Arsitektur High Tech pada Rancangan Gedung Futura Mega Electric Automobile di Surabaya," *TEKSTUR J. Archit.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–68, 2020.
- [10] M. Rizal, Y. S. Prakoso, and W. E. Permana, "Gedung olahraga dengan penekanan arsitektur high tech," *Sigma Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 78–93, 2018.
- [11] N. Dompas, "GELANGGANG ASTRONOMI DI TOMOHON Arsitektur High Tech," *J. Arsit. DASENG*, vol. 9, no. 2, pp. 163–170, 2020.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Cetakan ke-18. Bandung: CV Alfabeta, 2013.
- [13] Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Penerbit Alfabeta. 2017.