

Perancangan Martial Art Arena di Kota Rengat dengan Pendekatan Pendinginan Pasif

Designing a Martial Art Arena in Rengat with a Passive Cooling Approach

Rizky Maulana¹, Indra Kuswoyo^{2*}, Wahyu Hidayat³

^{1,2,3}Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293, Indonesia

*Corresponding author: indra.kuswoyo@lecturer.unri.ac.id

Kata Kunci:

martial art arena, arsitektur, pendinginan pasif, simulasi, Rengat

ABSTRAK

Perkembangan olahraga bela diri di Rengat semakin meningkat setiap tahunnya ditandai dengan keberangkatan atlet ke kejuaraan baik tingkat nasional dan internasional. Namun peningkatan perkembangan olahraga ini tidak diikuti dengan peningkatan sarana dan prasarana untuk menunjang kualitas atlet yang berlatih di dalamnya. Maka dari itu diperlukannya sebuah wadah yang dapat menampung dan memfasilitasi aktivitas untuk para atlet dan praktisi seni bela diri yang ada di Rengat berupa Martial Art Arena. Perancangan Martial Art Arena ini menggunakan pendekatan pendinginan pasif sebagai metode pendinginan suhu ruangan secara alami. Suatu ruangan yang di dalamnya terdapat aktivitas fisik yang intens jika tidak terdapat sirkulasi udara yang baik akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan orang di dalamnya, untuk itu kami menganggap pendekatan pendinginan pasif sangat cocok untuk perancangan Martial Art Arena ini. Kami menggunakan metode studi kasus dalam merancang Martial Art Arena, dengan mengumpulkan studi kasus yang telah ada lalu dijadikan sebagai referensi dalam perancangan. Kemudian, kami melakukan simulasi terkait efisiensi sirkulasi udara dengan menggunakan perangkat lunak. Dengan menggunakan pendekatan pendinginan pasif, rancangan ini diharapkan menjadi sebuah wadah bagi atlet seni bela diri di Rengat yang dapat meningkatkan kualitas latihan untuk bertanding.

Keywords:

martial art arena, architecture, passive cooling, simulation, Rengat

ABSTRACT

The development of martial arts sports in Rengat is increasing every year, marked by the departure of athletes to championships at both national and international levels. However, it has not been accompanied by improving the facilities and infrastructures to support the athletes. Therefore, there is a need for a place to accommodate and facilitate the activities for the athletes and martial arts practitioners in Rengat, which is a Martial Art Arena. The design of the Martial Arts Arena uses a passive cooling approach to cool down the room temperature naturally. A space with many intense physical activities will harm the health of the people inside if there is no good air circulation. Therefore, we consider that passive cooling approach is suitable to design a Martial Art Arena. We use case study method to collect existing cases, then use them for references. Then, we carry out a simulation method by using a software to calculate the air circulation efficiency. By using a passive cooling approach, this design is expected to become a place for martial arts athletes in Rengat to improve the quality of training for competitions.

PENDAHULUAN

Seni bela diri adalah bentuk pertarungan kuno yang dimodifikasikan untuk olahraga dan dikembangkan hingga menjadi olahraga modern. Partisipasi dalam seni bela diri semakin meningkat seiring perkembangan zaman, khususnya di kalangan generasi muda. Seni bela diri memberikan latihan yang meningkatkan kesehatan, keseimbangan, dan psikologis (Woodwart, 2009).

Sebagai wadah yang dapat mempersatukan seluruh aliran dari berbagai macam jenis bela diri yang terdapat di Indonesia maka pada tahun 1946 dibentuklah Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) dan saat ini diketuai oleh bapak Marciano Norman di Jakarta. Pada saat ini di Kabupaten Indragiri Hulu sudah terdapat lima cabang olahraga bela diri resmi yang terdaftar di KONI Kabupaten Indragiri Hulu yaitu Pencak Silat, Tinju, Kempo, Karate, dan Taekwondo. Beberapa atlet dari berbagai cabang olahraga bela diri berhasil mendapatkan medali di kejuaraan daerah hingga tingkat nasional. Namun, dengan banyaknya prestasi yang diperoleh atlet bela diri dan banyaknya perguruan bela diri yang ada di Kota Rengat masih belum diiringi oleh sarana tempat berlatih yang memadai.

Berdasarkan faktor tersebut, maka dibutuhkan wadah yang dapat menampung kegiatan dan juga fasilitas yang dapat menunjang berjalannya kegiatan bela diri baik di dalam maupun luar ruangan dalam bentuk Martial Art Arena. Pada hakikatnya, tempat ini berfungsi untuk menampung kegiatan yang berhubungan dengan seni bela diri. Namun, dalam perkembangannya, menjadi tempat berinteraksi dan berkomunikasi antar-individu, baik bagi atlet bela diri maupun masyarakat umum lainnya.

Perancangan Martial Art Arena ini mengaplikasikan prinsip pendekatan pendinginan pasif yang akan menunjang fungsi bangunan. Pendekatan pendinginan pasif adalah proses perpindahan energi dari suatu ruang ke ruang lain dengan tujuan mencapai suhu yang lebih rendah dibandingkan lingkungannya (Song, dkk., 2021). Pendekatan pendinginan pasif merupakan pendekatan yang didasarkan pada efisiensi penggunaan energi yang bertujuan untuk mereduksi energi dan emisi bangunan.

Suatu ruangan yang terlalu padat aktivitas di dalamnya memberikan dampak yang buruk bagi penghuninya jika tidak memiliki sirkulasi udara yang baik. Untuk itu, penggunaan pendekatan pendinginan pasif dinilai sangat membantu dan meningkatkan potensi fungsi bangunan sehingga dapat menunjang kesehatan para atlet dan mendukung atlet mendapatkan kualitas latihan yang maksimal. Penerapan prinsip pendekatan pendinginan pasif pada perancangan Martial Art Arena di kota Rengat ini dilakukan dengan cara membuat suatu rancangan bangunan menggunakan simulasi 3D berupa *Building Information Modeling* (BIM). Pengolahan data menggunakan BIM dapat mengakurasi dan meminimalisir kesalahan dalam pembangunan Martial Art Arena di kota Rengat.

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut: a) banyaknya perguruan bela diri yang berlatih di lapangan parkir kantor atau sekolah dan halaman rumah pribadi warga; b) belum tersedianya bangunan yang dapat mewadahi kegiatan berlatih serta bertanding bela diri di kota Rengat; c) penerapan sirkulasi termal bangunan yang baik dan nyaman sebagai tempat berlatih bela diri; d) pengaplikasian pendekatan pendinginan pasif berbasis BIM pada perancangan Martial Art Arena di kota Rengat.

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas maka terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan, yaitu: a) merancang bangunan yang dapat menunjang dan mewadahi kegiatan berlatih dan bertanding dari perguruan bela diri yang ada di kota Rengat; b) merancang bangunan dengan sirkulasi termal yang nyaman sebagai tempat berlatih bela diri; c) mengaplikasikan pendekatan pendinginan pasif berbasis BIM yang tepat terhadap Martial Art Arena.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Martial Art Arena

Seni bela diri adalah salah satu bentuk seni yang digunakan untuk melindungi diri dari potensi ancaman eksternal. Definisi bela diri secara umum yaitu mencakup semua hal atau teknik yang dapat digunakan manusia untuk menjaga diri dengan atau tidak adanya senjata. Selain berfungsi sebagai alat pertahanan diri, bela diri juga dapat dianggap sebagai seni yang menampilkan keindahan dalam setiap gerakannya. Seni bela diri telah menjadi bagian dari warisan global, terkhusus bagi negara-negara yang berada Asia yang menjadi pionir utama dan pengembang seni bela diri di seluruh dunia.

Praktik dari seni bela diri sendiri sudah ada sejak zaman dahulu dan terus berkembang seiring waktu. Diyakini bahwa seni bela diri sudah berada di Indonesia dari masa Hindu-Budha tepatnya pada abad ke-7 Masehi. Bukti-bukti tersebut dapat dilihat dalam penemuan artefak senjata dan pahatan relief-relief di candi Prambanan dan Borobudur yang menggambarkan teknik bela diri yaitu pencak silat (Mardotillah, dan Zein, 2016).

Arena atau gedung olahraga adalah istilah umum yang mengacu pada lokasi yang digunakan untuk latihan dan pertandingan dalam satu atau beberapa jenis olahraga. Pada masa Romawi kuno, arena digunakan untuk pertandingan antara manusia melawan manusia ataupun antara manusia melawan hewan. Struktur bentuk bangunan arena ini kemudian diadopsi oleh dunia seni pertunjukan yang disebut dengan nama teater arena.

Dapat disimpulkan pengertian dari Martial Art Arena adalah sebuah bangunan yang ditujukan untuk berkumpul dan berlatih antara sesama atlet dari seni bela diri yang ada serta sebagai sarana untuk bertanding demi meningkatkan kualitas dari atlet seni bela diri tersebut.

Definisi Pendekatan Pendinginan Pasif

Pendekatan pendinginan pasif adalah proses perpindahan energi dari suatu ruang ke ruang lain dengan tujuan mencapai suhu yang lebih rendah dibandingkan lingkungannya (Song, dkk., 2021). Pendekatan ini dikatakan pendinginan pasif karena mengandalkan energi yang minimum pada bangunan. Setelah teknik diterapkan, pendinginan akan berjalan secara alami. Beberapa strategi pendinginan pasif melibatkan isolasi termal, fasad berventilasi, fasad hijau, dan atap reflektif (Lopez, art dkk, 2022 dalam Angkasa, 2023).

Prinsip-prinsip penerapan pendekatan pasif diantaranya menggunakan *Head Avoidance*. *Heat Avoidance* merujuk pada upaya melindungi bangunan dengan cara menghindari panas pada permukaannya. Konsep ini ditujukan terutama untuk mengurangi panas. Penggunaan *shading*, orientasi bangunan, warna, vegetasi insulasi, dan pencahayaan alami merupakan beberapa strategi yang dapat digunakan (Frick dan Suskiyanto, 2007); *comfort zone shift or extend*. Prinsip ini menitikberatkan pada mengubah atau memperluas zona kenyamanan dengan manipulasi pergerakan udara. Pergeseran *comfort zone* terjadi karena kulit manusia lebih efisien dalam proses penguapan yang membantu melepas panas (Frick dan Suskiyanto, 2007); dan *heat removal*, merupakan pendekatan pendinginan pasif yang berfokus pada pengeluaran panas dari dalam bangunan ke *heat sink* alami seperti tanah dan udara (Moore, 1993).

Beberapa teknik penerapan dari tema *pendekatan pasif* yang dapat dimanfaatkan seperti *external shading* (penghalang panas dari luar bangunan), *thermal mass* (pemanfaatan material penolak dan penyimpan panas pada struktur bangunan), *window to wall area ratio* (perbandingan bukaan terhadap masa bangunan), *ventilation* (berbagai macam jenis ventilasi seperti *cross ventilation*, *passive ventilation*, dan *stacked window*),

orientation (arah dan posisi bangunan terhadap perderan matahari dan arah datangnya angin, dan *building shape* (bentuk bangunan yang dapat mengalirkan angin dengan maksimal).

METODE PERANCANGAN

Tahapan perancangan Martial Art Arena diawali dengan mengidentifikasi isu dan masalah yang ada untuk melakukan perancangan. Setelah itu melakukan pengumpulan data sebagai latar belakang perancangan. Setelah mendapatkan data sebagai latar belakang perancangan, selanjutnya tahap pengumpulan data.

Penulis melakukan observasi lapangan guna mengumpulkan data mengenai pemilihan lokasi perancangan. Setelah semua data terkumpul maka dilakukan analisis pada tapak, fungsi bangunan, program ruang, sistem bangunan dan penerapan tema perancangan dalam bentuk konsep perancangan. Hasil dari konsep perancangan kemudian disimulasikan pada permodelan masa 3D berbasis BIM yang selanjutnya akan diambil data analisis kenyamanan termal bangunan. Pada simulasi ini penulis menggunakan perangkat lunak Revit dan CFD *Simulation* yang dikombinasikan dengan perangkat lunak lainnya dari Autodesk. Hasil simulasi yang didapat terhadap konsep rancangan, lalu dilakukan komparasi terhadap konsep rancangan Martial Art Arena dengan menerapkan prinsip pendekatan pasif untuk mendapatkan hasil rancangan yang lebih efisien.

HASIL PERANCANGAN

Lokasi Perancangan

Lokasi perancangan terletak di Jl. LKR. Stadion Narasinga, Kota Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau. Letak Kota Rengat terletak di pertengahan pulau Sumatera.

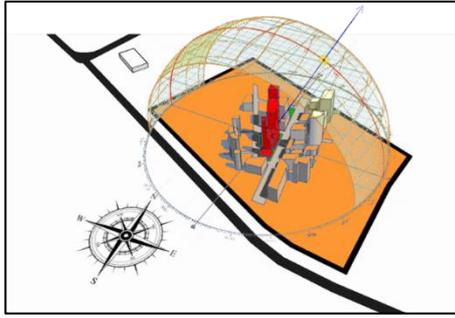


Gambar 1. Lokasi tapak perancangan
Sumber: Google Map

Analisis Tapak

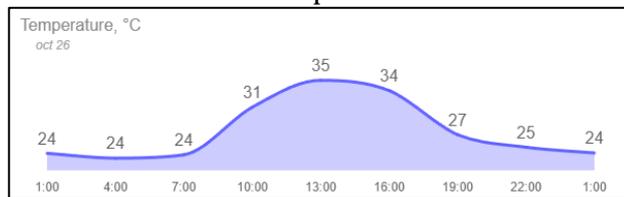
Analisis Pergerakan Matahari

Pada kondisi eksisting tapak terdapat banyak bangunan di sekeliling tapak yang dapat melindungi dari sinar matahari sehingga kebutuhan akan cahaya dapat terpenuhi. Selain itu juga terdapat vegetasi di sekitar tapak sebagai peneduh dan penghalang panas pertama ke bangunan.



Gambar 2. Analisis pergerakan matahari
Sumber: Analisis Penulis

Hasil analisis menunjukkan bahwa matahari terbit pada jam 06:14 WIB dan terbenam pada jam 18:21 WIB dengan puncak panas berada pada jam 13.00 WIB pada suhu 35°C. Durasi paparan sinar matahari sekitar. Sudut posisi matahari berada pada titik 90°.



Gambar 3. Temperatur matahari kawasan tapak
Sumber: https://satellites.pro/Indonesia_weather#F-0.385680.102.548473.18

Berdasarkan data tersebut, untuk menghindari panas berlebih kepada bangunan, pada beberapa titik yang dianggap perlu ditambahkan vegetasi sebagai pelindung alami dan peneduh untuk bangunan. Selain itu juga bisa menerapkan *thermal mass* dengan mengaplikasikan beberapa material yang dapat mencegah panas masuk kedalam bangunan atau mengurangi intensitas panas yang masuk, metode ini juga merupakan salah satu teknik penerapan pendekatan pasif.

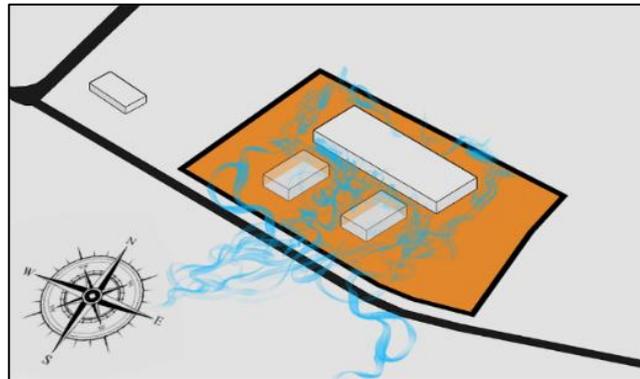
Analisis Arah Kecepatan Angin

Dapat diketahui dari data bahwa arah angin dominan berasal dari selatan tapak dengan intensitas kecepatan angin mencapai 22 km/jam. Lokasi tapak berada di kawasan yang tidak padat penduduk, hal ini dapat menjadi keunggulan karena angin bisa datang dari segala arah sehingga dapat meningkatkan kenyamanan termal pada tapak dan bangunan.

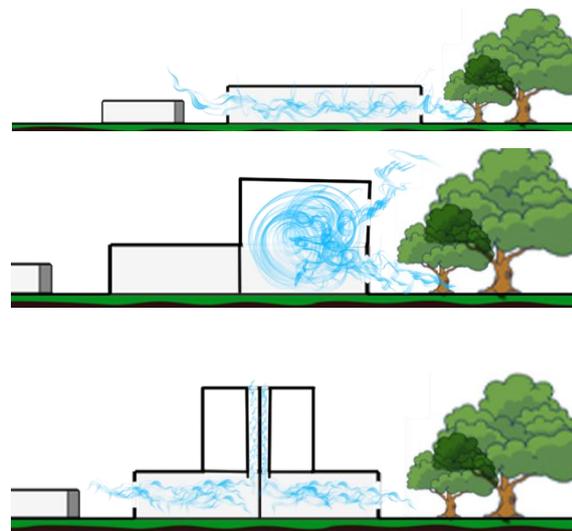


Gambar 4. Simulasi arah kecepatan hembusan angin
Sumber: <https://www.ventusky.com>

Orientasi bangunan dapat diarahkan ke selatan dimana pusat datangnya angin. Peletakan massa bangunan juga perlu dipertimbangkan untuk memecah angin yang datang sehingga semua bagian yang diinginkan dapat merasakan kenyamanan termal secara merata. Dalam teknik pendekatan pasif juga bisa diterapkan yaitu *cross ventilation*, *stacked window*, dan *passive ventilation* yang dimana sangat dimanfaatkan karena ada pergerakan angin di area tapak.



Gambar 5. Sirkulasi angin pada tapak
Sumber: Analisis Penulis



Gambar 6. Teknik penerapan pendekatan pasif
Sumber: Analisis Penulis

Analisis Fungsional

Analisis Kebutuhan Ruang

Berdasarkan analisis perhitungan kebutuhan ruang, luas ruangan untuk fasilitas utama sebesar 2.538 m² yang mencakup arena pertandingan, ruang latihan di dalam ruangan, ruang latihan di luar ruangan, dan ruang lainnya. Luas ruangan untuk fasilitas pendukung sebesar 585 m² yang mencakup resepsionis, ruang administrasi, musala, kantin, dan ruang lainnya. Fasilitas pengelola sebesar 218 m² yang terdiri dari ruang manajer, ruang staff. Ruang servis sebesar 271 m² yang mencakup ruang kontrol, dan ruang MEE. Serta area aksesibilitas sebesar 2.736 m².

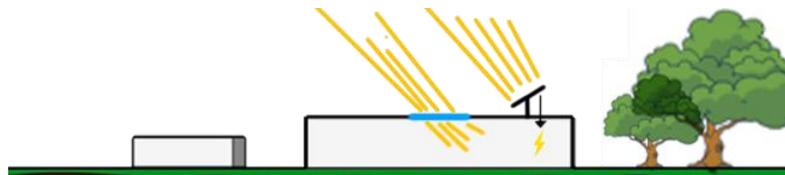
Tabel 1. Total Besaran Ruang

No	Jenis Kegiatan	Luas Ruang
1	Fasilitas Utama	2.538 m ²
2	Interaksi Pendukung	585 m ²
3	Fasilitas Pengelola	218 m ²
4	Servis	271 m ²
5	Aksesibilitas	2.736 m ²
Total Luas Ruang		8.886 m²

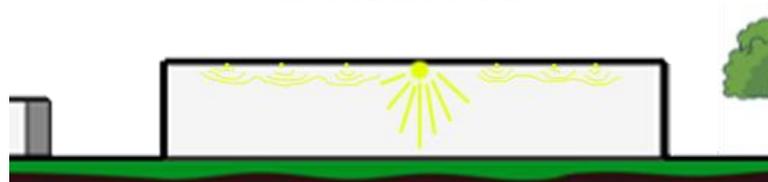
Analisis Sistem Bangunan

Analisis Sistem Pencahayaan

Penerapan sistem pencahayaan terdiri dari pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Sistem pencahayaan alami digunakan pada area ruangan perkantoran untuk menunjang aktivitas pada siang.



Gambar 7. Sistem pencahayaan alami
Sumber: Analisis Penulis

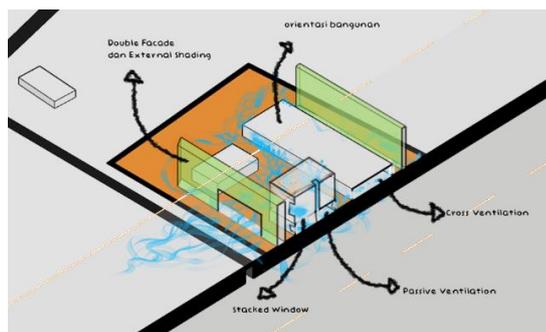


Gambar 8. Sistem pencahayaan buatan
Sumber: Analisis Penulis

Penggunaan pencahayaan juga diperlukan di beberapa titik bangunan. Pencahayaan buatan menggunakan jenis *general light* dan *down light*.

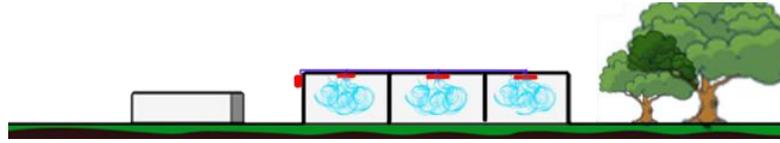
Sistem Penghawaan

Untuk sistem penghawaan pada perancangan Martial Art Arena terdiri dari penghawaan alami dan penghawaan buatan. Sebagai penerapan dari tema pendekatan pasif yang paling menonjolkan penghawaan alami menggunakan beberapa teknik yang diantaranya orientasi bangunan, *external shading*, *thermal mass*, *building shape*, *double façade*, *cross ventilation*, *stacked window*, dan *passive ventilation*.



Gambar 9. Sistem penghawaan alami
Sumber: Analisis Penulis

Sistem penghawaan pada bangunan menggunakan prosedur dalam pengelolaan sirkulasi udara yaitu dengan mengawasi suhu dan kelembaban.

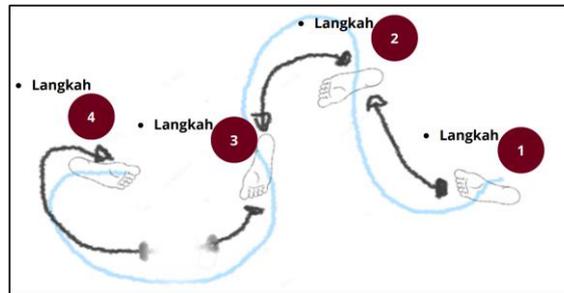


Gambar 10. Sistem penghawaan buatan
Sumber: Analisis Penulis

Konsep

Konsep Dasar

Konsep dasar yang dipilih pada perancangan Martial Art Arena ini yaitu “*kumango*”. Kata “*kumango*” merupakan istilah dalam bela diri pencak silat yang merujuk pada istilah “*langkah nan ampek*” dalam bahasa Minang atau dapat diartikan sebagai langkah yang empat. Sesuai dengan rujukannya, *kumango* merupakan gerakan melangkah dengan hitungan sebanyak empat kali yang dilakukan pada setiap awal pertandingan.

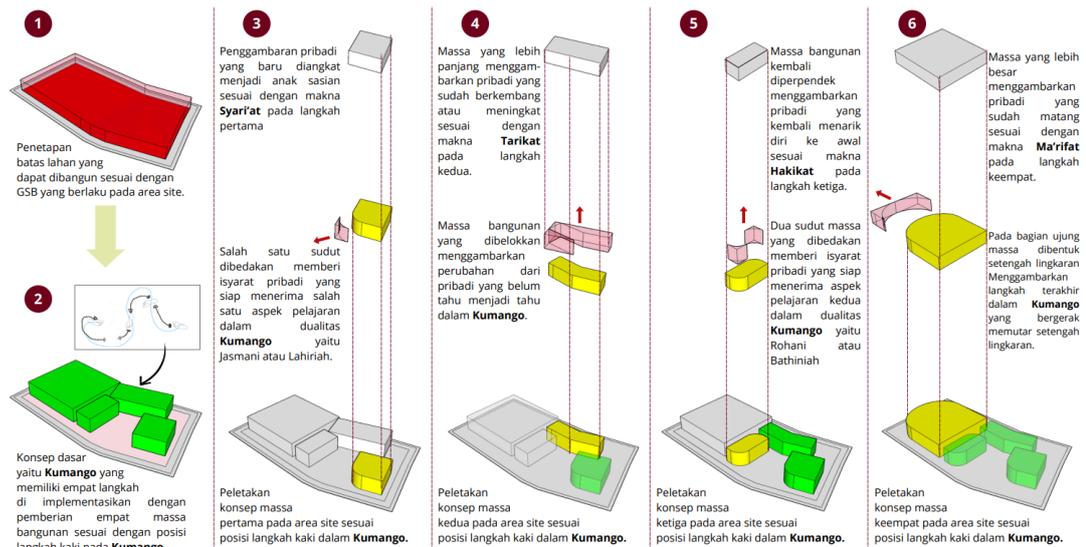


Gambar 11. Konsep dasar
Sumber: Analisis Penulis

Makna dalam setiap langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Langkah pertama memiliki makna “*syari’at*” berarti penerimaan anak siasan atau murid baru dalam bela diri.
2. Langkah kedua memiliki makna “*tarik*” berarti perkembangan atau peningkatan pemahaman dalam bela diri.
3. Langkah ketiga memiliki makna “*hakikat*” berarti menarik diri kembali ke awal untuk mendekat kepada Tuhan.
4. Langkah keempat memiliki makna “*ma’rifat*” berarti pribadi yang sudah matang dan dapat dilepas.

Berdasarkan konsep dasar yang diambil, bentuk massa bangunan dan fungsinya akan dibagi menjadi empat bagian massa bangunan yang mana setiap bagian massa bangunan akan mengadopsi filosofi dari setiap langkah *kumango* itu sendiri.



Gambar 12. Transformasi desain

Sumber: Analisis Penulis

a. Penerapan Pendekatan pasif

Heat Avoidance

Penggunaan shading, orientasi bangunan, warna, vegetasi insulasi, dan pencahayaan alami merupakan beberapa strategi yang dapat digunakan pada prinsip ini.

Gambar 13. Penerapan prinsip *heat avoidance*

Sumber: Analisis Penulis

Comfort Zone Shift or Extend

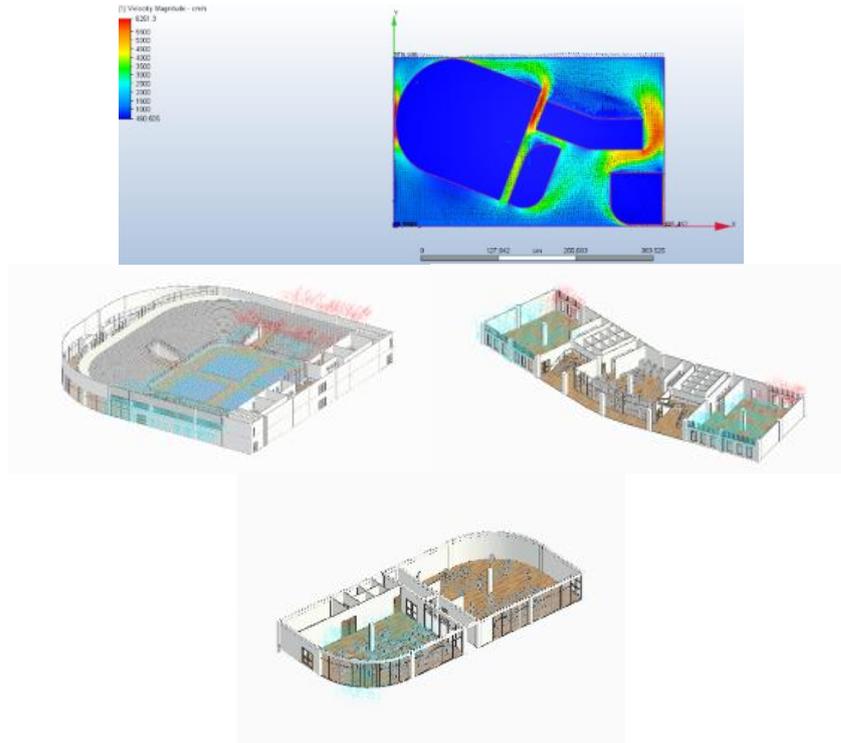
Penerapan prinsip *comfort zone* pada perancangan Martial Art Arena terdapat pada area kawasan yang terbuka dan lega kepada manusia, area latihan di dalam maupun luar ruangan, serta pada arena pertandingan dengan luasan yang besar.

Gambar 14. Penerapan prinsip *comfort zone*

Sumber: Analisis Penulis

Heat Removal

Prinsip ini diterapkan pada beberapa ruangan yaitu pada kawasan untuk menentukan orientasi bangunan serta bukaan pada bangunan, arena pertandingan dan tribun, ruangan latihan praktisi seni bela diri, serta kantin dan musala.



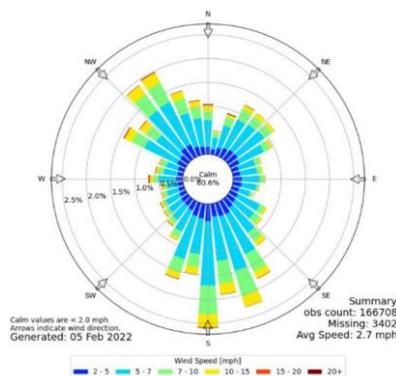
Gambar 15. Penerapan prinsip *heat removal*
Sumber: Analisis Penulis

b. Hasil Simulasi

Simulasi dilakukan untuk dapat mengetahui perhitungan efisiensi penurunan suhu pada interior bangunan. Selain itu juga terdapat perhitungan waktu yang diperlukan untuk evakuasi saat terjadi keadaan darurat.

Analisis Kawasan

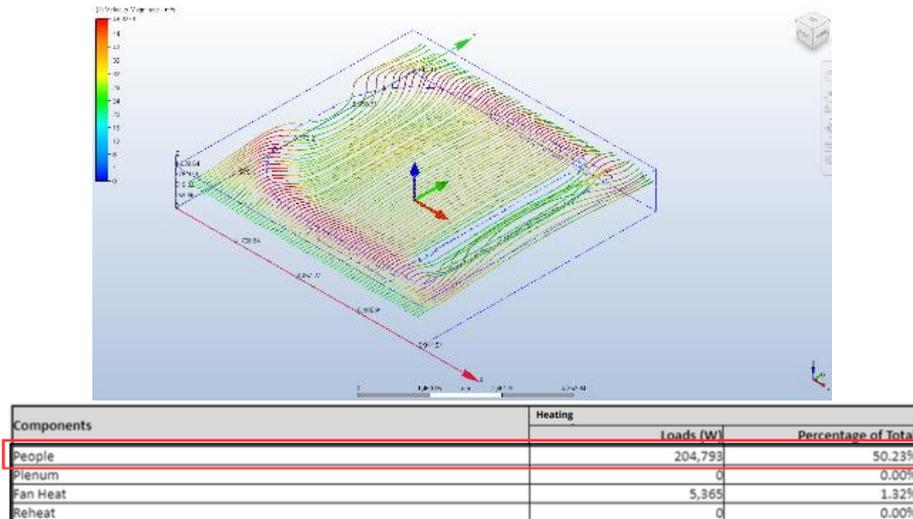
Analisis kawasan dilakukan untuk menentukan orientasi dan bukaan pada bangunan.



Gambar 16. Data rata-rata arah angin per tahun
Sumber: <https://mesonet.agron.iastate.edu/>

Analisis Bangunan

Analisis pada bangunan dilakukan agar dapat mengetahui efisiensi penurunan suhu ruangan pada bangunan.



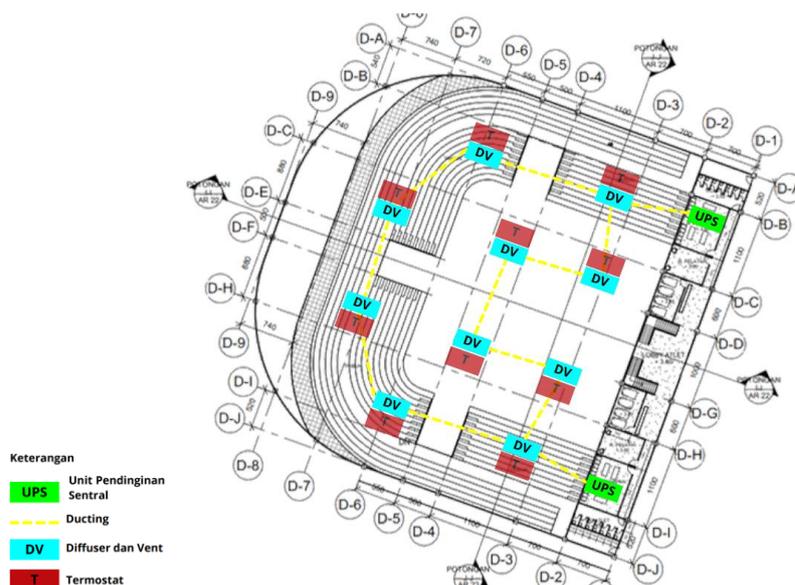
Gambar 17. Hasil simulasi kenaikan suhu ruangan
Sumber: Analisis Penulis

Berdasarkan data simulasi kenaikan suhu ruangan sebanyak **50,23%** atau sebesar **13,46°C** dari suhu ruangan normal **26,8°C**. Sehingga suhu maksimal ruangan **40,26°C**.

Components	Cooling	Loads (W)	Percentage of Total
Wall		12,595	3.09%
Window		0	0.00%
Door		0	0.00%
Roof		0	0.00%
Skylight		0	0.00%
Partition		0	0.00%
Infiltration		0	0.00%
Ventilation		124,311	30.49%
Lighting		25,641	6.29%
Power		34,965	8.58%

Gambar 18. Hasil simulasi penurunan suhu ruangan
Sumber: Analisis Penulis

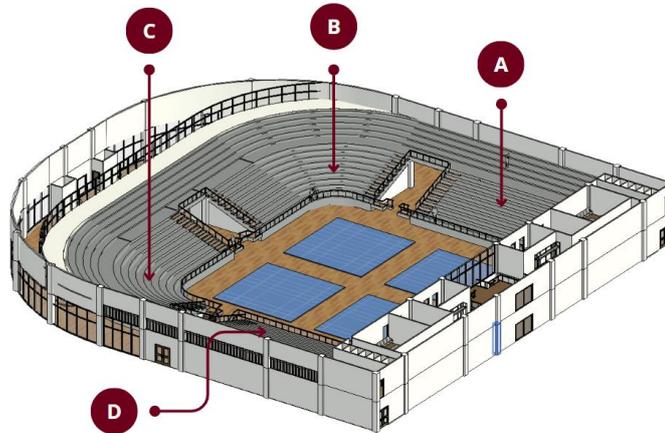
Berdasarkan data simulasi perhitungan penurunan suhu ruangan sebanyak **30,49%** atau sebesar **12,28°C**. Sehingga suhu akhir pada saat ruangan penuh berjumlah $40,26 - 12,28 = 27,98°C$.



Gambar 19. Penerapan sistem pendinginan HVAC
Sumber: Analisis Penulis

Penurunan suhu ruangan menggunakan metode pendinginan aktif sebesar **24,14%** atau sebesar **6,75°C** dari suhu ruangan yang ada. Sehingga didapat suhu akhir ruangan sebesar $27,98 - 6,75 = 21,23°C$.

Perhitungan Waktu Evakuasi



Gambar 20. Pembagian zona tribun
Sumber: Analisis Penulis

Untuk menghitung waktu evakuasi jika terjadi keadaan darurat dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\left(\frac{300}{2} \right) \times 25 + 18 = 376,8 \text{ detik}$$

Gambar 21. Hasil perhitungan tribun A dan D
Sumber: Analisis Penulis

Berdasarkan perhitungan didapat hasil waktu maksimal yang diperlukan untuk evakuasi penonton pada tribun A dan tribun D sebesar 376,8 detik atau sekitar 6,28 menit.

$$\left(\frac{400}{2} \right) \times 25 + 23 = 502,3 \text{ detik}$$

Gambar 22. Hasil perhitungan tribun B dan C
Sumber: Analisis Penulis

Berdasarkan perhitungan didapat hasil waktu maksimal yang diperlukan untuk evakuasi penonton pada tribun B dan tribun C sebesar 5.023 detik atau sekitar 8,37 menit.

2. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun saran yang diperlukan terhadap perancangan Martial Art Arena sebagai berikut:

1. Martial Art Arena merupakan sebuah wadah untuk menampung aktivitas praktisi seni bela diri yang ada di Rengat baik dalam hal berlatih, bertanding, maupun ujian kenaikan tingkat untuk para atlet;
2. Pendekatan pendekatan pasif bertujuan untuk meningkatkan kualitas atlet seni bela diri dalam berlatih dan bertanding. Ruangannya dengan aktivitas yang intens didalamnya memerlukan sirkulasi udara yang baik sehingga tidak mengganggu kesehatan penggunanya;

3. Konsep “*kumango*” digunakan dalam proses pencarian massa bangunan. *Kumango* merupakan sebuah istilah untuk menyatakan langkah dalam seni bela diri dan berjumlah sebanyak empat langkah sebelum memulai pertarungan. Konsep ini juga selaras dengan pendekatan pendekatan pasif yang memberikan sirkulasi udara yang baik terhadap hasil rancangan.

Adapun saran yang diperlukan terhadap perancangan Martial Art Arena sebagai berikut.

1. Mempelajari lebih lanjut hubungan keterkaitan antara fungsi dan tema;
2. Mempertimbangkan lokasi perancangan yang memiliki potensi besar bagi fungsi dan tema rancangan;
3. Memperhatikan kebutuhan ruang dan fasilitas yang dibutuhkan;
4. Mempelajari data yang didapat berkaitan dengan sirkulasi angin yang ada pada lokasi;
5. Mengeksplorasi konsep yang diterapkan pada rancangan agar selaras dengan fungsi dan tema rancangan.

3. DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa, Z., Novia Angrini, S., & Eka Febrina, S. (2023b). Pemakaian Teknik Pendinginan Pasif dalam Mitigasi Urban Heat Island (UHI): Tinjauan Literatur The Use of Passive Cooling Techniques in Urban Heat Island (UHI) Mitigation: Literature Review. In 130 | Arsir (Vol. 7, Issue 1).
- Ayuni, M. (2012). Buku Pedoman Energi Efisiensi Untuk Desain Bangunan Gedung Di Indonesia.
- Darmanto, A. (2015). TINGKAT KONDISI FISIK ATLET TAEKWONDO PUSLATDA PON 2015 YOGYAKARTA LEVEL OF PHYSICAL CONDITION ON TAEKWONDO ATHELTES OF PUSLATDA PON 2015 YOGYAKARTA.
- Frick, H., & Suskiyatno. (2007). Dasar-dasar Arsitektur Ekologis: Konsep Pembangunan Berlanjutan dan Ramah Lingkungan.
- Iqbal, M., Firdaus, K., & Asnaldi, A. (2020). Tinjauan Pembinaan Cabang Olahraga Tinju di Kota Padang.
- Mardotillah, M., & Zein, D. (2016). SILAT: IDENTITAS BUDAYA, PENDIDIKAN, SENI BELA DIRI, DAN PEMELIHARAAN KESEHATAN.
- Moore, F. (1993). Environment Control System, Heating, Cooling, Lighting, Mc Graw Hill Inch, Amerika Serikat.
- Muhtar, T. (2020). Pencak Silat.
- Nyoman, C., & widiyanto. (2020). Peningkatan Gerak Geri Komi Melalui Gaya Melatih Secara Otoriter Dalam Bela Diri Kempo Dojo Persatuan Guru 1945 Kupang. 3(2).
- Song, Y., Darani, K., Khdaier, A., Abu-Rumman, G., & Kalbasi, R. (2021). A Review On Conventional Passive Cooling Methods Applicable to Arid and Warm Climates Considering Economic Cost and.
- Utami, H., Rahayu, E., & Ma'mun, S. (2021). Pengaruh Model Personalized System For Instruction Terhadap Peningkatan Kebugaran Jasmani Siswa Ekstrakurikuler Bela diri Karate Sekolah Menengah Atas Pada Masa Pandemic Covid-19. 7(5).
- Woodward, T. W. (2009). A Review of the Effects of Martial Arts Practice On Health. In Wisconsin Medical Journal (Vol. 108, Issue 1).