

**PERANCANGAN AKADEMI SEPAK BOLA DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR KINETIK DI SURAKARTA**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Arsitektur Fakultas Teknik

Oleh:

EVERYANZA BIMA ZAKTI

D 300 190 170

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN AKADEMI SEPAK BOLA DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR KINETIK DI SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

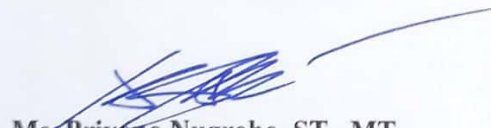
EVERYANZA BIMA ZAKTI

D300 190 170

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen

Pembimbing



Ms. Priyono Nugroho, ST., MT.

NIK. 813

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN AKADEMI SEPAK BOLA DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR KINETIK DI SURAKARTA**

Oleh:

EVERYANZA BIMA ZAKTI

D300 190 170

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 21 Juli 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. MS. Priyono Nugroho, ST., MT.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ronim Azizah, ST., MT.

(Anggota 1 Dewan Penguji)

3. Dr. Rini Hidayati, MT.

(Anggota 2 Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D

NIK. 892

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 3 Agustus 2023

Penulis



EVERYANZA BIMA ZAKTI

D300 190 170

PERANCANGAN AKADEMI SEPAK BOLA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KINETIK DI SURAKARTA

Everyanza Bima Zakti; Muhammad Siam Priyono Nugroho, ST., MT.

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Sepak bola merupakan olahraga terpopuler di dunia. Semua negara berkompetisi dalam meningkatkan kualitas dunia sepak bola mereka, seiring berjalannya waktu Indonesia malah terbalik justru kualitas sepak bola Indonesia menurun. Salah satunya penyebabnya belum memiliki wadah pembinaan Akademi Sepak bola yang kompleks. Contohnya PERSIS tidak mempunyai akademi sepak bola maka anak yang berbakat sepak bola tidak memiliki tempat untuk berkembang. Diperlukan sebuah Akademi Sepak bola di Solo Raya yang terstruktur dan berfasilitas kompleks. Dalam mewujudkannya diperlukan sentuhan arsitek guna menjawab permasalahan tersebut serta pengunjung dapat berekreasi dan menonton program sepak bola. Perencanaan bangunan tentu memerlukan konsep, pendekatan yang ingin digunakan yakni arsitektur kinetik merupakan suatu inovasi tampilan bangunan yang bisa bergerak, mulai dari arsitektural hingga struktur dinamis. Kinetik mampu memberikan sifat fleksibel. ibaratnya seperti pergerakan dari kinetik bisa memunculkan visual guna memotivasi bagi para atlet pesepak bola untuk selalu berolahraga agar mencapai dukungan energi di setiap penampilannya.

Kata kunci : Akademi Sepak Bola, Arsitektur Kinetik.

Abstract

Football is the most popular sport in the world. All countries compete in improving the quality of their soccer world, over time Indonesia has reversed the quality of Indonesian soccer has decreased. One of the reasons is that it does not have a complex soccer academy coaching platform. For example, PERSIS does not have a soccer academy so children who are talented in soccer have no place to develop. A soccer academy in Solo Raya that is structured and has complex facilities is needed. In realizing this, an architect's touch is needed to answer these problems and visitors can recreate and watch soccer programs. Building planning certainly requires a concept, the approach to be used is kinetic architecture is an innovation in the appearance of buildings that can move, from architectural to dynamic structures. Kinetic is able to provide flexible properties. like the movement of kinetic can bring visuals to motivate football athletes to always exercise in order to achieve energy support in every performance.

Keywords : school, child friendly, green school

1. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan salah satu kebutuhan kehidupan manusia berupa kegiatan yang menjaga kesehatan. Olahraga sepak bola merupakan olahraga paling populer di dunia. Sepak bola di Indonesia diperkenalkan sejak jaman penjajahan oleh orang-orang Belanda hingga sampai sekarang negara Indonesia mencatat sebagai basis penggemar sepak bola terbesar kedua di dunia. (Ngakan Gede dkk, 2013)

Negara-negara di Asia mulai berlomba untuk memperkuat kualitas sepak bolanya, kondisi berbalikan justru dialami Timnas Indonesia, prestasi Timnas Indonesia justru semakin menurun. Salah satu faktornya minimnya kualitas pesepak bola muda dari peserta kompetisi liga Indonesia.

Contohnya klub PERSIS solo lebih memilih mengontrak para pemain dari luar daerah maupun luar negeri demi meningkatkan prestasi ketimbang menggunakan pesepak bola lokal.

Di Indonesia wadah pembinaan ada SSB, akademi dan SKO. Ketiga pendidikan itu merupakan wadah dengan posisi penting dan juga berperan dalam membimbing, membina, mempromosikan pengembangan kemampuan bermain atlet. Walaupun tujuannya sama tetapi cara selektif dan segi biaya berbeda.

Banyaknya anak muda ingin menjadi pemain profesional tetapi tidak mendapatkan wadah pembinaan yang berkualitas. Di sisi lain, seiring perkembangan sepakbola modern yang semakin berkembang, Indonesia juga memiliki keinginan untuk memperlihatkan eksistensinya di dunia sepakbola domestik dan internasional. Poin tolak ukur untuk menentukan kualitas sepakbola suatu negara salah satunya faktor yang paling berpengaruh yaitu kualitas liga lokal.

Penulis menyimpulkan bahwa menghadirkan akademi sepak bola menjadi solusi untuk mewadahi para pemain usia dini sehingga menghasilkan bibit unggul di kancah internasional. Maka peran arsitek akan menghasilkan rancangan yang dapat menyelesaikan permasalahan sepak bola Indonesia. Konsep yang akan di gunakan adalah pendekatan arsitektur kinetik.

Olahraga identik dengan kinetik (pergerakan). Inovasi arsitektur kinetik dalam perancangan akan memberikan sifat fleksibel pada bangunan, merepresentasikan aktivitas fisik penggunaannya melalui keajaiban mobilitas dari penampilan yang dinamis.

Rumusan permasalahannya yaitu bagaimana merencanakan dan merancang akademi sepak bola sehingga menjadi wadah pembinaan sepak bola yang berkualitas dan kompleks dengan penerapan konsep pendekatan arsitektur kinetik yang didukung oleh Building Automatic System (BAS) yang menjadikan bangunan fleksibel, kinetik dinamik dan mampu memberikan tampilan visual sebagai motivasi bagi atlet?

Tujuan yang akan dicapai yakni mendapatkan konsep perencanaan dan perancangan akademi sepak bola sebagai wadah pembinaan sejak usia dini dengan pendekatan arsitektur kinetik guna menghadirkan bangunan yang fleksibel dan struktural dinamis.

Sasaran terkait konsep perancangan lebih menekankan pada konsep program ruang dan site yang tepat bagi akademi. Mendapatkan konsep arsitektur bangunan dengan mempertimbangkan estetika, struktur, dan utilitas yg sesuai dengan penekanan arsitektur kinetik. Mewadahi pengelola akademi guna membentuk pembinaan atlet sepak bola dan memberikan pengalaman pengunjung yang ingin menikmati suasana akademi.

2. METODE

Observasi Lapangan yang memperoleh data secara nyata pada tinjauan lokasi perencanaan guna memperoleh gambaran terkait spesifikasi lokasi secara akurat.

Studi Literatur yakni mencari studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan dan tujuan yang dapat diperoleh dari buku, jurnal, studi banding, dan pustaka lain sebagai landasan dalam proses perencanaan dan perancangan objek.

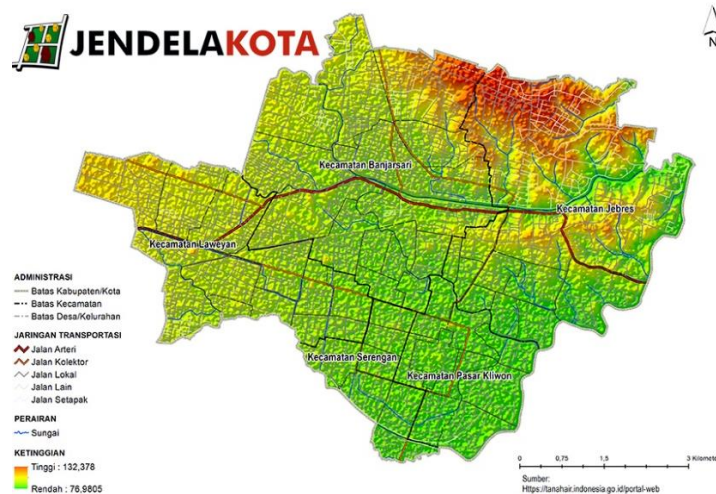
Analisis Data, melakukan proses analisis terhadap keseluruhan data yang diperoleh dengan tetap mempertimbangkan pada aspek lingkup dan batasan pembahasan guna mencapai tujuan dari perancangan.

Deskriptif merupakan metode yang mengungkapkan hasil dari data yang terkumpul kemudian dideskripsikan serta dikaji ulang sesuai dengan prinsip arsitektur kinetik berupa konsep perencanaan dan perancangan akademi sepak bola.

- Konsep Perencanaan dan Perancangan

- a. Data Fisik

Letak Geografis Kota Surakarta atau solo merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Tengah. Posisi astronomisnya terletak antara 110° 45' 15" dan 110°45' 35" bujur timur dan dari 7°36' sampai 7°56' lintang selatan. Seluruh area dataran dengan ketinggian 105m dpl dan luas areanya mencapai 44,1 km2.



Gambar 1 Peta Topografi Wilayah Kota Surakarta

Sumber: <https://1.bp.blogspot.com/Peta-Topografi-Kota-Surakarta-Jendela-Kota.jpg>, 2023

Kondisi Topografi Kota Surakarta memiliki tanah yang subur karena sawah, perkebunan dan persawahan diairi sepenuhnya oleh sungai-sungai yang mengalir kota, seperti Sungai Bengawan Solo.

Data klimatologi Kota Surakarta: (1) Rata-rata presipitasi 2.130mm dan angin 240 C. (2) Tekanan Udara rata-rata 1010.69. (3) rata-rata banyaknya Curah Hujan 193.475mm. (4) rata-rata sinar matahari presentase 45%. (5) rata-rata kecepatan Angin di angka 9,25 knot.

- b. Data Non Fisik

Menurut BPS Kota Surakarta, Luas kota Surakarta adalah 44,04 km² dengan jumlah penduduk 522.728 jiwa. Penduduk tersebar di 5 (lima) kecamatan yakni laweyan, Serengan, Pasar Kliwon, Jebres dan Banjarsari.

Budaya Kota Solo adalah salah satu tujuan wisata yang memiliki banyak tradisi budaya. Slogan “Solo The Spirit of Java” bisa mengangkat citra kota Solo yang kental budaya Jawa hingga masuk dalam daftar UNESCO salah satunya keragaman khas Batiknya. Budaya asli Indonesia ini memuat nilai-nilai kearifan lokal Banyak menggunakan beragam motif yang memiliki makna khas tersendiri.

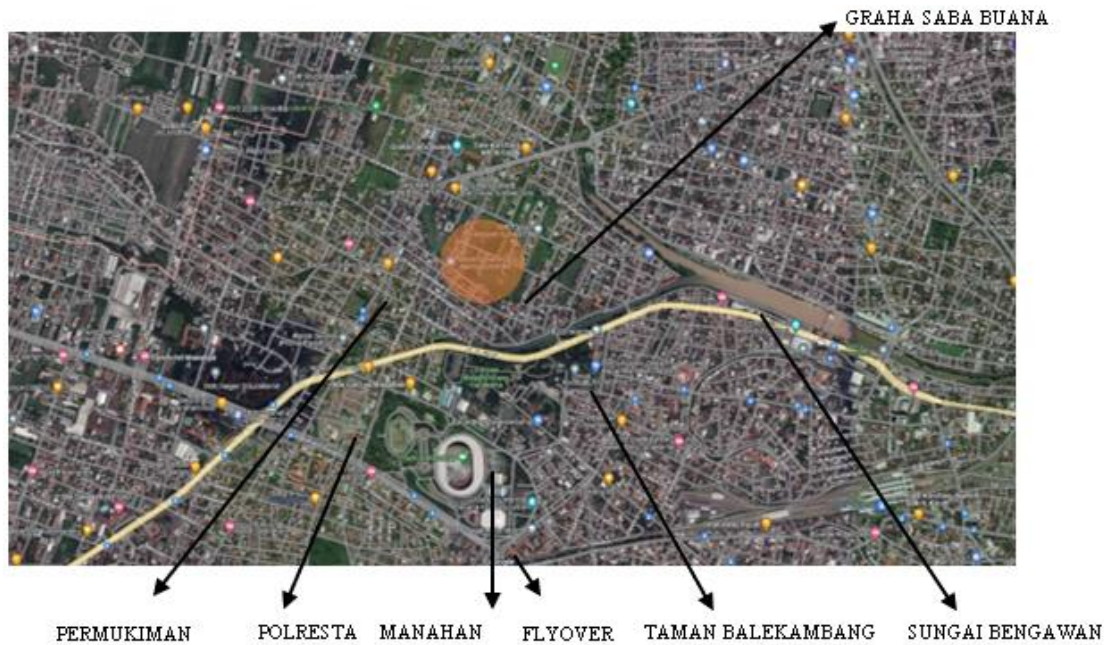
c. Gagasan Perancangan

Mendesain dengan perencanaan yang matang dan memperhatikan aspek analisis lokasi satu sama yang lain akan beda. Proses perancangan akademi Sepak bola dengan pendekatan arsitektur kinetik di kota Solo berupa ide desain dituangkan tahapan analisis lokasi, pendekatan dan pembentukan desain akademi melalui penerapan arsitektur kinetik. Sebagai wadah pembinaan sepak bola mulai dari usia dini hingga senior dan sebagai wahana pengembangan prestasi atlet dengan suasana kreativitas dan edukasi, maka zona ruang menentukan fungsi binaan guna mengurangi kebosanan dan meningkatkan semangat atlet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Lokasi Tapak

Lokasi diprioritaskan pada tapak yang strategis dan ketentuan syarat yang harus dipenuhi dalam menentukan pilihan site seperti, kesesuaian Fungsi Tata Guna Lahan Berdirinya akademi di kawasan permukiman bisa memberikan dukungan ke dalam kategori kawasan lainnya. Pengajuan penggunaan lahan dan tapak karena akan menggunakan jalan umum/permukiman dalam terintegrasi dengan dokumen analisis mengenai dampak lingkungan hidup atau upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. Kemudian, aspek aksesibilitas lokasi yang dipilih harus memberikan kemudahan bagi transportasi pribadi maupun umum.



Gambar 2 Peta Lokasi tapak

Sumber: <https://www.google.co.id/maps>, 2023

Lokasi terpilih berada di Jl. Kahuripan Utara Raya, Sumber, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57138. Adapun penjabaran kondisi eksisting Site:

- Luas lahan : $\pm 55.000 \text{ m}^2$ atau 5,5 ha.
- Topografi : tanah tidak berkontur dan berstatus lahan relokasi
- Batasan Tapak Utara: Jl. Kahuripan, kantor TPU dan toko;
- Selatan : permukiman warga sumber;
- Timur : SD IT dan Perum sumber hijau;
- Barat : Perum Griya Purwantara 2 sumber.

b. Analisis dan Konsep Tapak

- Analisis Pencapaian

Analisis pengguna menggunakan transportasi pribadi dan umum (angkot / ojol) jarak dari BST. Letak tapak di Jl. Kahuripan Utara Raya, berupa jalan protokol dengan kondisi jalan yang tidak terlalu padat dan tidak terlalu lebar serta lokasi mudah diketahui masyarakat karena dekat dengan kawasan fasilitas lainnya.

Konsep Pencapaian menyediakan pintu masuk utama dan pintu keluar di jalur

protokol serta pintu darurat guna menghindari kericuhan, kemacetan/penumpukan di titik tertentu. Membuat sirkulasi kendaraan ke belakang (berkelilingi tapak) area lapangan guna memudahkan sirkulasi kendaraan dalam tapak.

- Analisis View dan Orientasi Bangunan

Memperhatikan potensial view menarik yang dimiliki di dalam dan luar tapak. Konsep Orientasi bangunan menentukan perspektif sehingga jadi (*point of interest*).

- Analisis dan Konsep Kebisingan

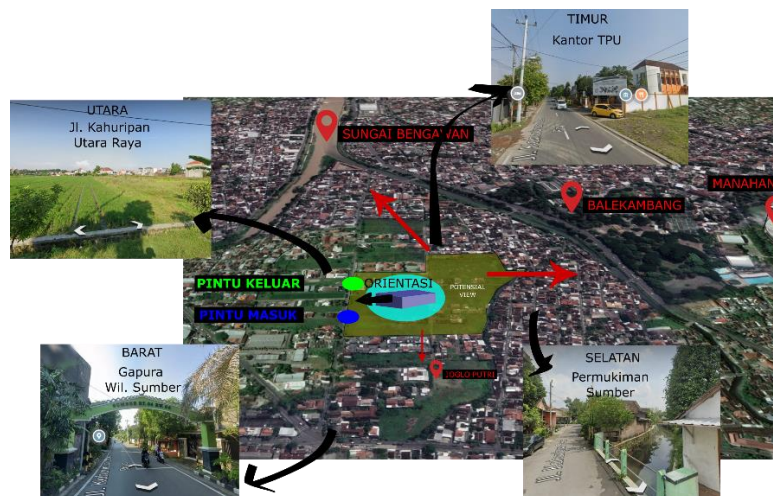
Sumber bising dari jalan, SD dan permukiman. Solusinya dengan menempatkan bangunan ke tengah, menanam pepohonan yang mampu meredam kebisingan.

- Analisis dan Konsep Sinar Matahari

Menentukan zonasi ruang guna semua ruang mendapat pencahayaan alami secara merata. Menghadirkan fasad kinetik dinamik yang mampu bergerak berdasarkan kondisi cahaya matahari guna mengatur suhu ruangan dan menambah estetika. Tanam vegetasi agar tidak memantulkan cahaya berlebihan dan berikan *sitting grup*.

- Analisis dan Konsep Angin

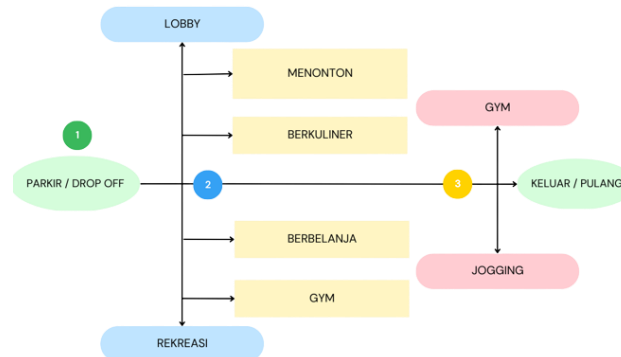
Angin dari Jl. Kahuripan lebih kencang sekaligus membawa polusi sedangkan arah dari arah lain lebih halus karena melewati permukiman. Solusinya tanam pepohonan guna mengurangi kecepatan hembusan angin dan menghadirkan fasad kinetik yang dapat bergerak sesuai hembusan angin guna mengoptimalkan penghawaan alami masuk.



Gambar 3 Analisis Dan Konsep Tapak
Sumber: Analisis Penulis, 2023

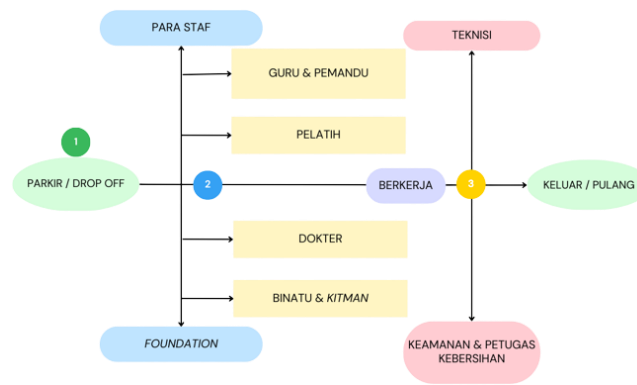
c. Analisis dan Konsep Ruang

Menurut tingkat pendidikannya Akademi sepak bola ini mampu menampung sebanyak 700 orang dan 5.000 penonton di tribun. Terdapat kelompok dan perilaku:



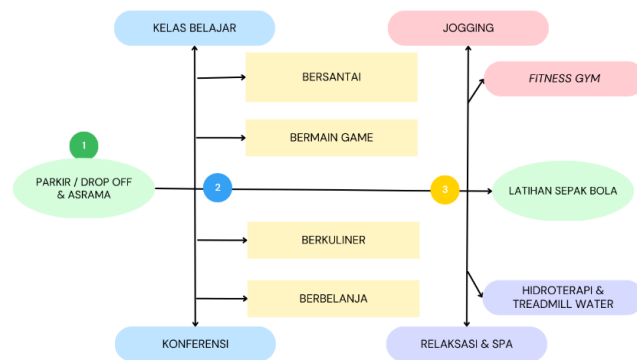
Gambar 4 Skema Alur Kegiatan Pengunjung

Sumber: Analisa Penulis, 2023



Gambar 5 Skema Alur Kegiatan Pengelola

Sumber: Analisa Penulis, 2023



Gambar 6 Skema Alur Kegiatan Para Atlet Pesepak Bola

Sumber: Analisa Penulis, 2023

d. Program Ruang

Kebutuhan luas ruang akademi sepak bola harus sesuai standar dimensi dari referensi atau pedoman Data Arsitek Jilid 1 dan 2, *Searching Google*, dan FIFA:

Table 1 Program Ruang

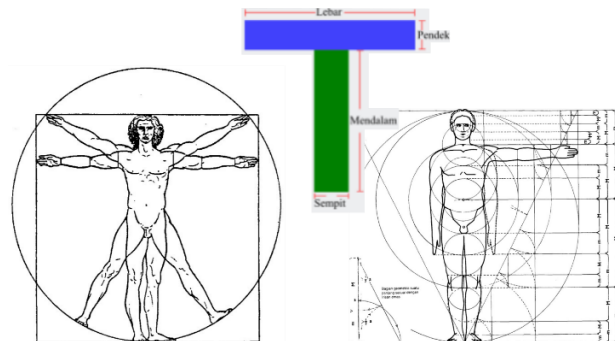
Ruang	Kapasitas (org/unit)	Luas (m ²)	Sumber	Flow	Total (m ²)
CONVENTION					
<i>Drop off</i>	75	1,2	DA	5%	94,801
<i>Lobby</i>	220	2	DA	5%	462
R. Direktur	4	23,5	DA	30%	122,2
R. Guru	12	8,33	DA	30%	129,948
R. Pelatih	12	8,33	DA	30%	129,948
R. Staff	12	8,33	DA	30%	129,948
R. Rapat	12	2,85	DA	30%	44,46
<i>Pantry</i>	15	4,4	SG	30%	85,8
R. Satpam	6	4,5	SG	30%	35,1
Konferensi	150	0,97	DA	30%	189,15
Panggung konfer.	15	2,25	SG	30%	43,875
<i>Atm Center</i>	6	1,5	DA	30%	11,7
Musholla	75	1,7	DA	30%	165,75
Lavatory pria	5	2,5	DA	30%	16,25
Wudhu pria	15	1,3	SG	30%	25,35
Lavatory wanita	5	1,5	DA	30%	9,75
Wudhu wanita	15	1,9	SG	30%	37,05
R. Laktasi	7	2,2	SG	5%	16,17
<i>Game Hockey</i>	1	15	SG	5%	15,75
Dock gudang	1	150	SG	10%	165
Jumlah					1930
FRESHEN UP					
<i>Foodcourt</i>	220	2	DA	30%	572
<i>Counter A</i>	1	24	SG	10%	27,7
<i>Counter B</i>	1	13	SG	10%	14,3
<i>Counter C</i>	1	12	SG	10%	13,2
<i>Sport store</i>	170	2	DA	30%	442
Lavatory pria	7	2	DA	10%	15,4
Lavatory wanita	7	2	DA	10%	15,4
Jumlah					1100
OLAHRAGA					
Kelas	5	82,55	DA	30%	536,6825
Asrama	12	38,75	DA	30%	604,5
K.mandi Asrama	12	3,75	DA	15%	51,75
Gym Fisioterapi	35	5,87	SG	15%	236,2675
Lavatory pria	7	2	DA	10%	15,4

Ruang	Kapasitas (org/unit)	Luas (m2)	Sumber	Flow	Total (m2)
Lavatory wanita	7	2	DA	10%	15,4
Jumlah					1460
MEP					
Basement parkir	64	13,75	dishub	50%	1320,915
Eskalator	2	16	DA	10%	35,2
Lift barang	1	18	DA	10%	19,8
Tangga	2	20	DA	10%	44
Ramp	1	14,4	DA	10%	15,84
R.Raw water tank	1	50	SG	10%	55
R. GWT PK / AB	1	28	SG	10%	30,8
Pump Distr. GWT	1	33	SG	10%	36,3
R. GWT Fire	1	30	SG	10%	33
Pump Distr. Fire	1	48	SG	10%	52,8
R. Recycle	1	45	SG	10%	49,5
pump distr chiller	1	110	SG	10%	121
R. AHU	1	32,5	SG	10%	35,75
R. Trafo & Genset	1	30	SG	10%	33
R. Panel utama	1	21	SG	10%	23,1
R. panel	1	9,45	SG	10%	10,395
R. Shaft	1	26	SG	10%	28,6
Jumlah					1945
TRAINING GROUND					
Field soccer FIFA	2	6800	FIFA	15%	15640
Mini Soccer Field	1	1700	FIFA	10%	1870
Tribun Penonton	11200	14,4	DA	10%	177408
Area Kolam	120	2	SG	15%	276
Kolam Renang	1	325	SG	15%	373,75
parkiran Mobil	300	13,75	dishub	15%	4743,75
Parkiran Motor	1260	1,5	dishub	15%	2173,5
Parkiran Bus	3	35	dishub	15%	120,75
Jumlah					202605,75
Total Luasan Kebutuhan Ruang					
Pengelola & Pertemuan					1930
Bersantai					1100
Olahraga					1460
MEP					1945
Training Ground					202605,75
TOTAL					209040,75

Sumber: Analisa Pribadi, 2023

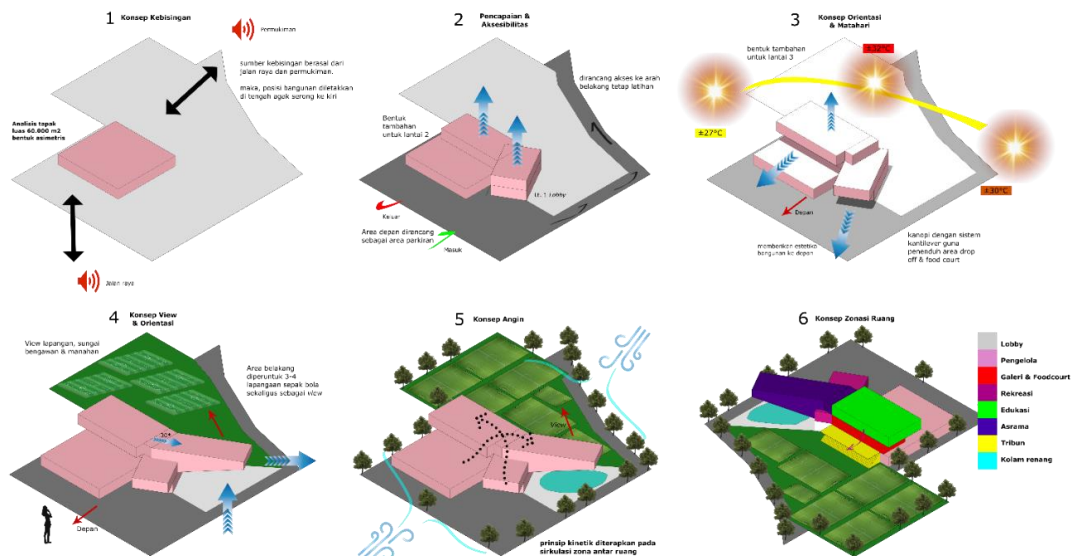
Luas site 55.000 m². Luas lahan dengan >5000 m² maksimal tinggi bangunan 124m (30 lapis). KDB 60%, maka maksimal terbangun di dasar bangunan seluas 22.000 m². Kemudian, KLB 1800 % dan KDH 20%.

e. Analisis dan Konsep Bentuk



Gambar 7 vitruvian man
Sumber: Neufert Data Arsitek, 2023

Perancangan bangunan dibutuhkan bentuk dasar yang mengambil simbol, filosofi atau hal sekitarnya sebagai acuan bentuk guna menarik minat pengunjung. Sesuatu yang bergerak disebut kinetik. Kata kinetik berarti bergerak. Maka semua benda yang bergerak tentu memiliki energi kinetik (energi gerak). Acuan bentuk tubuh manusia terdiri dari unsur vertikal dan horizontal menyerupai huruf T.

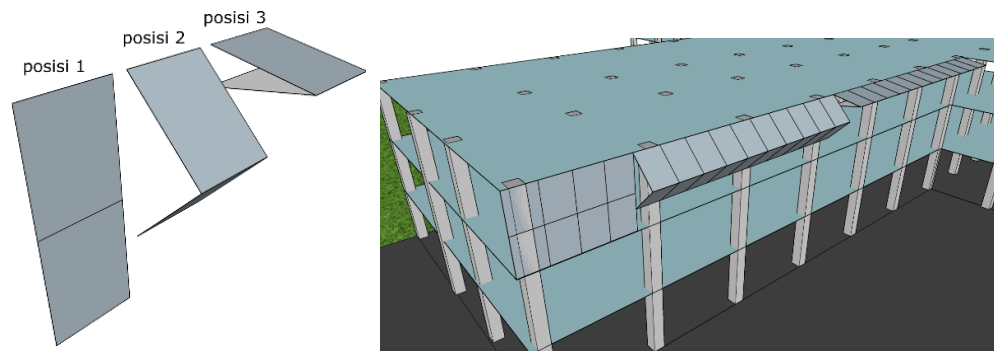


Gambar 8 Konsep Bentuk Akademi Sepak Bola
Sumber: Analisa Penulis, 2023

f. Analisis dan Konsep Tampilan Arsitektur

- Fasad Kinetik BAS

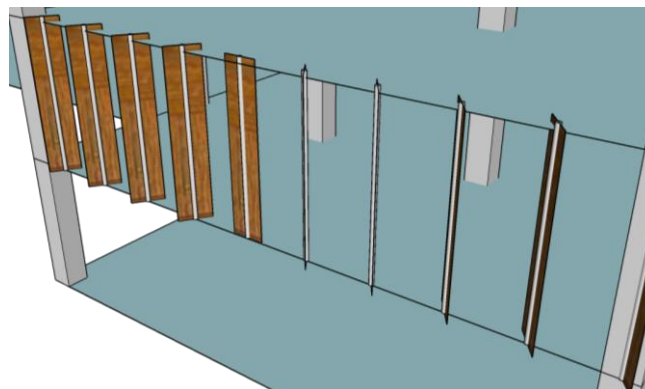
Terinspirasi dari pergerakan sendi manusia. Pergerakan fasad dikendalikan oleh building automatic system (BAS) melalui teknologi sensor yang membuka tutup otomatis sesuai kondisi cahaya matahari *check sun*. prinsip kinetik ini dinamakan *Embedded Kinetic Structures* dengan menggunakan mekanisme jenis keempat (payung). Sistem ini dihubungkan oleh *pin joint* dengan sambungan engsel poros.



Gambar 9 konsep Fasad Kinetik
Sumber: Analisis penulis, 2023

- Fasad Kisi-kisi Kinetik Secara Alami

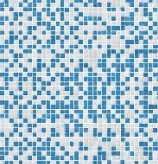
Material menggunakan besi hollow kecil yang dipasang kain batik dengan mekanisme pergerakannya menggunakan sendi putar sesuai hembusan arah angin. Inovasi ramah lingkungan dan bisa mengoptimalkan penghawaan alami sekaligus menampilkan visual fasad bangunan yang baru dan unik.



Gambar 10 Konsep Fasad Kinetik alami
Sumber: Analisis Pribadi, 2023

- Analisis dan Konsep Interior

Table 2 Analisis konsep Interior Lantai

Material	Analisa	Konsep
<i>Marble White</i>	warna lantai dasar	
<i>Mosaico blue</i>	Warna kolam	
<i>luxury batik</i>	lantai pengarah khas batik	
<i>Vinyl olahraga</i>	lantai gymnasium dan ruang olahraga indoor lainnya	

Sumber: analisa penulis, 2023

Table 3 Analisis Konsep Interior Dinding

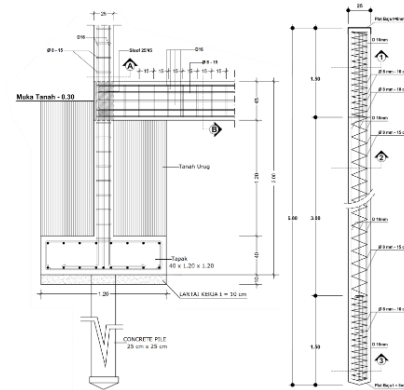
Material	Analisa	Konsep
<i>Concrete clean</i>	<i>Finishing</i> dasar	
Kain / motif batik	Bertujuan mengenalkan batik kepada pengunjung	
<i>marble</i>	Menujukkan kesan <i>luxury</i>	
<i>Wood Light</i>	Material kusen-kusen dan tambahan / pelengkap	

Sumber: analisa penulis, 2023

g. Analisis dan Konsep Struktur

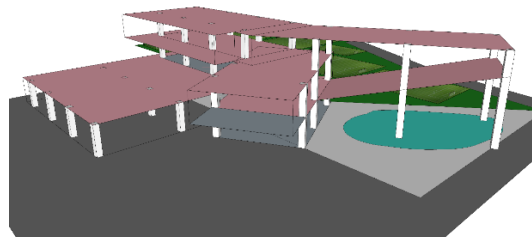
- Struktur Bawah

Bangunan akademi sepak bola ini 3 lantai dengan menggunakan pondasi *bored pile*. ketinggian kolom lantai 1 = 4,5m, lantai 2-4 = 4m.



Gambar 11 Perencanaan pondasi bored pile
Sumber: Analisis penulis, 2023

- Struktur Atas



Gambar 12: perencanaan struktur atas SRPM
Sumber: Analisa Penulis, 2023

h. Analisis dan Konsep Utilitas MEP

- Mekanikal

Sistem AC Sentral terdiri dari AHU dan FCU



Gambar 13: analisis skema konsep AC
Sumber: google dan analisis penulis, 2023

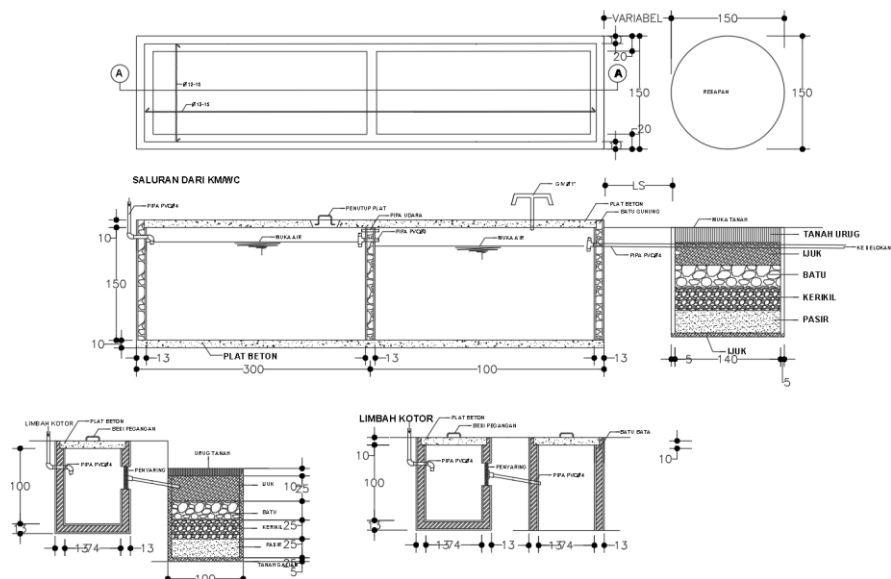
[illegible][illegible]

Diagram skematik instalasi komunikasi yang menunjukkan konfigurasi sistem komunikasi untuk gedung. Diagram ini mencakup komponen seperti Antena, Kabel, Switch, Router, dan Perangkat Komunikasi lainnya yang terhubung ke jaringan.

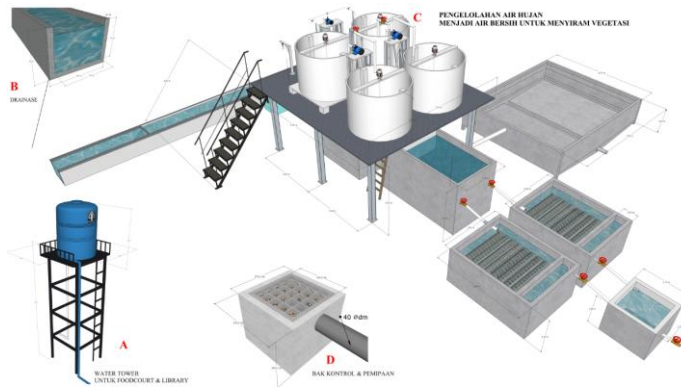
15

-

Sistem air Kotor



Sistem Pemanfaatan Air Hujan



Gambar 20: Rencana SPAH
Sumber: Analisis penulis, 2023

4. PENUTUP

Dengan demikian maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah merancang sebuah sekolah alam yang sesuai dengan standar pemenuhan ramah anak sehingga tercipta lingkungan sekolah yang aman dan nyaman dengan memperhatikan aspek-aspek yang menunjang perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

Oleh. (t.t.). *PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERKULIAHAN 4 LANTAI DENGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN BIASA (SRPMB) DI WILAYAH SUKOHARJO PUBLIKASI ILMIAH.*

Kidung Apati, M., Purwani, O., & Nugroho, R. (2020). KONSEP SUASANA RUANG PADA AKADEMI SEPAK BOLA DI SALATIGA. Dalam *Januari* (Nomor 1). <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/index>

Achmad Bachtiar, D., Purwono, E. H., & Yatnawijaya, B. (t.t.). *PERANCANGAN AKADEMI SEPAKBOLA DI KEDUNGKANDANG MALANG DENGAN PENERAPAN STRUKTUR RANGKA RUANG.*

jurnal AKADEMI MU DI BADUNG, BALI. (t.t.).

Vienna, A. F. (2007). *mekanisme kinetik.*

pembinaan-pemain-muda-melalui-akademi. (t.t.).

E-Book

10120_perda_nomor_4_tahun_2021_pengundangan_sign. (t.t.).

AKADEMI SEPAKBOLA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KONTEMPORER DI
JAYAPURA PROGRAM STUDI ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
ATMA JAYA YOGYAKARTA 2018. (t.t.).

Ching, F. D. K. (t.t.). *ARSITEKTUR Bentuk, Ruurg, don Toto no n Edisi Ketiga*.
data-arsitek-jilid-2. (t.t.).

FIFA Statutes. (2009). www.FIFA.com

Fox, M. A., & Yeh, B. P. (t.t.). *tipologi kinetik*. <http://kdg.mit.edu>

Kurikulum Pembinaan Sepakbola Indonesia. (t.t.).

Neufert, Ernst., & Tjahjadi, Sunarto. (1996). *Data arsitek*. Erlangga.

UNIVERSITAS INDONESIA KLASIFIKASI MEKANISME ARSITEKTUR KINETIK KARYA
SANTIAGO CALATRAVA. (t.t.).

Yildiz, A. E. (2007). *MOBILE STRUCTURES OF SANTIAGO CALATRAVA: OTHER WAYS
OF PRODUCING ARCHITECTURE A THESIS SUBMITTED TO THE GRADUATE
SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES OF MIDDLE EAST TECHNICAL
UNIVERSITY IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF ARCHITECTURE IN ARCHITECTURE*.

Website

architonic. (2007). *DYNAMIC FACADE (KIEFER TECHNIC SHOWROOM)*. Retrieved
from architonic.com: [https://www.architonic.com/it/project/ernst-giselbrecht-
partner-dynamic-facade-kiefer-technic-showroom/5100449](https://www.architonic.com/it/project/ernst-giselbrecht-partner-dynamic-facade-kiefer-technic-showroom/5100449)

CantyMedi. (2023). *SURAKARTA, INDONESIA*. Retrieved from weatherbase.com:
<http://www.weatherbase.com/weather/weatherall.php3?s=54869&units=metric>

DATA, C. (n.d.). *SURAKARTA CLIMATE*. Retrieved from Climate-Data.org:
<https://en.climate-data.org/asia/indonesia/central-java/surakarta-3210/>

Hamimi, A. (2023). *Integrasi Sosial Masyarakat Kota Solo*. Retrieved from
academia.edu:
https://www.academia.edu/36703071/Integrasi_Sosial_Masyarakat_Kota_Solo

- Jain, & C, J. M. (2009). *Textbook Of engineering Physics*. Retrieved from Wikipedia:
https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_kinetik
- MILAN, A. (2020). *MILANELLO HISTORY*. Retrieved from AC MILAN CLUB:
<https://www.acmilan.com/en/club/venues/milanello>
- Orami. (2022, october 2). *11 Ragam Motif Batik Solo dan Maknanya, Ada Batik Parang, Kawung, Sidomukti, dan Lainnya*. Retrieved from orami.co.id:
<https://www.orami.co.id/magazine/batik-solo>
- PERKASA, P. A. (2023). *MEP & GENERAL SUPPLY*. Retrieved from Adhiwira Elektrikatama Perkasa:
<https://adhiwiraelektrikatamaperkasa.com/berita/layanan/mep-general-supply>
- Piliang, C. (2017, september senin). *Menu Latihan Sepakbola Menurut Tingkatan dan Usia*. Retrieved from monitorriau.com:
<https://monitorriau.com/mobile/detailberita/5278/menu-latihan-sepakbola-menurut-tingkatan-dan-usia>
- Primasasti, A. (2022, March 3). *Budaya Solo menjadi Warisan Budaya Dunia*. Retrieved from surakarta.go.id: <https://surakarta.go.id/?p=23362>
- Primasasti, A. (2022, July 12). *Surakarta.go.id*. Retrieved from Ketahui dan Pahami Batas Kota Surakarta: <https://surakarta.go.id/?p=25327>
- SURAKARTA, B. P. (2023). *DATA SENSUS IKLIM SURAKARTA*. Retrieved from surakartakota.bps.go.id:
<https://surakartakota.bps.go.id/indicator/151/279/1/tekanan-udara-menurut-bulan.html>
- Surakarta, H. &. (2015). *dprd.surakarta.go.id*. Retrieved from Kota Surakarta.