Arsitektur *Eco-Technology* sebagai Tema Desain *Robotics Center* di Surabaya Jawa Timur

Muhammad Ihya Ulumiddin [1], Wiwik Widyo Widjajanti [2], Randy Pratama Salisnanda [3]
[1, 2, 3] Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email : Ihyaulumiddin74@gmail.com

Abstract. *Surabaya city has community enthusiasm in the field of robotics which can encourage the realization of a new design of robotics centre becoming a place for activities and learning as well as a competitive arena related to robotics and technology. This capital city of East Java Province robotic fans with activities of KRAI—on Bahasa, or the Indonesian ABU robot contest organized by the National Achievement Centre, the Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia once a year. In addition, many educational institutions that have robotic activities available in this city. The design that is being proposed uses a theme related to technology that puts forward two understandings in design and technology and is located in West Surabaya.. The design of "Robotics Centre" raises the concept of "contemporary" macro so that it would not be timeless. The micro concept of land order related to site analysis has the concept of "community service", whereas the micro concept related to shape takes the concept of "dynamic" because it will produce a shape that is not rigid. The micro concept related to space takes an interactive concept that will produce healthy spaces because it has a relationship with nature and the surrounding environment. Thus, the results of this design are expected to provide a useful forum and help the development of science and technology, especially in the field of robotics and provide something new in the world of architecture.*
Keywords: *Robotics Center, Eco technology, Contemporary*

Abstrak . Kota Surabaya memiliki antusiasme masyarakat di bidang robotik yang dapat mendorong terwujudnya sebuah rancangan baru pusat robotika yang menjadi tempat untuk melakukan aktifitas dan pembelajaran maupun ajang berkompetisi terkait dengan hal robotika dan teknologi. Kota Surabaya merupakan ibu kota Provinsi Jawa Timur yang memiliki penggemar robotik dengan kegiatan KRAI (Kontes Robot ABU Indonesia) yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia setahun sekali, juga banyaknya lembaga pendidikan yang memiliki kegiatan robotik. Rancangan yang sedang diusulkan ini menggunakan tema yang berkaitan dengan teknologi yang mengedepankan dua pemahaman dalam rancangan dan teknologi dan bertempat di Surabaya Barat. Perancangan "*Robotics Center"* mengangkat konsep makro "kontemporer" agar tidak lekang oleh waktu. Konsep mikro tatanan lahan terkait analisa tapak memiliki konsep "*community service"*. Konsep mikro terkait bentuk mengambil konsep "dinamis" karena akan menghasilkan bentukan yang tidak kaku. Konsep mikro terkait dengan ruang mengambil konsep interaktif yang akan menghasilkan ruang-ruang sehat karena memiliki keterkaitan dengan alam dan lingkungan sekitar. Hasil rancangan ini diharapkan dapat memberikan wadah yang bermanfaat dan membantu berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi khususya di bidang robotika serta memberikan suatu hal baru dalam dunia arsitektur.
Kata Kunci: *Robotics Center, Eco technology,* Kontemporer

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang sering mengikuti berbagai lomba berbasis teknologi khususnya robotika. Terbukti pada tahun 2001, tim B-CAK dari PENS-ITS menyabet juara pertama dalam ajang *Asia Pasific Broadcasting* (*ABU*), *Robocon* yang diadakan di Tokyo *(International Federation of Robotics*, 2013), maka dari itu Kota Surabaya juga turut andil memiliki potensi dalam perkembangan dibidang teknologi robotika dan juga banyaknya lembaga pendidikan yang memiliki kegiatan robotik. Beradasarkan data dari SJR (SCImago Journal & Country Rank) tahun 2011 mencatat bahwa

Indonesia berada di peringkat 13 dalam menghasilkan jurnal yang membahas tentang penggunaan kecerdasan buatan, tidak hanya itu menurut data dari IFR (International Federation of Robotics) menyatakan Indonesia yang dimasukkan dalam Negara Other Asia/Australia memiliki tingkat pertumbuhan sebesar 41% pada tahun 2010-2011(Scimago Journal & Country Rank, 2020).

Beberapa bukti nyata yang terdapat pada Kota Surabaya seperti pelajar yang berprestasi dalam bidang robotika serta banyak siswa sekolah dan mahasiswa perguruan tinggi telah meraih prestasi-prestasi dalam bidang robotika sangatlah mendukung di bentuknya pusat robotika untuk mengekspresikan kemampuan dan bakat dibidang teknologi khususnya robotika. Mengingat hal tersebut maka perlu adanya wadah untuk mewujudkannya. Perencanaan dan perancangan *robotics center* di Surabaya dapat menjadi wadah sekaligus berekspresi untuk memajukan salah satu teknologi di bidang robotika, khususnya di Kota Surabaya.

Menurut (Frick & Suskiyanto, 2007) *Eco Technology* berasal dari kata ekologi dan teknologi. Ekologi dapat diefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya, sedangkan teknologi dapat didefinisakan sebagai studi aktifitas yang yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan manusia, yang menghasilkan perubahan-perubahan didalam dunia materi. *Eco technology* dapat didefinisikan sebagai studi yang mempelajari suatu teknologi dengan tuntutannya sesuai dengan kemajuan jaman untuk kebutuhan-kebutuhan manusia yang terintegrasi dengan alam, mempunyai hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan.

Menurut (Slessor, 1997) Sebuah bangunan dengan konsep *Eco-Tech* memiliki beberapa ciri yang dikelompokkan sebagai berikut :

1. *Structural Expression*, bangunan *Eco-Tech* dengan ciri ini mengedepankan kepada bentuk bangunan dengan struktur canggih yang implementasinya diintegrasikan dengan alam.
2. *Sculpting With Light*, bangunan *Eco-Tech* yang focus pada sistem pencahayaan dimana bangunan dengan adanya cahaya menjadi hidup dan memanfaatkan pencahayaan alami sebagai penerangan interior bangunan .
3. *Energy Matters*, bangunan *Eco-Tech* yang focus pada penerapan efisiensi energy yang di terapkan dalam bangunan dengan menggunakan teknologi yang ada.
4. *Urban Responses*, dimana suatu bangunang yang sesuai dengan suatu rencana kota yang didalamnya terdiri dari ruang terbuka dan kerangka kerja interaktif.
5. *Making Connections*, bangunan *Eco-Tech* yang dikaji dengan mengaitkan hubungan antara desain dengan lingkungan yang diimplementasikan ke dalam bangunan melalui proses analogi
6. *Civic Symbolism*, dimana desain bangunan yang mengangkat peranan bangunan sebagai *symbol public* dengan mengambil bentuk bangunan berbeda.

Menurut (Yeang & Richards, 2007) adapun pendekatan ekologi untuk sebuah desain adalah tentang bio-integrasi lingkungan dimana adanya integrasi segala sesuatu yang kita lakukan dengan lingkungan binaan yang terdiri dari bangunan, fasilitas, infrastruktur, produk dan hal lainnya. Hal ini dapat tercapai dalam tiga aspek secara fisik, sistematik dan temporal yaitu : (1). Kondisi alam tanpa adanya manusia dalam keadaan statis yang dimana untuk mencapai keadaan statis maka perlu adanya proses, sistem struktur, fungsi alam seperti dalam ekosistemnya, (2). Dimana alam menganggap manusia sebagai salah satu dari sekian banyaknya spesies yang ada, hanya saja yang membedakannya adalah kemampuan manusia dalam memaksakan adanya perubahan besar yang merusak lingkungan, (3). Bentuk bangunan yang cenderung tertutup yang gunanya sebagai pelindung dari cuaca eksternal dan memungkinkan dapat melakukan berbagai aktivitas

Dalam karya arsitektur, nilai-nilai estetika memiliki permasalahan yang lebih kompleks, hal ini disebabkan oleh banyaknya faktor yang terkait dalam mempengaruhi keberhasilan sebuah karya, seperti dalam segi faktor ekonomi, sosial, budaya, teknologi, ergonomi, antropometri termasuk faktor psikologi, keselarasan serta pelestarian lingkungan. Menurut (Kuypers, 1977) estetika dikelompokkan menjadi beberapa aliran utama, antara lain : (1). Estetika filosofis-transedental menempatkan kesadaran akan keindahan dan pertimbangan atas dasar cita rasa sebagai fokus telaah, (2). Estetika formalistis menelaah berbagai aspek lahiriah karya seni dan arsitektur sebagai obyek estesis, seperti arti dan peran perbandingan keemasan (*the golden section*), (3). Estetika yang berbicara tentang substansi rohaniah

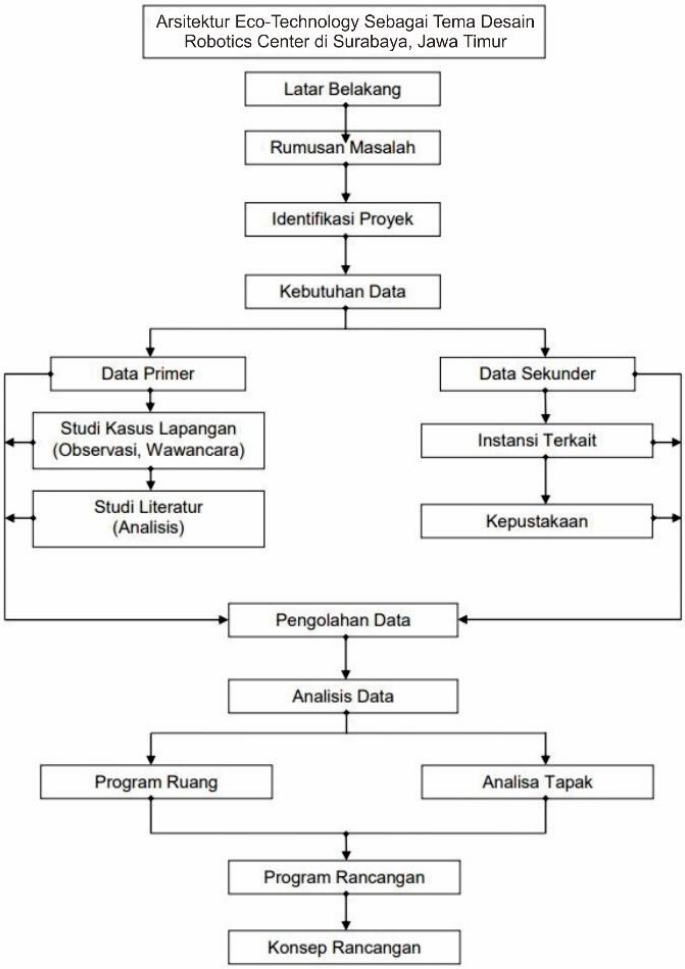
karya seni dan arsitektur, seperti metafisis-spekulatif dan antropologi-kefilsafatan budaya yang berbicara tentang nilai-nilai moral-didaktis.

Dalam karya seni arsitektur terdapat tiga unsur estetika yang paling mendasar yaitu : (1). Unsur keutuhan atau kebersatuan (*unity*), yang terdiri dari (a). Keutuhan dalam keanekaragaman (*unity in diversity*), irama (*ritme*), keselarasan (*harmony*), (b). Keutuhan dalam tujuan (*unity of purpose*), (c). Keutuhan dalam perpaduan. (2). Unsur keseimbangan (*balance*), (3). Unsur penonjolan (*dominance*) (Djelantik, 1999). Berdasarkan aspek – aspek diatas adapun keterkaitan antara *Eco Technology* dengan estetika mengacu kepada filosofis terciptanya suatu karya arsitektur dengan tetap mempertahankan kaidah atau syarat – syarat dari paham *Eco-Technology* tersebut , sehingga nantinya bangunan yang menggunakan paham *Eco-Technology* juga mempunyai nilai estetika sebagai daya nilai tambah yang membuat bangunan itu memiliki unsur *"Art"* didalamnya.

Salah satu cara untuk menciptakan suatu kawasan yang bersifat ekologi dapat dilakukan cara identifikasi RTH (Ruang Terbuka Hijau) di suatu kawasan dimana pengamatan tersebut dapat dijadikan sebuah acuan dalam proses pengembangannya. Penataan RTH (Ruang Terbuka Hijau) ini diperlukan guna menentukan bentukan ruang , unsur estetika, elemen estetika dan fungsi lainnya sebagai pengatur ekologi lingkungan (Sulistyo & Widjajanti, 2018).

2. Metode Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dengan menggunakan metode Deskriptif yang memiliki ciri-ciri menggambarkan data secara fundamental dengan tanpa mencari korelasi, mencari informasi dengan aktual tetapi lebih bersifat mengindentifikasi.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3. Studi Banding

3.1. Studi Banding Lapangan

a. Gedung pusat Robotika ITS, Surabaya

Gedung Pusat Robotika ITS merupakan satu-satunya gedung yang dikhususkan untuk memfasilitasi kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan robotika di Indonesia. Bangunan ini berdiri di atas lahan Techno Park ITS yang di jadikan sebagai pusat pengembangan robotika di lingkungan ITS, terutama untuk mendukung ajang kompetisi robotika tahunan.

Gambar 2. a) Lahan Gedung Robotika ITS, b) Bentuk Gedung Robotika ITS, c) Ruang Gedung Robotika ITS

3.2. Studi banding Literatur

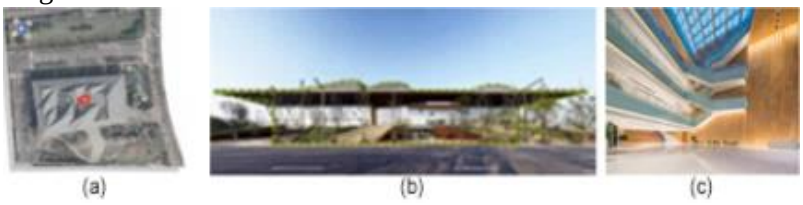
a. *Yaskawa Electric Corporation (Robot village)*, Jepang

Yaskawa electric corporation adalah nama perusahaan yang mendirikan *Robot Village*. Maksud di dirikannya *Robot Village* adalah untuk tempat produksi mesin dan robot sekaligus tempat edukasi. *Robot Village* juga termasuk dalam kategori bangunan banyak masa yang di dalamnya terdapat beberapa fasilitas yang nantinya dapat memberikan refrensi ide dalam melakukan perancangan *robotics center* di Surabaya, Jawa Timur.

Gambar 3. a) Lahan *Robot Village*, b) Bentuk *Robot Village*, c) Ruang *Robot Village*

b. *Nanjing Eco Technology Island, China*

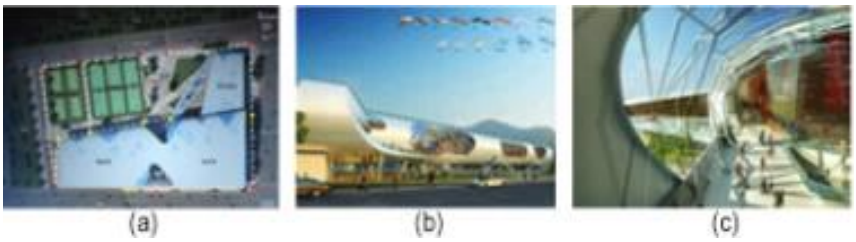
Merupakan salah satu bangunan yang mengusung terkait dengan tema perancangan yaitu Arsitektur *Eco-Technology*. Obyek tersebut berupa bangunan *exhibition center* yang terdapat beberapa ruang dan fasilitas yang menerapkan teknologi ramah lingkungan yang menjadi inkubator bagi perusahaan teknologi. Pemilihan obyek tersebut nantinya dapat memberikan refrensi ide dalam melakukan perancangan *robotics center*.



Gambar 4. a) Lahan *Nanjing Eco Technology Island*, b) Bentuk *Nanjing Eco Technology Island*, c) Ruang *Nanjing Eco Technology Island*

c. *Yongjia Gymnasium, China*

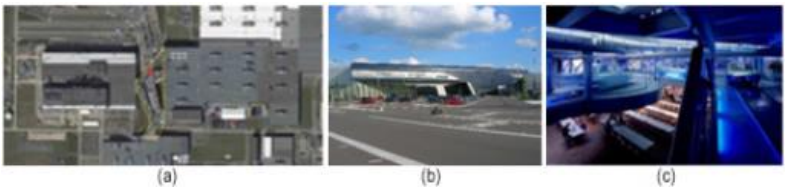
Merupakan salah satu bangunan yang mengusung terkait dengan tema perancangan yaitu Arsitektur *Eco-Technology*. Obyek tersebut berupa bangunan *sport center* yang terdapat beberapa ruang dan fasilitas yang menerapkan teknologi ramah lingkungan. Pemilihan obyek tersebut nantinya dapat memberikan refrensi ide dalam melakukan perencanaan dan perancangan *robotics center* di Surabaya, Jawa Timur.



Gambar 5. a) Lahan *Yongjia Gymnasium*, b) Bentuk *Yongjia Gymnasium*, c) Ruang *Yongjia Gymnasium*

d. BMW Central Building

BMW Central Building memiliki desain arsitektur yang mengekspresikan fungsi berikut ini dengan jelas yaitu fungsi jalur sirkulasi dan alur pertemuan antar pengguna bangunan, tempat pekerja dan pengunjung, serta sebagai jalur kegiatan produksi sehingga akan menimbulkan komunikasi yang baik antar bangunan. BMW Central Building ini menggabungkan antara desain modern dan fungsionalitas serta keserbagunaan.



Gambar 6. a) Lahan *BMW Central Building*, b) Bentuk *BMW Central Building*, c) Ruang *BMW Central Building*

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Program Ruang

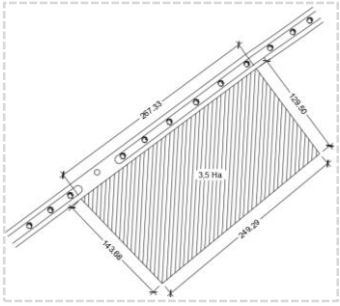
Berdasarkan hasil analisa studi banding dan analisa aktivitas serta berpedoman pada standar ruang yang ada pada bangunan sejenis maka didapat fasilitas dan ruang yang ada pada *robotics center* berikut ini. Berikut tabel hasil rekapitulasi ruang yang akan di buat pada *robotics center* ini :

No	Fasilitas	Sub.Fasilitas	Jumlah	Luas	Total
1	Perlombaan	Arena Perlombaan	1	4793.6 m^2	4793.6 m^2
		Ruang Pelatihan	1	1806 m^2	1806 m^2
		Ruang Komunitas	1	411 m^2	411 m^2
2	Edukasi	Ruang Galeri	1	555.6 m^2	555.6 m^2
3	Penelitian	Ruang Laboratorium	1	335.4 m^2	335.4 m^2
4	Perancangan	Workshop	1	54.6 m^2	54.6 m^2
		Studio/Bengkel	1	274.5 m^2	274.5 m^2
5	Komersial	Toko Merchandise	1	127.2 m^2	127.2 m^2
6	Pengelolaan	Kantor Pengelola	1	295.3 m^2	295.3 m^2
		Kantor Humas	1	146 m^2	146 m^2
		Kantor Pelayanan	1	90.7 m^2	90.7 m^2
7	Penunjang	Musholla	1	121.7 m^2	121.7 m^2
		Cafetaria	1	106.5 m^2	106.5 m^2
8	Service	Pos Security	2	25.8 m^2	51.6 m^2
		Tempat Parkir	1	3472 m^2	3472 m^2
		Ruang AHU Ruang Genset Ruang CCTV Ruang Panel	1	61.7 m^2	61.7 m^2
TOTAL					**12.703,4 m^2**

Gambar 7. Rekapitulasi ruang yang digunakan

4.2. Analisis Tapak

Sesuai judul obyek yaitu Perancangan *Robotics Center* Di Surabaya, Jawa Timur maka lokasi yang akan dijadikan sebagai tapak berada di Kota Surabaya bagian barat tepatnya di Jl. Mayjen Yono Suwoyo, Kec. Dukuh Pakis. Lokasi tersebut di peruntukkan sebagai kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, industri, pertahanan dan keamanan negara.



Gambar 8. Lokasi Tapak

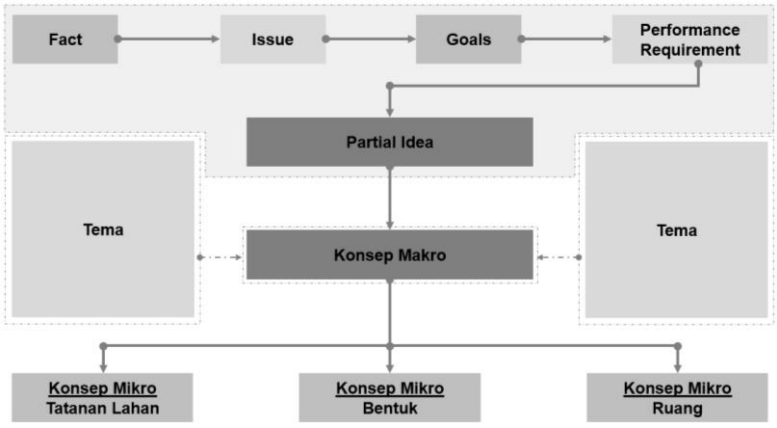
Kondisi lahan berupa lahan kosong yang letaknya strategis, terdapat akses yang baik menuju lokasi sehingga nantinya akan mempermudah pengunjung yang akan berkunjung ke dalam *robotics center*. Berikut adalah batas-batas dari lahan : (a) Batas Utara: Lahan Kosong, (b) Batas Selatan: *Lanmarc Mall*, (c) Batas Timur : Hartono Bukit Darmo, dan (d) Batas Barat: Surabaya Central Otomotif. Luas lahan tersebut mencapai ± 3.5 Ha.

Hasil Analisis Tapak, didapati sebagai berikut:

a. Lokasi tapak berada pada area perkembangan yang strategis di Kota Surabaya serta di kelilingi oleh bangunan-bangunan yang eksotis.
b. Kondisi tapak berupa lahan kosong yang masih asri dan terdapat sejumlah vegetasi yang dapat dipertahankan.
c. Kondisi topografi tapak berada di lahan yang relatif datar sehingga mudah dalam proses pengolahannya.
d. Terdapat sistem jaringan listrik dan saluran air yang memadai.
e. Menggunakan pola sirkulasi radial pada area tapak.
f. Orientasi bangunan menghadap ke arah jalan raya utama yaitu Jl. Mayjen Yono Suwoyo yang merupakan satu-satunya akses untuk dapat menjangkau lokasi.

4.3. Program Rancangan

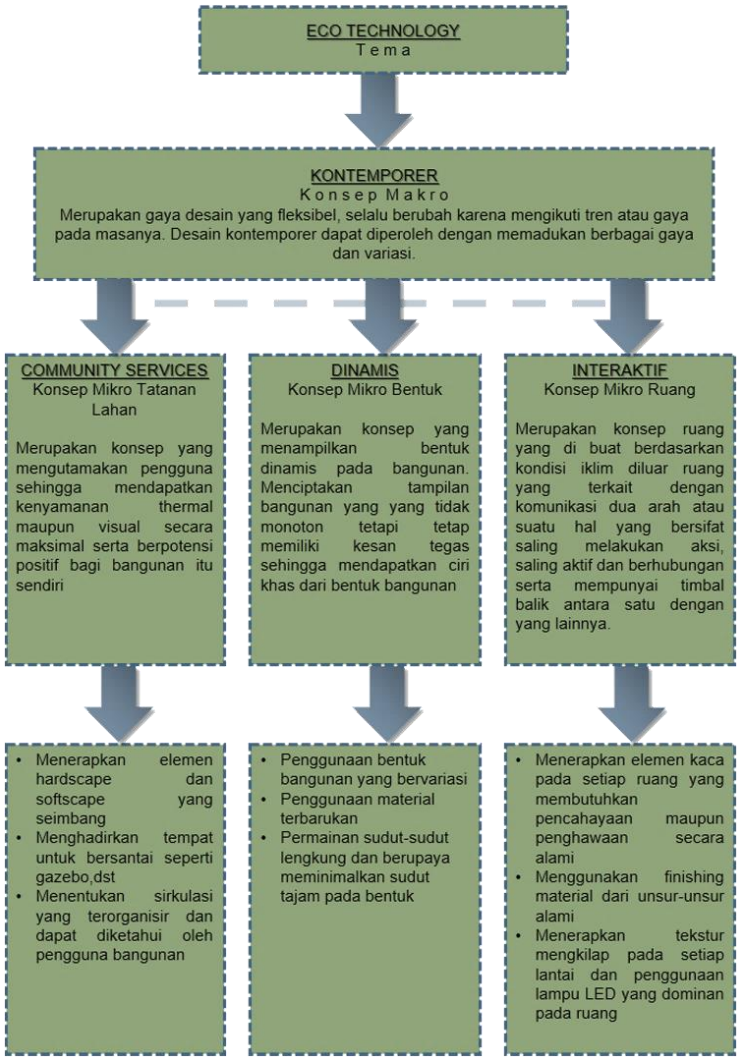
Menurut Duerk (1993) menyatakan bahwa pembuatan program arsitektur (*architectural programming*) adalah proses pengumpulan informasi, analisis dan pembuatan rekomendasi untuk keberhasilan suatu rancangan. Menurut Donna P Duerk bahwa program rancangan memiliki tahapan dalam setiap prosesnya adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Program Rancangan

4.4. Konsep Rancangan

Pada konsep rancangan terbagi menjadi dua yaitu, konsep makro dan konsep mikro, arsitektur kontemporer dipilih sebagai konsep makro karena mengedepankan penggunaan material yang berkembang di era saat ini, sedangkan pada konsep mikro terbagi menjadi tiga poin yaitu : (1) Tatanan lahan *(Community Service)* diwujudkan terhadap terciptanya lahan yang mampu memberikan kenyaman bagi pengguna baik dari segi termal maupun *visual*, (2) Bentuk (Dinamis) menciptakan tampilan yang tidak monoton tetapi tetap memiliki kesan tegas sehingga mendapatkan ciri khas dari bentuk bangunan, (3) Ruang (Interaktif) diaplikasikan kepada ruang yang memiliki potensi akibat iklim yang ada dan dapat dimanfaatkan secara baik.



Gambar 10. Konsep Rancangan

4.5. Hasil Rancangan

a. Transformasi Konsep Tatanan Lahan

Menurut (Ching, 1985) sirkulasi adalah "dimana kita mengalami suatu ruang dalam kaitannya dengan dari mana asal kita bergerak dan akan kemana kita mengantisipasi kepergian kita", sehingga penggunaan Konsep tatanan lahan adalah *community service*. Menggunakan pola sirkulasi radial dalam tapak yang bertujuan untuk memberikan sikulasi yang jelas dan memiliki titik pusat yang dijadikan sebagai tujuan utama berupa bangunan utama yang berada pada *center point* dari keseluruhan tapak. Ini juga selaras dengan kondisi RTH (Ruang Terbuka Hijau) di Surabaya yang kondisinya tidak jauh berbeda dengan kota besar lainnya yang ada di Indonesia, dimana kawasan RTH (Ruang Terbuka Hijau) berada di pinggir kota ataupun jauh dari kawasan jalan protokol. (Widjajanti, 2013)

Menurut (Bregman, 2012) mengiyakan bahwa sudah menjadi suatu hal yang lumrah dimana desain hijau merupakan tujuan yang berharga dan juga diperlukan, akan tetapi ada baiknya untuk memikirkan betapa pentingnya arti desain hijau sebelum menarik kesimpulan apa itu desain hijau, dikarenakan sebuah bangunan bukan satu – satunya penyebab masalah ekologi. Salah satu cara dalam menganalisis masalah ekologi ini dengan menafsirkan keselamatan public dimana yang mencakup juga pola gaya hidup dan juga aktivitas apa saja yang dilakukan

Gambar 11 di bawah ini menjelaskan tentang penerapan kawasan hijau yang diterapkan pada tatanan lahan ini mengitari bangunan utama dimana pada tiap titik kawasan sudah diimplementasikan elemen lansekap yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik pada area tersebut.

Gambar 11. *Site Plan* (Tatanan Lahan)

b. Transformasi Konsep Bentuk

Gambar 12 di bawah ini menunjukkan bentuk yang menampilkan kedinamisan suatu bangunan dengan cara mengaplikasikan bentukan yang tidak monoton yang diperlihatkan melalui sisi-sisi dan sudut dari bangunan utama kemudian di ikuti oleh bangunan penunjang lainnya yang di desain dengan bentuk sedemikian rupa sehingga menciptakan satu kesatuan yang seimbang. Dalam hal ini pengertian dinamis secara visual yaitu dengan memberikan tampilan bangunan yang memiliki kesan secara visual dalam arti tidak monoton, kaku dan terlalu formal.(Sutantio et al., 2019)

(a) (b) (c) (d)

Gambar 12. a) *Bird eye view* dari sisi kanan tapak, b) *Bird eye view* dari depan tapak, c) *View* tampak depan bangunan utama, d) *View* dari sisi kiri tapak

c. Transformasi Konsep Ruang

Gambar 13 dibawah menjelaskan tentang rancangan ruang yang menerapkan konsep interaktif yang mana menciptakan ruang yang menekankan terhadap potensi-potensi yang ditimbulkan akibat iklim yang ada. Mengggunakan material finishing dengan warna-warna yang cerah agar dapat menggugah semangat pengunjung yang datang serta memberikan warna biru sebagai kontras agar memiliki kesatuan dengan finisning fasad bangunan. Selain itu juga terdapat *freamless* kaca pada dinding sebagai upaya penerapan tema *eco technology* ke dalam ruang.

(a) (b) (c)

Gambar 13. a) *View* dan suasana ruang arena perlombaan, b) *View* tribun, c) *View* arena perlombaan dari tribun

5. Kesimpulan

Perancangan *Robotics Center* di Surabaya, Jawa timur ini di buat berdasarkan kajian dan analisa sebelumnya sehingga nantinya akan menghasilkan sebuah rancangan yang baik dan bisa maksimal. Di samping itu, Perancangan *Robotics Center* di Surabaya, Jawa Timur ini di ambil berdasarkan potensi yang sedang berkembang saat ini sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu fasilitas kepada masyarakat Jawa timur khususnya di Kota Surabaya untuk terus memajukan dan mengembangkan teknologi robotika yang banyak bermanfaat bagi kehidupan manusia, dengan menerapkan konsep bentuk yang memperlihatkan sisi sudut yang dinamis sehingga membuat tampilan bangunan ini mempunyai karakter, menerapkan penentuan ruang yang terbuka sehingga sirkulasi yang ada di dalam bangunan ini mempunyai kesan yang luas dan membuat pengunjung menjadi nyaman serta adanya ruang terbuka sesuai dengan fungsi bangunan ini.

Referensi

Bregman, D. (2012). *Sustainable Design: A Critical Guide* (L. Manfra & M. Carey (eds.); First Edit). Princeton Architectural Press.

Ching, F. D. K. (1985). *Architecture : Form, Space and Order* (P. H. Adjie (ed.)). Erlangga. https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=836740

Djelantik, A. A. M. (1999). *Estetika Sebuah Pengantar*. MSPI. http://library.usd.ac.id/web/index.php?pilih=search&p=1&q=0000141158&go=Detail

Frick, H., & Suskiyanto, F. B. (2007). *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis : Konsep Pembangunan Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan* (Seri Eko-A). Kanisius. https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=694414

International Federation of Robotics. (2013). *Industrial Robot 2012 Executive Summary*. http://www.ifr.org/service-robots/statistics/

Kuypers, K. (1977). *Encyclopedia of Philosophy*. https://www.deslegte.com/encyclopedie-van-de-filosofie-691184/

Scimago Journal & Country Rank. (2020). *Country Ranking*. International Cases in the Business of Sport. https://doi.org/10.4324/9780080554563-108

Slessor, C. (1997). *Eco-Tech: Sustainable Architecture and High Technology*. https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/adx.17.2.27948982

Sulistyo, B. W., & Widjajanti, W. W. (2018). Assessment of the existence of green open space in fishermen village, Surabaya. *AIP Conference Proceedings*, *1977*. https://doi.org/10.1063/1.5042973

Sutantio, Y. E., Poedjioetami, E., & Widjajanti, W. W. (2019). eSport Building Design Role In Introducing Its Activities. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, *0*(6). https://doi.org/10.12962/j23546026.y2018i6.4673

Widjajanti, W. W. (2013). Keberadaan dan Optimasi Ruang Terbuka Hijau Bagi Kehidupan Kota. *Jurnal ITATS*, 1–7. http://jurnal.itats.ac.id/keberadaan-dan-optimasi-ruang-terbuka-hijau-bagi-kehidupan-kota/

Yeang, K., & Richards, I. (2007). *Eco Skyscrapers I* (Volume 1). Images Publishing.

Halaman ini sengaja dikosongkan