

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL UNIVERSITAS KRISTEN PETRA DI SURABAYA

[1] William Alfred, Christine Wonoseputro, S.T., M.ASD.

[1] Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya

E-mail: williamalfred.9999@gmail.com



ABSTRAK

Pemikiran pertama akan perancangan pusat penelitian dan pengembangan teknologi digital diinisiasi oleh adanya perkembangan teknologi yang pesat di dunia beberapa waktu yang lalu. Perkembangan teknologi yang dimulai dari industrialisasi 1.0 hingga sekarang pada 4.0 sangat mempengaruhi Indonesia sendiri. Dari sisi dunia pendidikan pun juga demikian, sudah banyak universitas memiliki pusat pengembangan teknologinya sendiri dan desain fasilitas ini merupakan usulan untuk kedepannya. Dengan pemikiran tersebut akan muncul masalah desain utama yaitu bagaimana desain dari arsitektur yang dapat menyesuaikan kebutuhan penggunaannya, yaitu manusia dan teknologi. Pusat penelitian dan pengembangan teknologi digital Petra dirancang dengan pendekatan sistem, yang dimulai dari memikirkan sistem spasial, dilanjutkan ke sistem struktur, sistem utilitas, dan sistem fasad/pelingskup bangunan. Keunikan dari bangunan ini adalah terletak pada bagian pelingskup bangunan yang berfungsi sebagai pembatas antara ruang dalam dengan ruang luar. Fasad dibuat adaptif yang dapat berubah sesuai dengan kebutuhan pengguna di dalam bangunan.

Kata Kunci : pusat penelitian, pusat pengembangan teknologi, sistem fasad, Universitas Kristen Petra

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang



Gambar 1.1 Brosur Digital Leaders (Sumber: petra.ac.id)

Digital Leadership akan sangat digalakkan untuk kedepannya, aspek dari digital leadership sendiri ada 3, yaitu leadership (servant leadership), bisnis (entrepreneurship), dan kemampuan digital (technology)

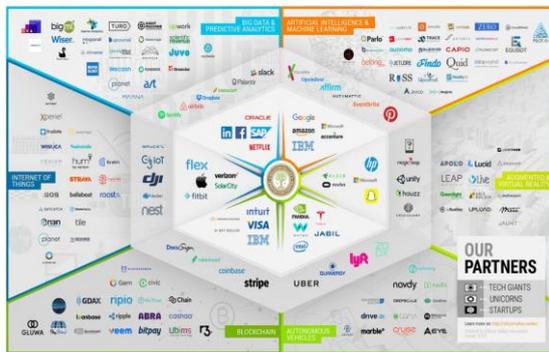
– Dr. Ricky, S.E., MR. E –

Kemajuan teknologi adalah kekuatan yang menjalankan perkembangan (Centre for Global Development, n.d.). Kampus-kampus besar dunia bahkan sudah memiliki pusat

pengembangan teknologinya sendiri. Tidak terlalu jauh dari Surabaya, BINUS University di Jakarta sudah memiliki pusat pembelajaran AI dan RnD. Peradaban manusia sekarang sedang dalam fase perkembangan teknologi yang sangat pesat (Baum et al., 2019). IDC sendiri memaparkan pada tahun 2022 lebih dari 61% dari PDB negara akan menitikberatkan pada pendapatan digital (Damar, 2019). Banyak sekali perkembangan teknologi digital di Indonesia. Tidak lama Petra sendiri pun mau tidak mau akan mengikuti dan ikut andil dalam perkembangan negara.



Gambar 1.2 Binus AI dan RnD Centre
(Sumber: research.binus.ac.id)

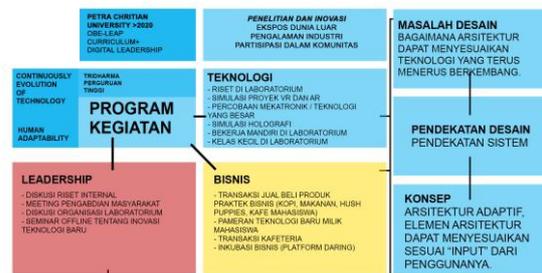
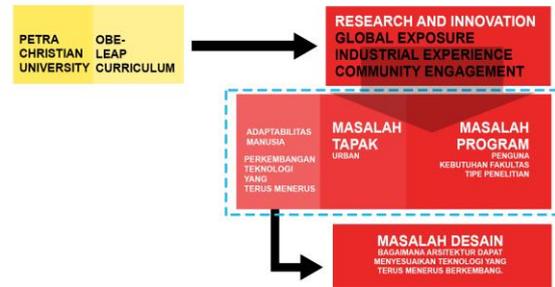


Gambar 1.3 Percabangan Teknologi Silicon Valley
(Sumber: siliconvalley.center)

Gambar di atas merupakan percabangan teknologi yang sedang dialami di Silicon Valley Amerika Serikat. Silicon Valley Innovation Center merupakan organisasi yang mempertemukan berbagai perusahaan besar di berbagai daerah di Silicon Valley itu sendiri dengan berbagai macam orang untuk berdiskusi tentang masa depan. Dari gambar dapat terlihat bahwa banyak sekali partner perusahaan yang dimiliki oleh Silicon Valley di berbagai macam bidang teknologi. Silicon Valley Amerika Serikat sedang mencari berbagai macam *startup*

di bidang teknologi yang dapat berinovasi menuju masa depan.

1.2. Kerangka Berpikir

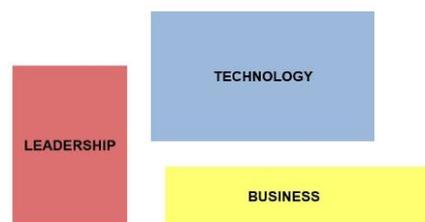


Kurikulum OBE-LEAP merupakan kurikulum yang akan diterapkan mulai tahun 2020 dengan memiliki sebuah program baru dimana mahasiswa diberi pilihan untuk memilih salah satu dari 4(empat) pilihan program antara lain:

- Research and Innovation*
- Global Exposure*
- Industrial Experience*
- Community Engagement*

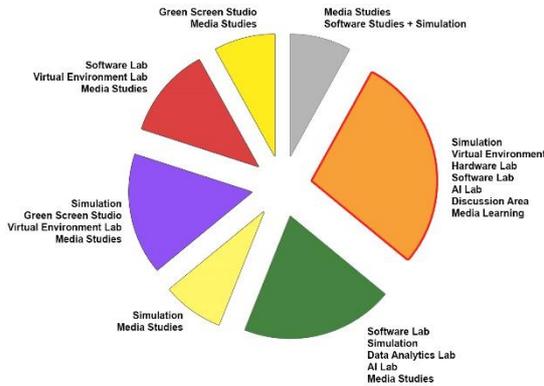
1.3. Program Inti

Program dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu *Technology*, *Leadership*, dan *Business*. Ketiga program tersebut sesuai dengan nilai-nilai dari *digital leadership* yang akan diadopsi oleh Universitas Kristen Petra sendiri.



Gambar 1.4 Program Inti

Bangunan ini menggunakan zoning yang mengambil dari ketiga aspek dari *digital leadership* sendiri yang akan diadopsi oleh Universitas Kristen Petra Surabaya, yaitu *technology, leadership, dan business*.



Gambar 1.5 Diagram Kebutuhan Teknologi

Kebutuhan fakultas dianalisis berdasarkan kurikulum tiap masing-masing fakultas dan diinterpretasikan kebutuhannya sesuai dengan data tersebut.

Kode warna dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

- Fakultas Teknologi Industri
- Fakultas Sastra
- Fakultas Ilmu Komunikasi
- Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- Fakultas Seni dan Desain
- Fakultas Pendidikan
- Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Kebutuhan fakultas-fakultas berikut digunakan untuk menentukan kebutuhan ruang teknologi yang akan diadakan di zona teknologi termasuk satu aspek yaitu teknologi *Virtual Reality* yang akan sangat berguna di revolusi industri berikutnya. (Covarrubias, n.d.)

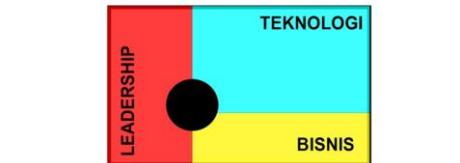
LEADERSHIP	BUSINESS	TECHNOLOGY
RUANG PERENCANAAN RISET RUANG PENGURUS LABORATORIUM RUANG STAF ADMINISTRASI RUANG AUDIO VISUAL RUANG RAPAT MAHASISWA	AREA PRAKTEK BISNIS KAFETERIA TOKO ALAT TULIS AREA PAMERAN MAHASISWA	LABORATORIUM MICROELECTRONIC RUANG PENDUKUNG LABORATORIUM RUANG PERAKITAN DAN PENYIMPANAN HARDWARE MAKER-SPACE RUANG SERVER DAN KOMPUTER UTAMA RUANG ARSIP RUANG ANALISIS DATA LABORATORIUM HOLOGRAFIS SENTRA KOMPUTER LABORATORIUM REALITAS MAYA DAN SIMULATOR RUANG GREEN SCREEN GUDANG

Gambar 1.6 Program Ruang

PROGRAM KEGIATAN



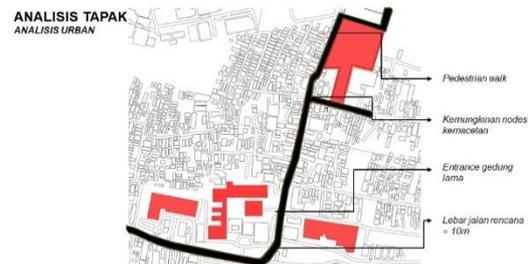
Gambar 1.7 Program Kegiatan



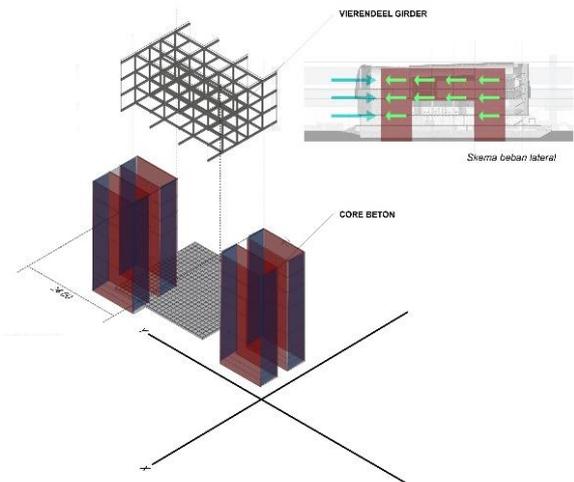
Gambar 1.8 Basis Penataan

Basis bentuk dari segi empat yang dibagi seperti gambar di atas. Ruang yang ditata di antara zona yang berbeda akan memiliki karakteristik kedua zona yang bersebelahan. Area Teknologi diletakkan di bagian atas karena pertimbangan keamanan akan banyaknya peralatan yang berharga akan diletakkan di dalamnya. Area Leadership membutuhkan akses ke setiap lantai, maka dari itu massa dibuat vertikal dan dapat mengakses setiap lantai. Area Bisnis diletakkan di lantai bawah karena kemungkinan orang umum ada lebih besar sehingga membutuhkan privasi minimum.

2. PERANCANGAN TAPAK

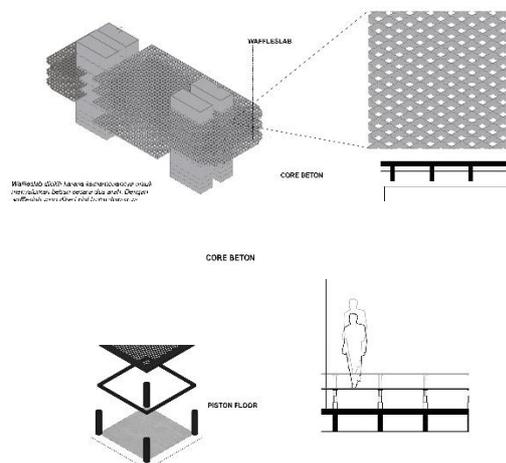


untuk menopang 3(tiga) lantai bagian atas. *Vierendeel girder* dipilih untuk mengakomodasi keperluan akan bentang yang lebar di lantai dua.



Gambar 3.3 Isometri Vierendeel Girder

Vierendeel girder tidak hanya berfungsi untuk menahan beban vertikal saja, namun juga dapat menjadi pengaku kedua *core* sehingga beban lateral searah sumbu Y akan ditahan dengan baik. Core terdiri dari dinding-dinding yang menahan beban lateral searahnya masing-masing.



Gambar 3.4 Piston Floor

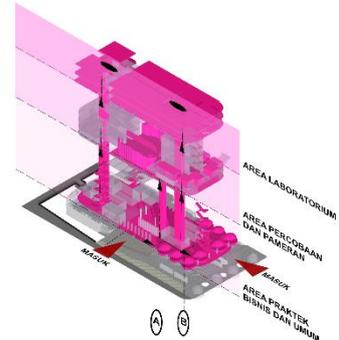
Waffleslab dipilih karena kemampuannya untuk menyalurkan beban secara dua arah. Dengan waffleslab yang diberi plat lantai di atasnya, beban dapat di distribusikan ke kolom dan core dengan baik. Pemilihan waffleslab juga didasari dengan kebutuhan untuk memperbaiki mesin dengan lebih baik. Piston floor akan dipasang

dengan modul 1x1m dan diberi mesin piston agar dapat naik turun sesuai keinginan per modulnya.

3.4. Sistem Sirkulasi

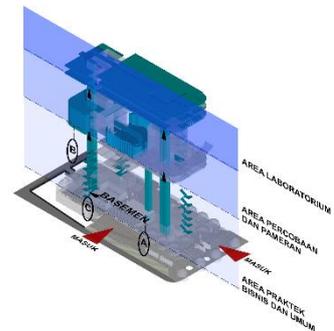
SISTEM SIRKULASI PENGGUNA MAHASISWA

- A. Mahasiswa yang akan mengakses lantai 2 atau 3 memiliki pilihan lebih untuk menggunakan lif tengah
- B. Mahasiswa masuk ke lobi akan memiliki pilihan untuk naik melewati lif yang ada di core atau menggunakan tangga



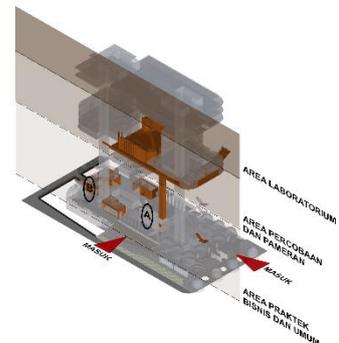
SISTEM SIRKULASI PENGGUNA DOSEN

- A. Dosen dan karyawan yang akan mengakses lantai 2 atau 3 memiliki pilihan lebih untuk menggunakan lif tengah atau lif di core
- B. Dosen dan staf akan mengakses kantor terlebih dahulu sehingga akan lebih cenderung menggunakan lif di core bagian kiri pada gambar
- C. Dosen masuk melalui basemen akan langsung menggunakan lif menuju kantor



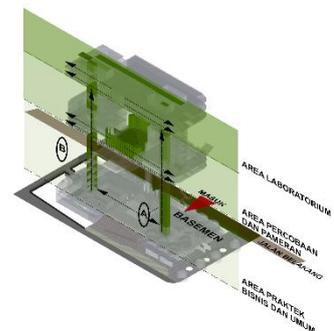
SISTEM SIRKULASI PENGGUNA NON-CIVITAS AKADEMIKA

- A. Orang umum atau non-civitas akademika memiliki akses yang terbatas hingga lantai 2 saja, akses ke lantai 2 menggunakan lif maupun tangga
- B. Akse diskusi secara :



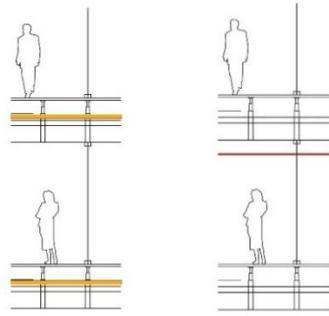
SISTEM SIRKULASI BARANG

- A. Barang di drop lewat basemen dan akan dinaikkan melalui salah satu atau semua lif barang yang ada di setiap core
- B. Lif barang akan memiliki akses ke setiap lantai di dalam bangunan



Gambar 3.5 Sistem Sirkulasi

3.5. Sistem Utilitas



Gambar 3.6 Peletakan Pipa Listrik
 Gambar 3.7 Peletakan Pipa PMK

Sistem kelistrikan menggunakan tiga macam sumber energi. Sumber energi tersebut adalah langsung dari PLN, genset, dan panel surya. Sistem proteksi kebakaran menggunakan sistem berbasis gas inert. Sistem proteksi ini dipilih karena pertimbangan akan banyaknya elektronik yang ada di dalam bangunan, jika menggunakan sistem proteksi kebakaran berbasis air akan merusak komponen elektronik di dalamnya.

3.6. Sistem Fasad dan Pendalaman Fasad

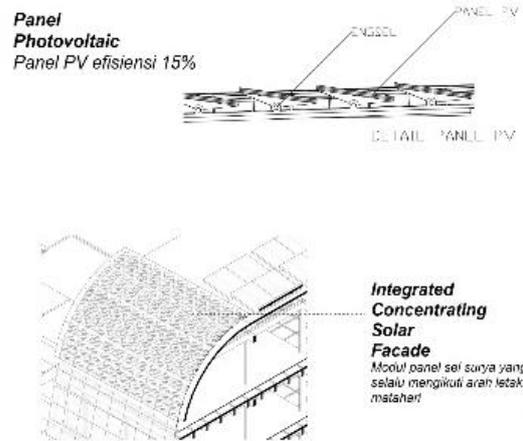
- Adanya fasad bangunan yang mampu mengatur kebutuhan cahaya dalam ruang untuk memastikan bahwa ruang tersebut mendapatkan daylight yang cukup.
- Fasad mampu meredam nois yang dihasilkan oleh mesin dalam bangunan.
- Fasad mampu untuk membantu meredam nois dari luar bangunan.
- Fasad mampu memberikan tempat masuk inlet-outlet pengkondisian udara.



Gambar 3.8 Peletakan Panel Photovoltaic

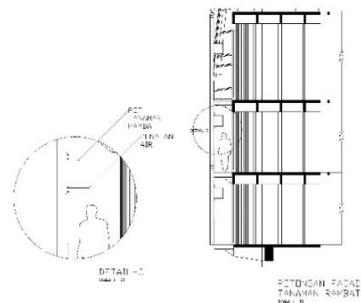
Analisis radiasi dilakukan dengan menggunakan software dan didapatkan bahwa radiasi tertinggi berada pada bagian atap dan kemudian diputuskan untuk meletakkan panel PV pada area tersebut. Dengan total luasan panel PV yang digunakan pada bangunan seluas 817.8 m² akan

menghasilkan maksimum 583 KWh yang siap digunakan setiap harinya.



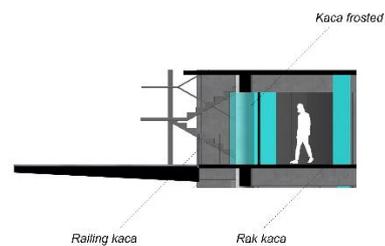
Gambar 3.9 Panel PV dan ICSF

ICSF diletakkan mengikuti lengkung dari panel fasad namun tetap dapat mengarah ke atas sehingga tidak mengganggu fungsinya untuk mendapat energi matahari.



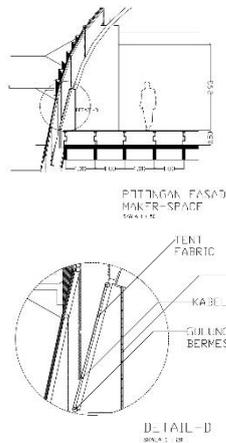
Gambar 3.10 Fasad Tanaman Rambat

Fasad bagian area leadership memiliki komponen utama tanaman rambat dan rangka besi sebagai penahannya. Tanaman rambat berfungsi untuk mengurangi sedikit kebisingan dari luar karena memiliki fungsi sebagai ruang kantor dan ruang rapat.



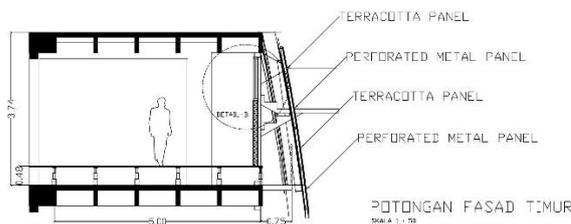
Gambar 3.11 Fasad Lantai 2

Fasad di lantai 2 lebih banyak menggunakan kaca dan memiliki kesan terbuka dan memiliki kesan tertutup secara bersamaan.



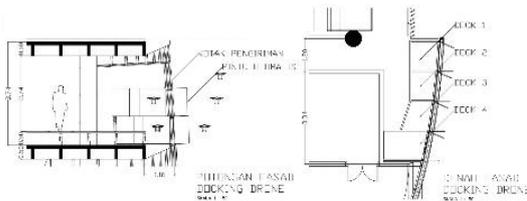
Zona teknologi paling atas merupakan fungsi maker-space, dengan kata lain sebuah bengkel untuk membuat suatu hal. Area ini kemungkinan besar akan digunakan pada pagi hingga sore hari, bergantung pada

jadwal pengguna yang tidak dapat ditentukan, maka dari itu dipilih jenis fasad yang dapat mengatur kebutuhan cahaya yang akan dimasukkan ke dalam ruang.



Gambar 3.12 Fasad Timur

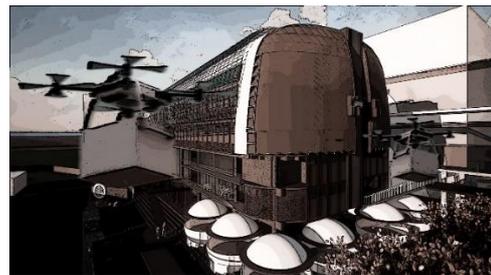
Daylighting sangat dihambat pada fasad bagian Timur ini karena fungsi yang ada di belakangnya cenderung membutuhkan cahaya yang sangat sedikit karena akan bermain dengan layar dan teknologi.



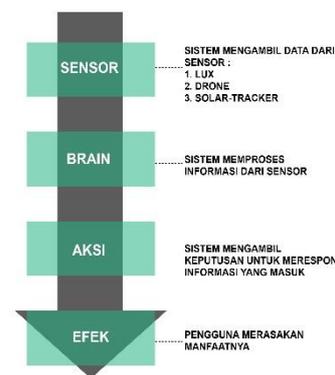
Gambar 3.13 Fasad Drone Docking



Fasad bagian laboratorium memiliki fitur untuk membuka tutup untuk pengiriman barang melalui drone dan menggunakan material aluminium komposit sebagai materialnya. Pengiriman barang dengan drone merupakan suatu hal yang akan sangat umum dilakukan di masa kedepan, sehingga disiapkan untuk menghadapi hal tersebut. (Forbes Technology Council, n.d.)



Gambar 3.14 Perspektif Drone Docking



Gambar 3.15 Skema Smart System

Sistem memiliki wewenang untuk mengubah kondisi (state) dari fasad yang dimiliki bangunan. Fasad yang pertama adalah fabric yang dimiliki oleh fasad maker-space di sisi utama.

Kondisi fasad kedua yang dapat diubah adalah fasad sisi selatan bagian laboratorium untuk buka tutup docking drone pengiriman barang, kondisi ini akan tercapai ketika mendapat input dari sensor bahwa drone akan sampai. Kondisi ketiga adalah solar-tracker yang terus mengikuti gerak matahari. Sistem memiliki wewenang untuk mengubah kemiringan PV di atap.

4. PENUTUP

Hasil perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Digital Universitas Kristen Petra diharapkan dapat menjadi sebuah ide akan pentingnya pengetahuan akan teknologi

baru dan yang akan datang. Tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi akan terus berubah dan arsitektur layaknya dapat menyesuaikan perubahan tersebut. Perancangan arsitektur yang dapat menyesuaikan dimanifestasikan berupa sistem pelingkup bangunan yang menggunakan sistem pintar dengan *Artificial Intelligence* sebagai pusat dari perintah seluruh bangunan.

Hasil rancangan ini pula diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru akan sistem bangunan yang semakin peradaban maju kedepan akan semakin banyak teknologi yang akan terintegrasi. Rancangan ini juga mengintegrasikan panel *Photovoltaic* sebagai sumber energi alternatif yang diharapkan dapat menghemat beberapa persen pemakaian energi dalam satu hari. Bangunan juga diintegrasikan dengan *drone docking* sistem untuk mengakomodasi pengiriman dengan *drone* pada masa depan. *Smart Sistem* yang digunakan pada bangunan memiliki sistem yang pada dasarnya mengambil data pengguna dan mengirimkan data tersebut kepada ruang server dan computer utama yang terintegrasi dengan *AI* sebagai otaknya dan mengirimkan perintah untuk membuka dan menutup atau mengubah posisi elemen-elemen yang telah ditentukan, seperti panel *Photovoltaic*, kain *secondary skin* penutup jendela, dan pintu *docking drone* di sisi Selatan bangunan yang bersentuhan langsung dengan area zoning *Technology*.



Gambar 4.1 Perspektif Entrance

REFERENSI

- Annisa, H., & Dilla, A. A. 2019. *Prediksi teknologi dan transformasi digital di Indonesia untuk beberapa tahun kedepan*. Retrieved June 8, 2020, from <https://ronaindonesia.com/2019/12/01/prediksi-teknologi-dan-transformasi-digital-di-indonesia-untuk-beberapa-tahun-kedepan/>
- Baum, S. D., et al. (2019). Long-term trajectories of human civilization. *Foresight*, 21(1), 53–83. 10.1108/FS-04-2018-0037
- Center for Global Development. (n.d.). *Technology and development*. Retrieved June 8, 2020, from <https://www.cgdev.org/topics/technology>
- Covarrubias, C. (n.d.). *What is immersive technology?* Retrieved June 8, 2020, from <https://advrtas.com/immersive-technology/>
- Forbes Technology Council. (n.d.). *Looking ahead: 11 predictions on how drone deliveries will work*. Retrieved June 8, 2020, from <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/10/04/looking-ahead-11-predictions-on-how-drone-deliveries-will-work/#600ea64651b3>
- Schnädelbach, H., Glover, K., & Irune, A. A. (2010). Exobuilding - breathing life into architecture. *NordiCHI 2010: Extending Boundaries - Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, 442–451. 10.1145/1868914.1868965