

## **AIR-CHITECTURE: SEBUAH DESAIN BANGUNAN DENGAN PURIFIKASI UDARA SECARA TEKNIS DAN PUITIS DALAM KONTEKS BERHUNI**

Nicholas Andreas Wibowo<sup>1)</sup>, Alvin Hadiwono<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, w.nicholasandreas@gmail.com

<sup>2)</sup> Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, alvinhadiwono@ymail.com

Masuk: 20-01-2021, revisi: 21-02-2021, diterima untuk diterbitkan: 26-03-2021

### **Abstrak**

Dunia tempat tinggal manusia telah berkembang pesat sejak masa revolusi industri, namun kemajuan ini juga diikuti oleh kerusakan alam yang mematikan. Jakarta adalah titik polusi udara terparah di Indonesia dimana sebagian besar penduduknya selalu terpapar polusi udara karena gaya hidupnya yang bermobilitas tinggi. Polusi udara telah merenggut banyak jiwa di seluruh dunia, tidak terkecuali Jakarta, dimana di masa depan penduduknya akan dihadapi oleh kesehatan yang memburuk, penyakit pernafasan, hingga kelangsungan hidup yang tidak terjamin. Hal ini menjadikan polusi udara sebagai ancaman yang tidak dapat dihindari yang hanya akan memburuk kedepannya. Timbul sebuah pertanyaan tentang kelangsungan hidup, dapatkah arsitektur membantu manusia berhuni di tengah kota dengan polusi udara? Jawaban dari pertanyaan inilah yang menjadi tujuan dari tulisan ini; Menciptakan wadah berhuni bagi penduduk kota untuk dimurnikan dari polusi udara. Persepsi dan Lingkungan manusia perlu dimurnikan dari polusi untuk dapat mencapai proses berhuni yang ideal. Proses purifikasi harus dapat menjangkau manusia dari esensi dasarnya, yaitu aspek fisik (tubuh), dan aspek non-fisik (pikiran); yang berarti purifikasi dalam arsitektur perlu dilakukan dalam 2 cara, yaitu secara teknis dan secara puitis, dimana purifikasi teknis berarti menciptakan udara bersih bebas dari polusi, dan purifikasi puitis berarti menciptakan pengalaman yang menjernihkan pikiran dari 'polusi'. Melalui pengalaman purifikasi ini, diharapkan manusia dapat kembali memaknai peran krusial dari lingkungan dan udara bersih dalam proses berhuni, juga menghormati dan menjaga lingkungan. Karena ketika manusia sadar akan kefanaan bumi dan dirinya, niscaya ia akan menjaga kelangsungan hidup dalam kefanaannya.

**Kata kunci:** Arsitektur; Berhuni; Polusi; Purifikasi; Udara

### **Abstract**

*The world has evolved rapidly since the time of the industrial revolution, this progress has also been followed by destruction of nature. Jakarta has the worst air quality compared to other cities. Most of Jakartans are continuously exposed to air pollution because of its mobile lifestyle. Air pollution has claimed lives all over the world, not excluding Jakarta, where people will be faced with deteriorating health, respiratory diseases, and unsecured survival. This makes air pollution an unavoidable threat, which will only grow worse in the future. A question of survival arises, can architecture help humans dwells the city with air pollution? The answer to this question is the main goal of this project; Creating dwelling vessels for city dwellers to be purified from air pollution. Perceptions and the environment needs to be purified from pollution in order to achieve the ideal dwelling. The purification must be able to reach humans from its basic essence, the physical aspect (body) and the non-physical aspect (mind); which means that purification in architecture needs to be carried out in two ways; technically and poetically, where technical purification means creating air free from pollution, and poetic purification means creating experiences that frees the mind from 'pollution'. Through this experience, it is hoped that humans can re-interpret the crucial role of the environment and clean air in the process of dwelling, as well as respecting and protecting the environment. Because when a man thinks of the mortality of mankind, therefore he'll nurture the sacred mortality of lifes.*

**Keywords:** Architecture; Air; Dwelling; Pollution; Purification

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Manusia hidup dengan cara berhuni. Untuk berhuni, manusia membangun. Manusia berhuni dengan cara berkelana dan menetap dimana kebutuhan mereka dapat terpenuhi, ketika manusia menetap, mereka mengalami sekitarnya; Pembentukan karakter hingga identitas penghuni secara individu maupun komunitas dalam proses berhuninya dipengaruhi oleh kualitas lingkungan sekitarnya, maka seluruh tempat yang dianggap sebagai hunian bagi suatu kelompok manusia tertentu harus dapat membawa damai bagi para penghuninya hingga kelangsungan generasi selanjutnya. Ketika manusia merasakan damai, maka mereka akan merasa aman dan terlindungi. Dalam keamatan tersebutlah, manusia dapat berhuni dengan sepenuhnya (Heidegger, 1971, p.4).

Dunia telah berkembang dengan sangat cepat, sejak masa Revolusi industri, manusia telah menjadi saksi perkembangan teknologi pesat yang mempermudah kehidupan manusia. Alam dieksploitasi demi kebutuhan manusia, Akibatnya, Lingkungan tidak dapat lagi menampung beban buangnya, dan terjadilah polusi terhadap lingkungan dan sumber daya alam manusia, yang menyebabkan perubahan iklim jika berlangsung dalam jangka panjang. Perubahan iklim mempengaruhi kualitas Udara, air, Kenaikan suhu bumi 1-3°C, Penurunan tingkat presipitasi 10-15%, Ketersediaan pangan, dan masih banyak aspek lingkungan lainnya yang mengancam kelangsungan hidup manusia.

Kemajuan teknologi memberikan manusia mobilitas melalui sarana transportasi seperti mobil, motor, bus, dll. Kebutuhan hidup manusia juga dipermudah & ditenagai oleh kehadiran energi listrik. Namun kemudahan ini mencemari udara dan lingkungan. Manusia selalu membutuhkan udara untuk bernafas, namun apa yang terjadi apabila manusia hidup di tengah kota yang udaranya tercemar? Perlahan kesehatan manusia akan memburuk, dalam jangka panjang, manusia dapat meninggal karena menghirup udara berpolusi setiap harinya dan memperburuk kesehatan mental. Polusi udara telah bertanggung jawab atas setidaknya 1.2 juta jiwa di India. Polusi udara mengancam kehidupan manusia mulai dari kualitas hidup, hingga kelangsungan hidup manusia yang akan datang.

Jakarta sebagai ibukota merupakan titik polusi udara terparah di Indonesia, Sumber utama Polusi udara adalah Emisi Transportasi. Pada tahun 2018, setidaknya 19.000 balita dan kanak-kanak di Indonesia telah meninggal karena penyakit *Pneumonia*, penyebabnya? Menghirup & terpapar udara tercemar sejak usia dini. Melihat Uraian di atas, timbul sebuah pertanyaan mengenai kehidupan penduduk kota Jakarta ini, Dapatkan manusia berhuni di tengah polusi udara kota? Bagaimana arsitektur dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan polusi udara ini? Dapatkah Arsitektur memberikan manusia hunian yang ideal sekaligus mengatasi polusi udara di tengah kota?

### Rumusan Permasalahan

Polusi udara dengan dampaknya terhadap proses berhuni menjadi masalah utama yang perlu dipertimbangkan dalam proses perancangan proyek. Polusi udara di Kebayoran baru telah membuat kawasan ini menjadi titik panas polutan udara (PM2.5 dan CO<sub>2</sub>) yang bersumber dari kendaraan bermotor yang padat. Dibandingkan dengan masalah lingkungan lainnya, polusi udara ruang luar maupun dalam menduduki 2 posisi dari 6 masalah lingkungan yang beresiko tinggi terhadap masalah kesehatan. Selain kesehatan, polusi udara juga menjadi masalah yang akan menimbulkan *domino effect* terhadap masalah-masalah lingkungan lain yang lebih besar seperti perubahan iklim, penipisan lapisan ozon, hingga mengancam kehidupan di bumi. Maka diperlukan sebuah metode yang menjadi solusi untuk menyaring udara kotor yang mendukung peran proyek dalam mengurangi polusi udara pada area site hingga kawasan tersebut.

Gaya hidup penduduk juga berkontribusi dalam polusi udara, karena Lingkungan yang bersih tidak akan bertahan apabila penggunaanya tidak memiliki kesadaran dalam gaya hidupnya ataupun rasa penghargaan dalam pikirannya. Diperlukan sebuah cara untuk menyadarkan / memurnikan pengunjungnya akan kondisi lingkungan berhuni mereka. Pemurnian pikiran ini menjadi sebuah pendekatan berbeda dalam menyikapi polusi udara pada umumnya, karena metode yang digunakan harus menjangkau pemurnian polutan secara fisik juga secara mentalitas manusianya sekaligus. Siklus polutif yang ditimbulkan dari gaya hidup lama, pola pikir yang tidak berkelanjutan dan tidak berwawasan lingkungan adalah beberapa buah pikiran yang menjadi 'polutan' dalam pikiran manusia yang perlu dimurnikan daripada pengunjung proyek hingga penduduk kawasan. Selain memurnikan pikiran pengunjungnya, proyek juga perlu menjadi sebuah simbol kesadaran udara bersih yang dapat membawa dampak pada kawasan kebayaan baru. Pada proyek arsitektur ini diperlukan upaya integrasi perencanaan dan perancangan konsep baru arsitektur purifikasi polusi udara kawasan secara teknis dan polusi pikiran pada pengunjungnya, guna menciptakan pendekatan / metode baru sebagai solusi untuk polusi udara yang belum pernah dihasilkan sebelumnya.

### Tujuan

Proyek bertujuan untuk mengembalikan kualitas berhuni yang ideal melalui keamanan hidup dalam udara bersih, yang berarti menciptakan wadah berhuni bagi penduduk kota untuk dimurnikan dari polusi udara. Untuk menjadi sebuah wadah berhuni berarti proyek harus dapat menampung aktivitas sesuai dengan kebutuhan & peruntukan area *site*.

Turunan dari tujuan ini juga berarti mengintegrasikan konsep berhuni dan arsitektur udara bersih dengan pendekatan / metode baru sebagai solusi untuk melawan polusi udara yang belum pernah dihasilkan sebelumnya, baik melalui rangkaian program, sistem, maupun elemen-elemen, dan konsep arsitektural. Proyek bertujuan untuk menjadi sebuah simbol kesadaran udara bersih untuk mengangkat kesadaran secara luas dan tidak hanya dalam lingkup bangunan proyek. Membawa dampak hingga ke kawasan makro proyek tanpa menyingkirkan kontekstual tapak secara mikro.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### Polusi Udara

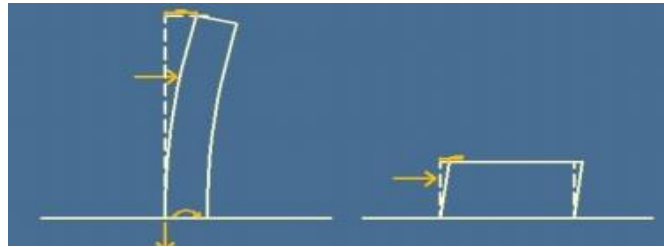
Elaborasi tentang terjadinya fenomena polusi pada udara secara ilmiah, Srikandi Fardiaz menulis (1992):

*Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konstan. Jumlah uap air yang terdapat di udara bervariasi tergantung dari cuaca dan suhu. ... standar kualitas udara emisi adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar untuk dikeluarkan dari sumber pencemaran ke udara, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambien ... Udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali. ... Selain itu partikel-partikel padatan atau cairan berukuran kecil dapat tersebar di udara oleh angin, letusan vulkanik atau gangguan alam lainnya. Selain disebabkan polutan alami tersebut, polusi udara juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia.*

Melalui kutipan ini, dapat disimpulkan bahwa ada sebuah keterikatan antara fenomena polusi udara terhadap komponen dan karakteristik dasar udara dan kepentingan peran angin dalam prosesnya. Maka untuk dapat menyikapi polusi udara, diperlukan pertimbangan seputar karakteristik udara dan angin agar dapat diterapkan dalam bahasa arsitektur.

### Arsitektur dan Angin

Kumar menyatakan bahwa bangunan tinggi akan lebih rentan terguling hingga terdefleksi pada bagian atasnya (2017, p. 2105.) (gbr. 1).



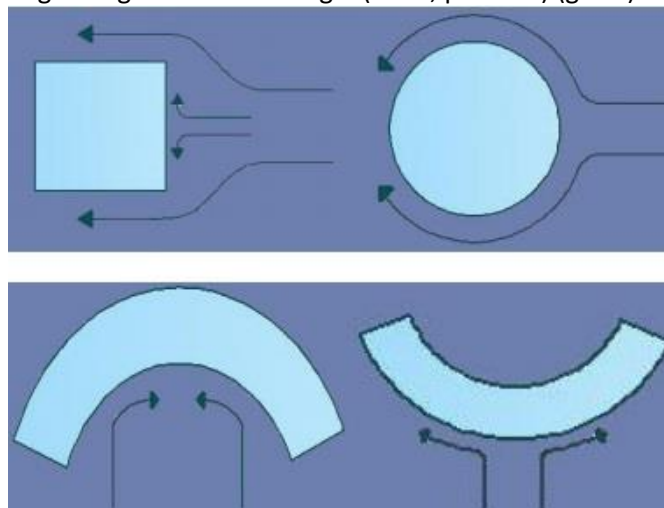
Gambar 1. Pengaruh tekanan angin pada ketinggian bangunan  
Sumber: Wind and Architecture: Design to the Flow, 2017

Konfigurasi bentuk massa bangunan berpengaruh pada tingkat penerimaan energi matahari dan pengudaraan alami, perpindahan panas pada bangunan, juga terhadap aspek bangunan berkelanjutan yang hemat energi dan mengurangi beban energi bangunan yang berkontribusi pada polusi udara. Kumar juga menyatakan bahwa bangunan bisa menghasilkan gaya angin lebih dari yang diasumsikan untuk tekanan desain umum ketika bangunan memiliki bentuk yang menampung / memegang angin cenderung menangkap angin (2017, p. 2105.) (gbr.2).



Gambar 2. Perilaku angin pada bentuk bangunan  
Sumber: Wind and Architecture: Design to the Flow, 2017

Peletakan ruang *solid* dan *void* pada massa bangunan dengan bentuk yang menjepit cenderung menangkap alur angin, mengalirkan kecepatan angin yang lebih terfokus dan dapat diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan. Polutan dalam polusi udara dapat disebarkan dan dikurangi secara pasif dengan pergerakan angin, untuk menghindari terjadinya titik panas polusi udara. Kumar menyatakan bahwa perencanaan bentuk bangunan menentukan sifat aliran angin, yang dapat mendukung atau menghalangi aliran alami angin (2017, p. 2105.) (gbr.3).

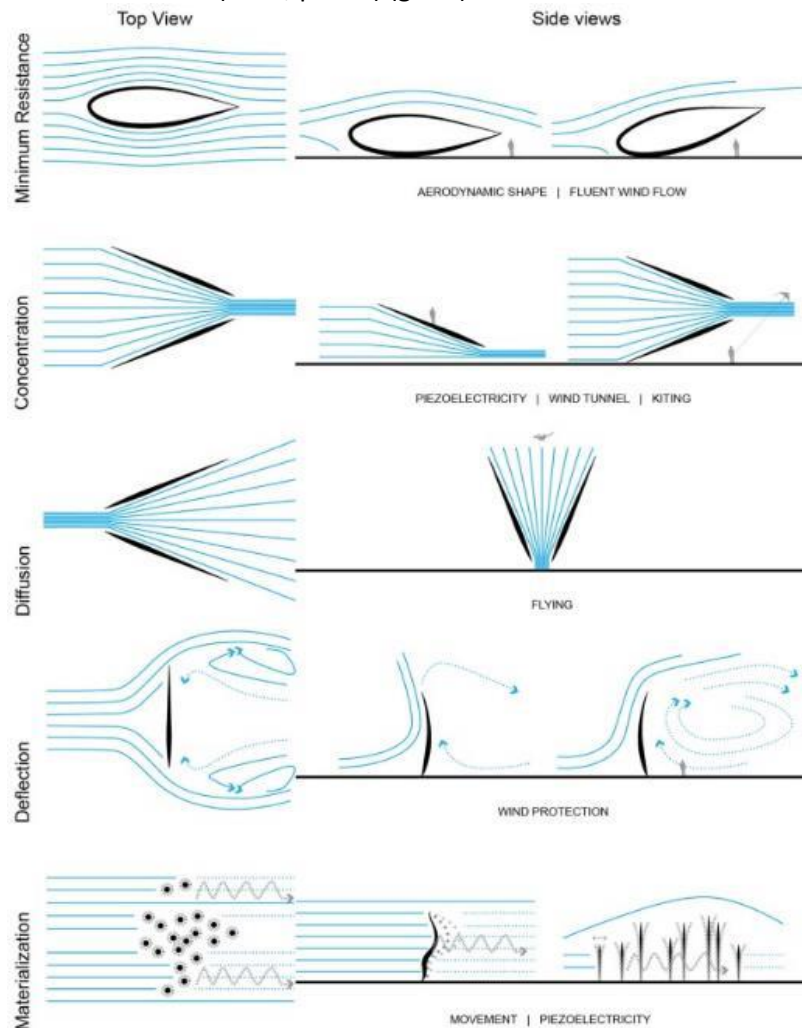


Gambar 3. Sikap aliran angin pada variasi *layout* bangunan  
Sumber: Wind and Architecture: Design to the Flow, 2017

Polutan dalam polusi udara dapat disebarkan dan dikurangi secara pasif dengan pergerakan angin. Variasi bentuk denah dan Volume suatu bangunan memiliki dampak yang berbeda-beda terhadap sifat angin pada bangunan.

### Sikap Arsitektur Terhadap Angin

Edwards menyatakan bahwa sebuah perancangan bangunan yang mengaju pada perubahan iklim harus terfokus pada kulit bangunan, orientasi, dan keseluruhan dasar kelangsungan adaptasi jangka panjang (Diambil dari Kormanikov et al, 2018, p. 385). Ketika menyikapi efek angin sebagai faktor perancangan, Kormanikov et al (2018) menyatukan 5 prinsip yang mengkategorikan opsi dasar tentang cara arsitektur dapat merespon angin. Kategori ini ditetapkan pada contoh-contoh arsitektur: Resistensi minimum, Konsentrasi, Penyebaran, Pembelokan, dan Materialisasi (2018, p. 386) (gbr.4).



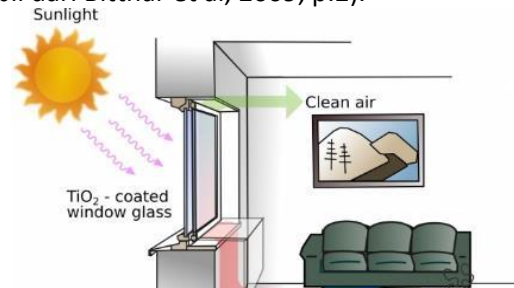
Gambar 4. Dampak bentuk arsitektural terhadap alur angin  
Sumber : Parametric Wind Design, 2018

Tata letak massa pada bangunan bermassa ganda berpengaruh terhadap tingkat dispersi polutan udara. Area yang sempit dan minim ruang terbuka mempersulit polutan udara untuk disebarkan angin dan menyebabkan terbentuknya titik panas pada area tersebut. Sebaliknya area yang terbuka dan luas dapat mendukung sirkulasi angin dan udara untuk mendispersi polutan udara dan mencegah terkumpulnya polutan pada satu titik.

### Nano-material

Untuk meningkatkan upaya penyaringan udara dan pendinginan bangunan, lapisan kaca pada bangunan juga dapat berkontribusi dalam menghasilkan udara bersih dengan lapisan *nano-material* Titanium Dioksida. TiO<sub>2</sub> atau Titanium Dioksida adalah salah satu *nanomaterial* yang dapat diintegrasikan ke dalam lapisan ataupun cat.

Lee (2009) Mengatakan bahwa Ketika  $\text{TiO}_2$  diinkorporasikan kedalam cat ataupun pelapis transparan, Bahan ini dapat menambahkan properti material yang dilapisinya menjadi material yang dapat membersihkan diri dengan bantuan cahaya luar maupun dalam (gbr. 5), anti-embun, tahan api, hingga mampu menahan sinar  $UV$  dan panas jika ditambahkan lapisan *silica* berukuran nano diantaranya. (Diambil dari Bittnar et al, 2009, p.2).



Gambar 5. Ilustrasi cara kerja kaca berlapis  $\text{TiO}_2$   
Sumber : phys.org, 2015

Pengaplikasian  $\text{TiO}_2$  pada lapisan kaca dan pelapis material bangunan dapat mengurangi beban pemeliharaan bangunan hingga energi yang digunakan untuk menjaga suhu bangunan, selain mendukung bangunan berkelanjutan, fungsi bahan ini juga meningkatkan kualitas udara bersih dalam ruang sehingga kualitas hidup penggunanya juga dapat meningkat.

### Arsitektur dan Persepsi Manusia

Solso (2008) menyatakan bahwa seseorang dapat dikatakan sadar apabila memiliki 5 aspek yang membentuk sebuah kata *AWAREness* (kesadaran), 4 aspek diantaranya merupakan tipe kesadaran psikologis, dan 1 aspek arsitektur merupakan tipe kesadaran fisiologis (Diambil dari Kurniawan, 2020, p.13-14). Kelima aspek tersebut adalah:

- *Attention* (Perhatian) – Proses memusatkan pikiran terhadap peristiwa.
- *Wakefulness* (Kesiagaan) – Kondisi siaga terhadap kejadian yang dialami.
- *Architecture* (Arsitektur) – Lokasi fisik struktur fisiologis yang menyokong kesadaran.
- *Recall of Knowledge* (Mengingat Pengetahuan) – Proses pengambilan kembali pengetahuan diri dan lingkungan sekitarnya.
- *Emotive* (Emosi) – Kondisi sadar yang dapat membentuk perasaan melalui respon yang dikeluarkan.

Dalam mengkaji persepsi manusia dalam pengalaman arsitektur, Agustinus Sutanto mengutip (2020, p.146):

*Alan Saks dan Gary Johns mengkategorikan komponen penting dalam persepsi dalam 3 kategori: (1) Penerima, persepsi penerima dipengaruhi secara signifikan oleh keadaan motivasi dan keadaan emosi, karena faktor ini menjadi sebuah tolak ukur penerima untuk memahami situasi. (2) Target, Objek persepsi yang disajikan mempengaruhi jumlah informasi yang diterima dan cara indera-indera penerima menginterpretasikan dan memahami target. (3) Situasi, Lingkungan, waktu, dan intensitas stimulasi menentukan proses persepsi untuk menerima stimulan antara sebatas stimulus atau sebagai persepsi yang tunduk pada interpretasi otak.*

### 3. METODE

Metode yang digunakan adalah studi literatur seputar metode penyelesaian masalah polusi udara pada tapak yang berada pada titik panas polusi udara melalui data-data satelit udara, diikuti dengan studi karya tulis tentang percobaan yang sudah pernah dilakukan, yang dikombinasikan dengan metode perancangan eksperimental, sehingga menghasilkan suatu hasil studi yang menjawab masalah. Metode ini digunakan untuk menciptakan sebuah pendekatan baru sebagai upaya penyelesaian masalah polusi udara secara menyeluruh, serta menghindari terjadinya pengulangan percobaan masa lalu yang kurang efektif.



#### 4. DISKUSI DAN HASIL

##### Analisis Lokasi & Tapak terpilih

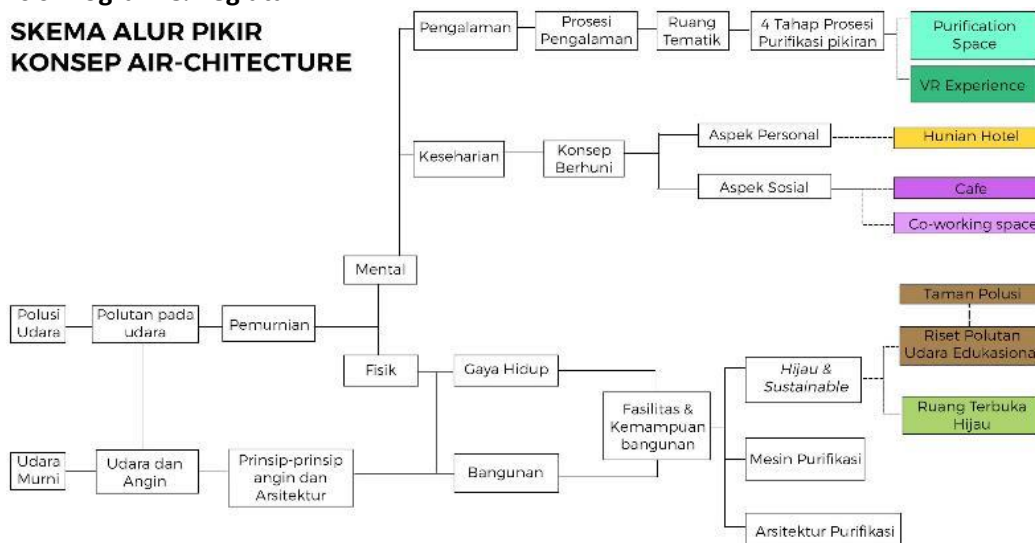


Gambar 6. Tahapan penentuan lokasi tapak terpilih berdasarkan titik panas polusi udara  
Sumber : Disatukan oleh penulis dari aqicn.org dan googlemaps.com, 2020

Lokasi Kebayoran Baru sebagai titik panas polusi udara ditentukan berdasarkan data satelit AQI sebagai parameter kualitas udara (gbr. 6). Jakarta sebagai titik panas di Indonesia, dimana Kebayoran baru memiliki kualitas udara paling buruk pada saat data diambil (angka AQI tertinggi). Pemilihan tapak didasari oleh 4 kriteria: (1) berada pada area pusat kegiatan, (2) berada pada area yang terdampak polusi udara, (3) dapat dijangkau TOD dengan jarak maksimal 400m, dan (4) berada pada area minim penghijauan. Melalui tahapan pencarian dan kriteria ini, didapatkanlah site yang terdampak oleh isu, yang mendukung keberhasilan tujuan proyek.

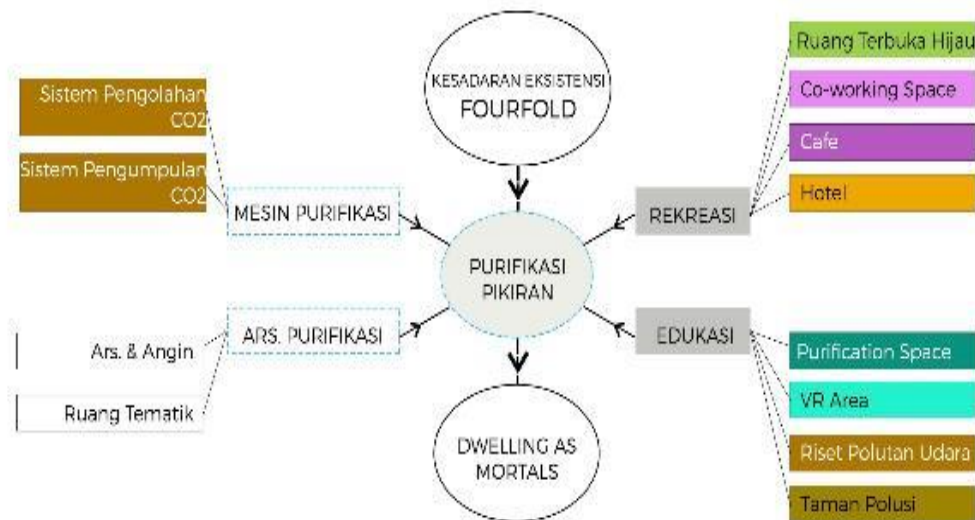
##### Analisis Program & Kegiatan

##### SKEMA ALUR PIKIR KONSEP AIR-CHITECTURE



Gambar 7. Skema Alur pikir konsep program air-chitecture  
Sumber: Penulis, 2020

Untuk meningkatkan kesadaran pada gaya hidup penduduk yang polutif, program bangunan harus dapat menampung fungsi yang dibutuhkan pengguna sekitar, juga menjernihkan pikiran pengunjung dari 'polutan'. Proses analisa program dan kegiatan bangunan didasari oleh polutan utama sebagai isu, dan peningkatan kesadaran berhuni melalui arsitektur udara bersih sebagai tujuan sebagaimana digambarkan pada (gbr. 8). Program bangunan yang didapat adalah arsitektur dan sistem purifikasi yang mendukung aspek fisik dari konsep berhuni. Sedangkan program kegiatan yang didapat adalah *Purification space* & area VR sebagai program purifikasi pikiran, Hotel sebagai aspek personal konsep berhuni, Café & Co-working space sebagai aspek social konsep berhuni.

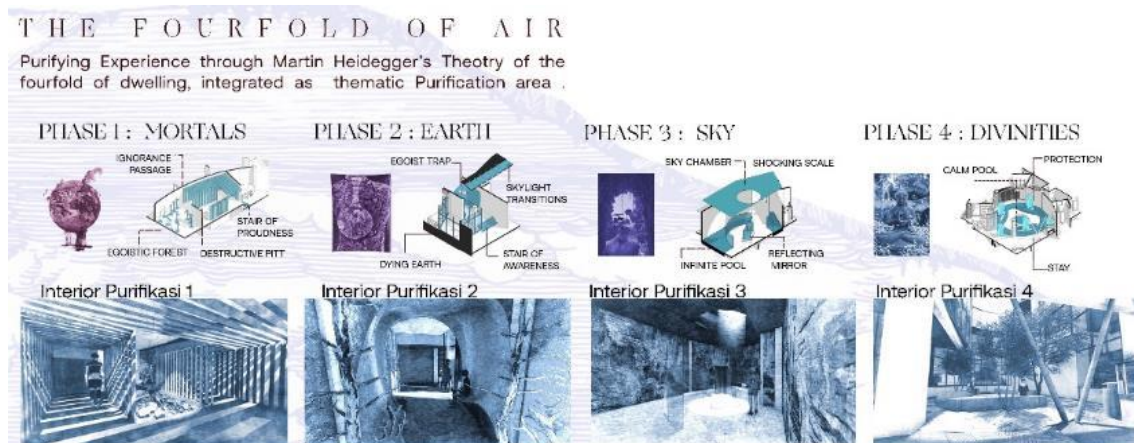


Gambar 8. Diagram peleburan program berhuni dan polusi udara  
Sumber: Penulis, 2020

Pengadaan Ruang Terbuka Hijau pada fungsi bangunan & Taman rekreasi tematik adalah upaya untuk menambah sumber oksigen dan penyerapan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) untuk memenuhi kebutuhan oksigen pengunjungnya, sebagaimana dinyatakan oleh Kwanda (2003, p.24). Selain itu, juga diadakan Fasilitas riset polutan udara untuk memenuhi kebutuhan akan penyaringan udara bersih & edukasi. Seluruh fungsi ini dileburkan menjadi satu melalui konsep purifikasi yang bertujuan untuk mengembalikan proses berhuni dalam teori Heidegger, yaitu kesadaran eksistensi 4 lipatan (1971, p.5) yang ideal (gbr. 8).

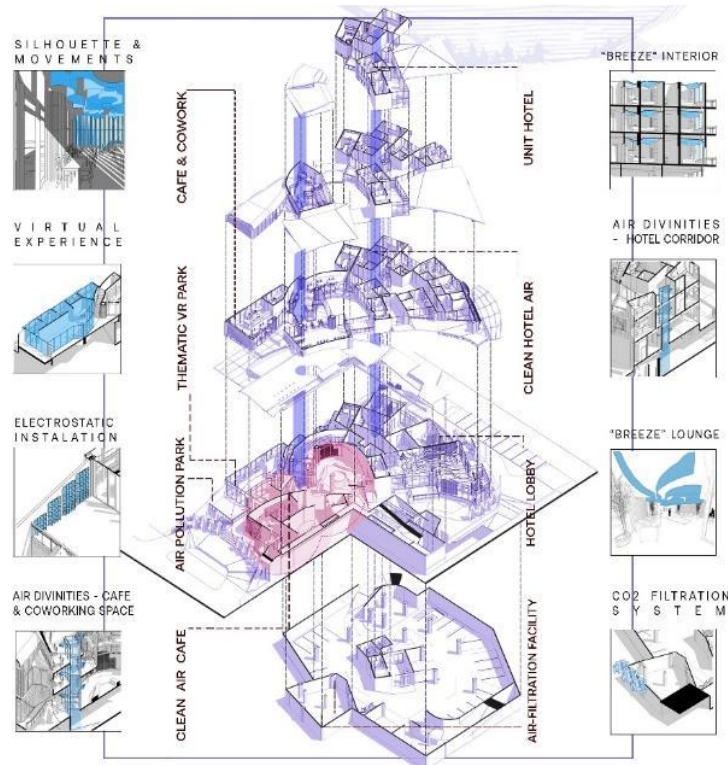
### Purifikasi Puitis Pikiran

Purifikasi puitis bertujuan untuk merubah gaya hidup penduduk melalui penjernihan pikiran, yang berarti mengurangi stress dan meningkatkan kenyamanan lingkungan pengunjung. Dengan mempertimbangkan pengalaman ruang dan elemen-elemen arsitektur sebagai instrumen purifikasi, pengunjung diajak untuk mengalami prosesi tematik bernarasi (Area Purifikasi – *The Fourfold of Air*) (gbr.9), serta pengalaman ruang dengan elemen-elemen tematik lainnya yang ada pada seluruh area kegiatan.



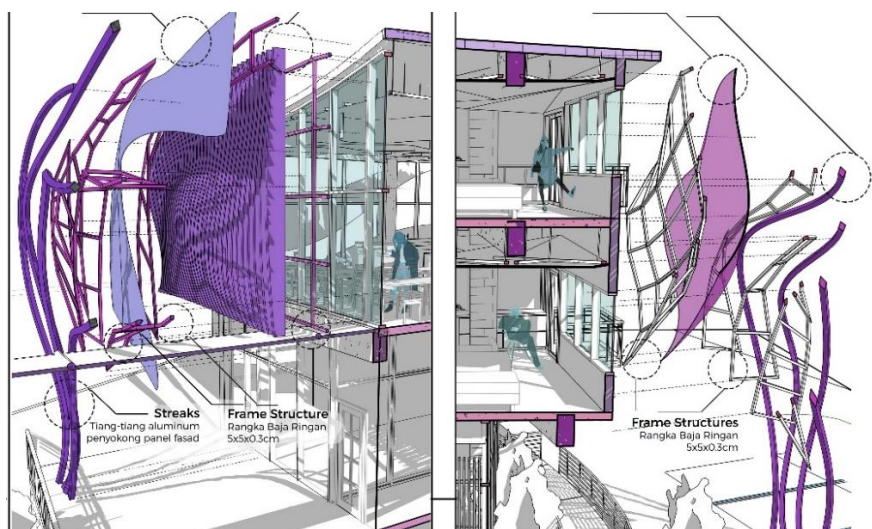
Gambar 9. Diagram & visual Area Purifikasi – *The Fourfold of Air*  
Sumber: Penulis, 2020





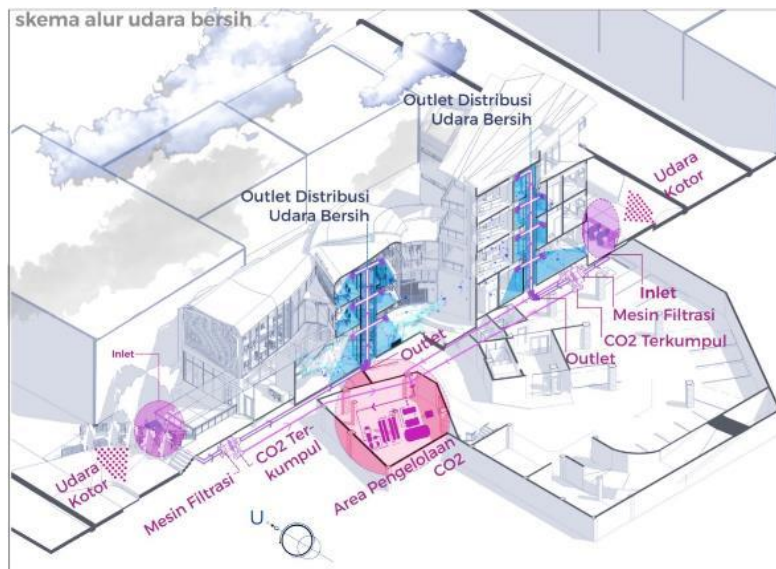
Gambar 10. Diagram elemen tematik purifikasi puitis pada proyek  
Sumber: Penulis, 2020

Purifikasi pikiran terjadi pada seluruh proyek pada beberapa elemen ruang dalam serta dalam program kegiatan (gbr.10). Pembentukan purifikasi puitis didapatkan melalui karakteristik angin yang ditransformasikan ke dalam bentuk elemen serta instalasi khusus. Purifikasi puitis juga terjadi pada elemen fasad bangunan tematik angin (gbr.11) yang menggunakan kaca & aluminum berlapis  $\text{TiO}_2$  yang membantu menyaring udara kotor, dan *Perforated Carbon-steel screen* sebagai penyaring cahaya. Selain mengupayakan purifikasi pikiran, fasad juga berkontribusi terhadap penghematan energi pada bangunan guna mengurangi beban energi buangan dan polusi udara pada kawasan.



Gambar 11. Diagram *exploded* elemen fasad tematik purifikasi puitis pada entrance  
Sumber: Penulis, 2020

### Purifikasi Teknis Udara



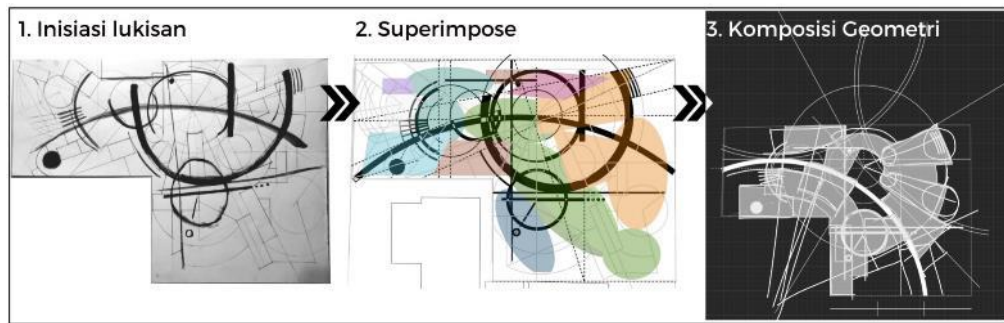
Gambar 12. Skema alur sistem purifikasi udara pada proyek  
Sumber: Penulis, 2020

Purifikasi Teknis pada bangunan diaplikasikan pada proyek guna mengurangi beban polusi udara pada bangunan hingga kawasan, untuk meminimalisir kontribusi polusi udara dari proyek. Purifikasi Teknis dicapai dengan sistem filtrasi CO<sub>2</sub> (gbr. 12) yang menghisap udara kotor dari Inlet yang terletak pada kedua area entrance di sisi Barat dan Timur sebagai area dengan frekuensi angin paling banyak. Udara kotor disaring dengan mesin filtrasi, mesin ini menghasilkan udara bersih yang tersaring, yang disalurkan melalui pipa outlet menuju void udara bersih, lalu didistribusikan melalui bukaan void pada setiap lantai. Lalu, Karbon Dioksida yang terkumpul pada filter di mesin filtrasi disalurkan ke area pengolahan CO<sub>2</sub> dan diolah menjadi Karbon Dioksida yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pengolahan gas metana, maupun pengolahan dalam industri makanan (*CO<sub>2</sub> Food Grade*).

### ANALISIS KONSEP BENTUK PERANCANGAN

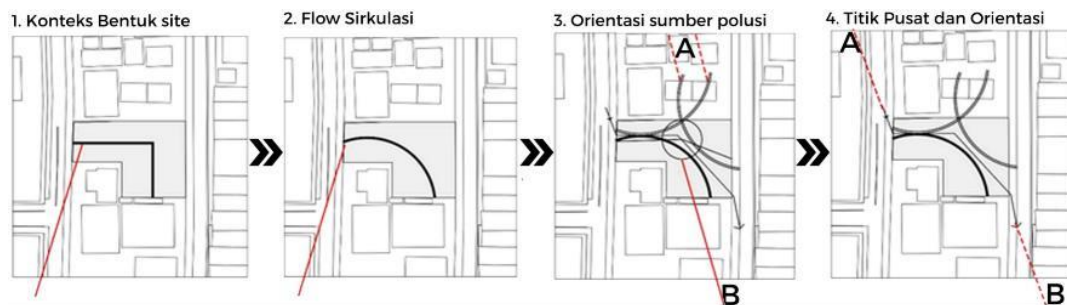
Kandjee (2007) menyatakan bahwa komponen massa dapat berfungsi sebagai pembentuk aktivitas-aktivitas ruang publik. (Diambil dari Amalia, 2020, p.1). Amalia mengatakan bahwa Masyarakat yang sadar akan lingkungannya mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan dan pelestarian lingkungan hidup. Arsitektur sebagai sebuah ruang berperan untuk memberikan motivasi kepada seluruh lapisan masyarakat agar tergerak dan sadar dengan lingkungan di sekitarnya (2020, p.1).

Proyek ini memiliki visi untuk menjadi simbol kesadaran udara bersih sebagai inisiasi arsitektur penanganan polusi udara. Untuk menjadi sebuah simbol, bentuk bangunan dirancang kontras dengan bangunan sekitarnya, maka proses gubahan massa dilakukan melalui proses integrasi karakteristik angin dengan metode eksperimental - Melukis. Metode perancangan ini bereksperimen dengan komposisi bentuk-bentuk geometri dalam gubahan massa untuk mencapai bentuk arsitektural yang memiliki 'jiwa' keseimbangan, yang dapat diinterpretasikan secara terbuka namun tetap merepresentasikan tema karakteristik angin yang menjadi dasarnya. Pembentukan konsep bentuk perancangan melalui metode eksperimental melukis dilakukan secara *non-linear*, namun tahapan pengolahannya dapat dijelaskan melalui 3 tahap (gbr. 13): (1) Pecarian bentuk dimulai melalui inisiasi lukisan pada area site sebagai batasan 'kanvas'; (2) Komposisi lukisan inisial *disuperimpose* dengan kebutuhan fungsional zoning; (3) Komposisi Geometri dari lukisan didapatkan melalui pertimbangan fungsional dan estetika.



Gambar 13. Tahapan pengolahan bentuk melalui metode eksperimental melukis  
Sumber: Penulis, 2020

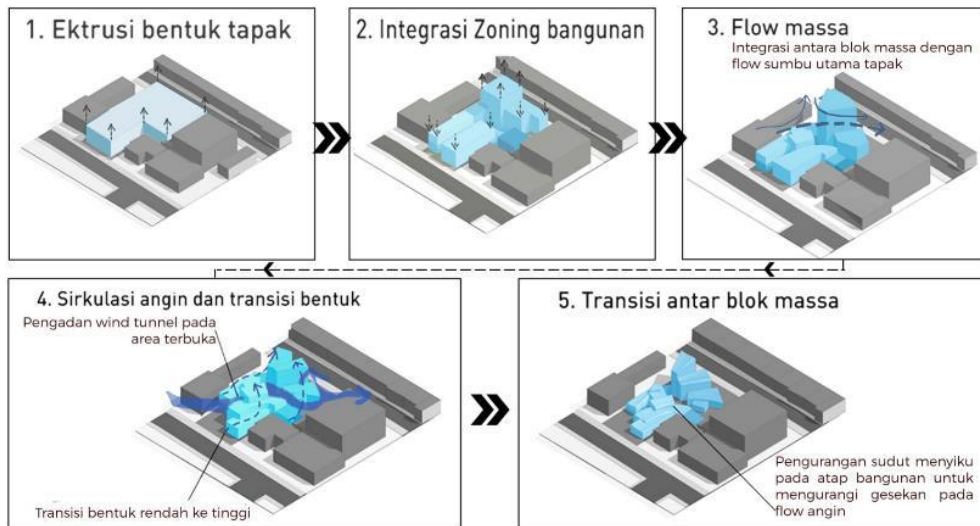
Garis dan bentuk-bentuk geometri yang dilukis juga perlu memiliki nilai konteks pada prosesnya, pada (gbr. 14) dijelaskan proses transformasi sumbu 2D yang mempertimbangkan: (1) bentuk site, (2) Alur sumbu yang menggambarkan dinamisme angin, (3) Penjangkauan Orientasi terhadap sumber polusi (A menghadap jalan utama, B menghadap Terminal bus) yang menciptakan sebuah koneksi dalam tapak, dan (4) Terbentuknya titik pusat radial yang menghubungkan site terhadap lingkungannya.



Gambar 14. Proses pencarian sumbu utama  
Sumber: Penulis, 2020

Untuk mengurangi beban energi buangan pada kawasan, maka bangunan ini perlu memiliki sirkulasi udara yang lancar dan hemat energi. Bangunan menggunakan sistem *Hybrid*. Dalam konteks sistem operasional bangunan, Worthington (1997) menyatakan bahwa Sistem *Hybrid (Mixed Mode)* adalah sistem operasional bangunan yang sebagian tergantung dari energi atau sebagian dibantu dengan penggunaan ME (Diambil dari Priatman, 2020, p.168-167). Untuk mengurangi tingkat konsumsi energi dengan penggunaan peralatan ME yang minimal. Dengan pertimbangan sistem operasional ini, pembentukan massa secara 3D dilakukan melalui tahapan transformasi (gbr. 15) yang didasari oleh kontekstual lingkungan dan pengudaraan serta pencahayaan alami; (1) bentuk dasar site yang diangkat, (2) diintegrasikan dengan kebutuhan ruang vertical dan horizontal sesuai dengan kebutuhan cahaya & zonasi fungsi. (3) Penyesuaian karakteristik flow angin pada bentuk dasar massa yang kotak, kemudian diikuti dengan (4) menata peletakan susunan massa yang menjepit angin untuk memaksimalkan aliran udara yang masuk, juga (5) penyesuaian secara vertikal pada transisi antar ketinggian massa guna meminimalkan resistensi angin pada bangunan.

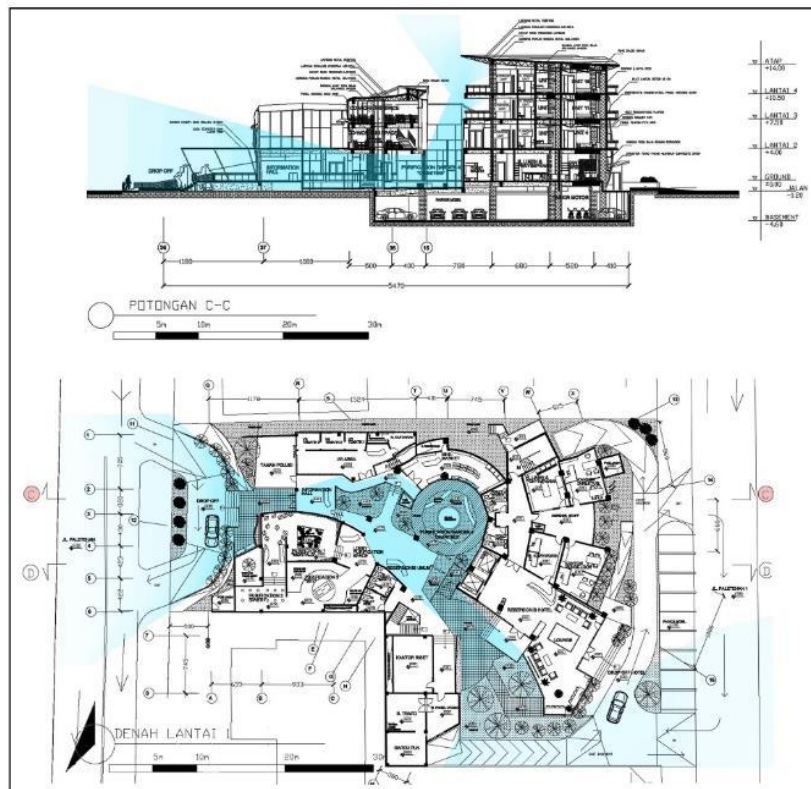




Gambar 15. Proses pembentukan massa secara 3D

Sumber: Penulis, 2020

Pertimbangan angin kencang pada bangunan diupayakan dengan ketinggian bangunan yang rendah untuk menghindari defleksi angin. Dispersi polusi udara melalui pertimbangan sirkulasi udara pada perancangan dapat dilihat pada gambar potongan C-C (gbr. 16) dimana terdapat sebuah *Wind Tunnel* untuk mengkonsentrasikan frekuensi angin (warna biru) yang masuk dari lingkungan, perancangan denah juga dirancang dengan area terbuka untuk menghindari terjadinya titik panas melalui upaya materialisasi polutan dalam angin pada kedua entrance dan memaksimalkan interaksi ruang luar dari setiap area kegiatan pada bangunan (gbr.16).



Gambar 16. Diagram angin masuk pada gambar Potongan dan Denah lantai 1 proyek

Sumber: Penulis, 2020

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Proyek Air-chitecture : Purifikasi Teknis dan Puitis dalam Konteks Berhuni bertujuan untuk mengatasi isu polusi udara yang menghambat proses berhuni masyarakat, maka proyek berada pada kawasan Kebayoran Baru yang terdampak isu polusi udara. Beban energi proyek yang berada pada kawasan titik panas polusi udara telah diminimalisir secara fisik melalui bentuk dan tata letak massa bangunan yang terbuka terhadap sirkulasi angin dan pengadaan ruang terbuka hijau, guna dispersi pasif polutan udara dalam bangunan. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan polusi udara, bentuk bangunan serta elemen arsitektur purifikasi puitis juga dirancang kontras dari bangunan sekitarnya agar proyek dapat menjadi sebuah simbol udara bersih. Untuk mencapai kesadaran akan perubahan gaya hidup masyarakat dalam proyek, program & fungsi bangunan didapatkan melalui analisis kebutuhan dan konteks lingkungan agar proyek dapat melayani kebutuhan masyarakat sehari-hari sambil menyampaikan pesan kesadaran udara bersih. Proyek juga mengupayakan sirkulasi udara yang lancar terhadap udara dalam maupun luar proyek melalui sistem purifikasi udara, sebagai inisiasi penanganan polusi udara pada kawasan. Melalui bentuk massa, elemen Arsitektur, pertimbangan Angin, sistem purifikasi, dan program bangunan; Purifikasi teknis dan puitis yang terjadi diharapkan dapat mengupayakan masa depan berhuni pada lingkungan udara bersih sebagai hunian ideal yang mengatasi isu polusi udara yang menghambat kelangsungan hidup dan proses berhuni masa kini.

### Saran

Perlu adanya revolusi mental pada penduduk Indonesia sejak dini sebagai bekal edukasi yang membimbing generasi muda penerus untuk terlepas dari gaya hidup konvensional yang polutif, guna memaksimalkan keberlangsungan pelestarian udara bersih serta lingkungan. Karena bagaimanapun upaya arsitektur serta lintas bidang lainnya dalam membawakan wadah untuk perubahan tidak akan dapat bekerja, karena perubahan dimulai dari dalam diri manusia sendiri.

## REFERENSI

- Amalia, A. (2020). Arsitektur Sebagai Spons Polusi Udara Jakarta Barat [Versi Elektronik]. *Undergraduate thesis*, (tidak diketahui). Retrieved March 1st, 2021 from <http://repository.its.ac.id/78825/>
- Bittnar, Z., Peter J. M., Němeček, J., Smilauer, V., & Zeman, J. (2009). *Nanotechnology in Construction 3rd* [Versi Elektronik]. Jerman: Springer Berlin Heidelberg.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air Dan Udara* [Versi Elektronik]. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Heidegger, M., dan Bobeck, A. (Eds.) (1971) *Building, Dwelling, Thinking* [Versi Elektronik]. New York: Harperand Row.
- Kormanikov, L., Achten, H., Kopriva, M., & Kmet, S. (2018). Parametric wind design [Versi Elektronik]. *Frontiers of Architectural Research*, 7(3), 384-394. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2018.06.005>
- Kumar, V. (2017). Wind and Architecture: Design to the flow [Versi Elektronik]. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(11), 2104-2107. Retrieved September 9th, 2020, from <https://www.irjet.net/archives/V4/i11/IRJET-V4i111380.pdf>
- Kurniawan, B. (2020). *Perancangan Wadah Edukasi Polusi Udara untuk Anak Usia Dini dengan Pendekatan Arsitektur Perilaku di Jakarta* [Versi Elektronik]. Jakarta: Universitas Agung Podomoro.
- Kwanda, T. (2003). PEMBANGUNAN PERMUKIMAN YANG BERKELANJUTAN UNTUK MENGURANGI POLUSI UDARA [Versi Elektronik]. *DIMENSI TEKNIK ARSITEKTUR*, 31(1), 20-27. <https://doi.org/10.9744/dimensi.31.1>.
- Priatman, J. (2002). "ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURE" PARADIGMA DAN MANIFESTASI ARSITEKTUR HIJAU [Versi Elektronik]. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 30(2), 168-169. <https://doi.org/10.9744/dimensi.30.2>.
- Sutanto, A. (2020). *Peta Metode Desain* [Versi Elektronik]. Jakarta: Universitas Tarumanagara.