

URBAN HYBRID DI KOTA JAKARTA SELATAN SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENAMBAH PERSENTASE RUANG TERBUKA HIJAU KOTA JAKARTA

Panji Diwya Ugranindito, Mohamad Muqoffa, Ummul Mustaqimah
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
panjiugranindito@student.uns.ac.id

Abstrak

Manusia membutuhkan tumbuhan untuk berbagai hal dan tumbuhan juga membutuhkan manusia untuk tetap dipelihara semaksimal mungkin. Fenomena saat ini justru tidak sesuai yang diharapkan, manusia cenderung merusak ruang hijau yang ada. Ruang-ruang hijau dihilangkan untuk keperluan manusia tanpa memperhatikan ekosistem yang ada. Menurut data dari Peta *landcover* DKI Jakarta tahun 1982, 2000 dan 2013, ruang hijau di Kota Jakarta mengalami penurunan persentase ruang terbuka hijau secara signifikan. Dari permasalahan tersebut, perancangan Urban Hybrid di Kota Jakarta Selatan bertujuan untuk menghasilkan desain hunian dan urban farming dengan memaksimalkan ruang terbuka hijau sebaik mungkin. Tujuan dari Urban Hybrid adalah menghasilkan desain hunian yang dapat menambah persentasi ruang terbuka hijau bagi Kota Jakarta. Strategi yang dibutuhkan dalam perancangan Urban Hybrid di Kota Jakarta Selatan adalah penggabungan fungsi hunian dan urban farming. Konsep Hybrid Space digunakan untuk desain Urban Hybrid di Kota Jakarta Selatan. Konsep Hybrid Space dibagi menjadi tiga yaitu Penerapan Secara Makro, Mezo dan Mikro. Metode perencanaan dan perancangan yang digunakan yaitu penentuan gagasan awal, pengumpulan data, analisis data dan penyusunan konsep desain. Analisis yang dilakukan menghasilkan penerapan prinsip Hybrid Space pada bangunan yang dimunculkan dalam pengolahan tapak, peruangan, bentuk, struktur dan utilitas. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi paradigma baru desain hunian yang lebih memperhatikan ruang hijau di Kota Jakarta.

Kata kunci: Urban Hybrid, Hunian dan Urban Farming, Hybrid Space.

1. PENDAHULUAN

Manusia dan tumbuhan merupakan dua entitas yang tidak bisa dipisahkan. Manusia membutuhkan tumbuhan untuk berbagai hal dan tumbuhan juga membutuhkan manusia untuk tetap dipelihara semaksimal mungkin. Tetapi fenomena saat ini justru tidak sesuai yang diharapkan, manusia cenderung merusak ruang hijau yang ada. Ruang-ruang hijau dihilangkan untuk keperluan manusia tanpa memperhatikan ekosistem yang ada. Menurut data dari Peta *landcover* DKI Jakarta tahun 1982, 2000 dan 2013, ruang hijau di Kota Jakarta mengalami penurunan persentase ruang terbuka hijau secara signifikan. Pada tahun 1982 sebesar 259,884 km² atau sekitar 40% dari luas kota Jakarta. Kemudian pada tahun 2000, luas ruang terbuka hijau Kota Jakarta mengalami penurunan sebesar 129,942 km² atau 20 % dari luas Kota Jakarta. World Summit Forum setuju bahwa seluruh kota di bumi harus menyediakan 30 % untuk ruang terbuka hijau, standar angka tersebut terlalu tinggi bagi Pemerintah DKI Jakarta dan mereka hanya menargetkan sebanyak 20 %. Faktanya DKI Jakarta saat ini mempunyai 9,97 % (+/- 6 % Ruang Hijau Publik, +/- 3 % Ruang Hijau Privat. 20 % adalah jumlah angka yang sulit untuk dicapai karena perlu mengubah lahan pemerintah sebanyak 130 Km² menjadi ruang terbuka hijau. Kondisi ruang terbuka hijau sebagai sarana interaksi sosial yang masih belum mencapai target juga menjadi salah satu penyebab tingginya tingkat stress

terutama di kawasan permukiman Jakarta (Rio Hendra Saputra, 2019). Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk menambah persentase ruang terbuka hijau.

Salah satu upaya selain memperbanyak ruang terbuka hijau, penanaman *urban farming* merupakan upaya yang bisa dilakukan untuk menambah ruang terbuka hijau sekaligus dapat menambah sumber pangan tambahan di era pandemi. Saat ini, urgensi pemanfaatan *urban farming* sangat tinggi dikarenakan semakin banyak komunitas berkebun di Indonesia yang muncul contohnya Komunitas Indonesia Berkebun. Selain itu, wabah Virus Covid-19 yang masih ada khususnya di Kota-kota besar. Oleh karena itu, perlu adanya sumber pangan tambahan untuk memenuhi kebutuhan pangan penghuni *Urban Hybrid*.

Urban Hybrid merupakan suatu paradigma baru yang dapat menjadi langkah awal untuk menumbuhkan rasa urgensi untuk memelihara ruang hijau yang ada dengan menggabungkan fungsi hunian dan *urban farming*. Konsep *Urban Hybrid* diambil dari salah satu jurnal karangan E. Krasilnikova dan D. Klimov dari Volgograd State Technical University (2016) yang menjelaskan tentang *Hybrid Space*. *Hybrid Space* sendiri merupakan suatu metode untuk mengembangkan suatu perekonomian kawasan dengan menggabungkan beberapa fungsi bangunan maupun ruang publik.

Penerapan *Hybrid Space* pada desain *Urban Hybrid* di Kota Jakarta Selatan terdapat tiga yaitu penerapan secara makro, mezo dan mikro. Penerapan *Hybrid Space* secara makro diterapkan dengan menghasilkan desain yang inklusif sehingga masyarakat luar dapat beraktivitas di kawasan *Urban Hybrid* dan memberikan dampak positif ke kawasan sekitarnya. Penerapan *Hybrid Space* secara mezo diterapkan di kawasan *Urban Hybrid* dengan menggabungkan fungsi bangunan hunian dan *urban farming* sehingga persediaan hasil *urban farming* dapat mencukupi skala kawasan. Penerapan *Hybrid Space* secara mikro diterapkan di setiap unit hunian dengan menggabungkan fungsi hunian dan *urban farming*.

Urban area density, yaitu bangunan *hybrid* yang hadir di tengah perkotaan yang padat mampu merevitalisasi lingkungan sekitarnya menjadi lingkungan yang lebih baik atau meningkatkan kualitas hidup lingkungan yang ada di sekitarnya. *Urban area density* dapat diterapkan di ruang publik yang diletakkan pada titik pertemuan tapak dengan lingkungan perkotaan dan menghadirkan sirkulasi pada tapak yang menjadi sirkulasi tambahan bagi tapak perkotaan (Respati Arsy Buana Murti, 2020).

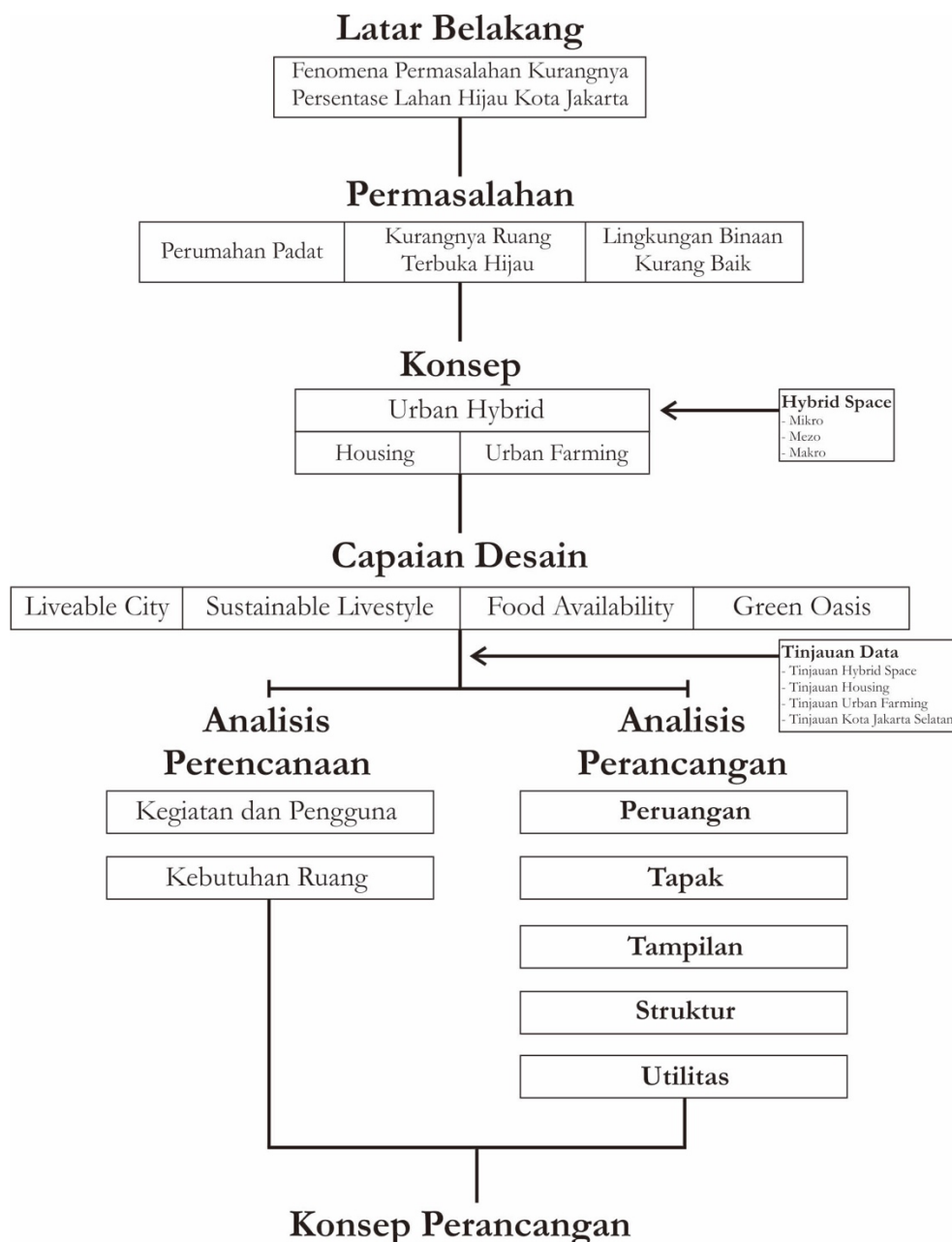
Setelah penjelasan terkait Penerapan *Hybrid Space* pada desain *Urban Hybrid* di Kota Jakarta Selatan, terdapat empat capaian desain menurut jurnal *The Main Design Principles of Hybrid Spaces in Terms of The Urban Planning Regeneration* (E. Krasilnikova dan D. Klimov, 2016) yaitu *Liveable City*, *Sustainable Livestyle*, *Food Availability* dan *Green Oasis*. *Liveable City* memiliki pengertian yaitu *Urban Hybrid* berfungsi sebagai kawasan hunian dengan menyediakan ruang publik yang inklusif dan nyaman bagi setiap penghuni maupun pengunjung sehingga dapat menjadi tempat untuk menghilangkan kepenatan Kota Metropolitan. Definisi dari *Sustainable Livestyle* adalah *Urban Hybrid* mendorong semua penghuni atau pengunjung untuk hidup secara hemat dalam penggunaan energi. Salah satu prinsip yang digunakan untuk penghematan energi adalah pemanfaatan kembali air hujan untuk kebutuhan penyiraman tanaman maupun kebutuhan air untuk *flush water*. Capaian *Food Availability* adalah *Urban Hybrid* menyediakan *urban farming* dengan jumlah yang dapat mencukupi kebutuhan pangan tambahan untuk penghuni dan masyarakat sekitar. Penghuni dan masyarakat sekitar juga dapat belajar cara penanaman, pengemasan dan penjualan. Definisi dari *Green Oasis* adalah *Urban Hybrid* dapat menyediakan ruang terbuka hijau yang luas diantara padatnya bangunan Kota Jakarta. Dengan hal itu, *Urban Hybrid* diharapkan menjadi referensi desain ruang terbuka hijau bagi ruang-ruang hijau di Kota Jakarta.

2. METODE

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode penelitian deskriptif kualitatif. Data dari penelitian jenis deskriptif kualitatif ini didapatkan dari hasil studi literatur yaitu data dan teori melalui buku, jurnal, artikel, laporan penelitian dan data dari internet serta melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan data tapak yang dibutuhkan. Data dan teori tersebut yang

akan dimasukkan ke dalam tinjauan data. Pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini akan berfokus pada penerapan *Hybrid Space* pada perancangan *Urban Hybrid* di Kota Jakarta Selatan. Berikut skema urutan penelitian yang dilakukan.

Skema penelitian dimulai dengan fenomena permasalahan kurangnya persentase lahan terbuka hijau di Kota Jakarta. Fenomena tersebut memunculkan tiga masalah utama yaitu perumahan padat, kurangnya ruang terbuka hijau dan lingkungan binaan yang kurang baik. Permasalahan tersebut merupakan tiga poin utama yang akan diselesaikan pada desain *Urban Hybrid* di Kota Jakarta dengan penerapan konsep *hybrid space*. *Urban Hybrid* terdapat empat capaian desain yaitu *Liveable City*, *Sustainable Livestyle*, *Food Availability* dan *Green Oasis*. Metode yang dilakukan untuk mencapai aspek-aspek tersebut dengan menggunakan literatur dan studi preseden yang akan menghasilkan analisis dan disimpulkan dengan konsep perencanaan dan perancangan arsitektur. (Gambar 1)

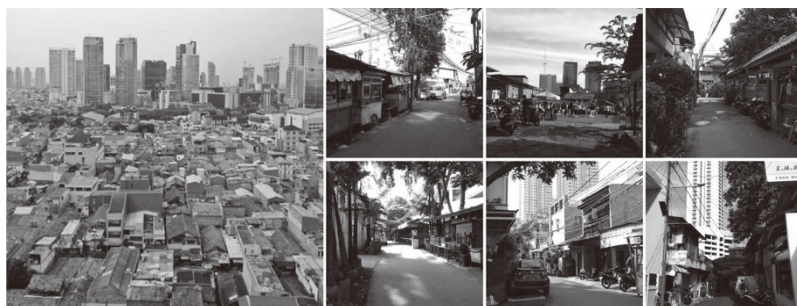


Gambar 1. Skema Penelitian pada Perancangan *Urban Hybrid* di Kota Jakarta Selatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

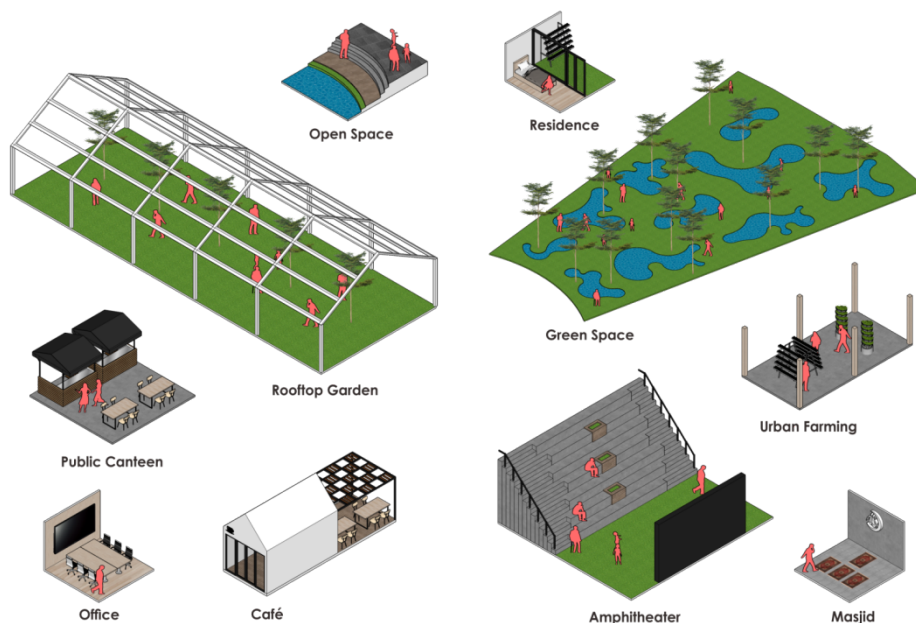
Proses yang dilakukan untuk mengembalikan ruang terbuka hijau sehingga kebutuhan persentase ruang terbuka hijau dapat terpenuhi adalah perlu adanya sinergi antara manusia dan tumbuhan. Dengan adanya hubungan tersebut, manusia dan tumbuhan dapat saling bergantung satu sama lain. Paradigma yang baru ini dapat menjadi langkah awal untuk menumbuhkan rasa urgensi untuk memelihara ruang hijau yang ada. Oleh karena itu, muncullah gagasan *Housing* dan *Urban Farming* yang dikemas dengan Konsep *Urban Hybrid*.

Tapak *Urban Hybrid* terletak di Kawasan Pedurenan Masjid, Kota Jakarta Selatan. Tapak merupakan perumahan padat di antara bangunan komersil. Perumahan ini mayoritas digunakan untuk rumah kos bagi pekerja kantor maupun pegawai lainnya. Intensitas bangunan sangat tinggi di kawasan ini sehingga persentase ruang terbuka hijau sangat sedikit. (Gambar 2)



Gambar 2. Kondisi Tapak Kawasan Pedurenan Masjid

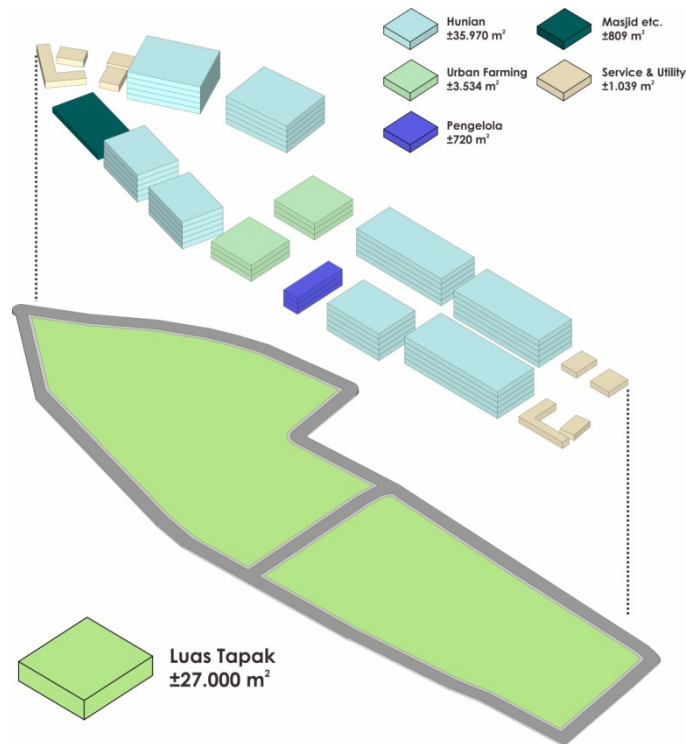
Program Ruang yang akan dimasukkan ke desain *Urban Hybrid* di Kota Jakarta Selatan terdapat sepuluh program ruang. Program Ruang yang bersifat *indoor* antara lain *Residence* atau hunian, *urban farming*, masjid, *office* atau kantor pengelola dan *public canteen*. Program ruang yang bersifat *outdoor* antara lain *open space*, *rooftop garden*, *green space*, *café* dan *amphitheater*. (Gambar 3)



Gambar 3. Program Ruang *Urban Hybrid*

Berdasarkan analisis peruangan dan perhitungan jumlah masyarakat pada konteks tapak menurut Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Selatan (Gambar 4) didapatkan luasan

ruang seperti gambar diatas. Tapak memiliki luas sebesar $\pm 27.000 \text{ m}^2$. Pembagian zona utama dibagi menjadi lima zona dengan menerapkan sistem bangunan vertikal yang terdiri dari zona hunian sebesar $\pm 35.970 \text{ m}^2$, zona *urban farming* sebesar $\pm 3.534 \text{ m}^2$, zona pengelola sebesar $\pm 720 \text{ m}^2$, zona masjid dan ruang-ruang penunjang sebesar $\pm 809 \text{ m}^2$ dan zona servis dan utilitas sebesar $\pm 1.039 \text{ m}^2$. Massa utama yang digunakan merupakan bentuk kubus untuk memaksimalkan luasan unit hunian. Zona servis dan utilitas diletakkan di ujung tapak supaya tidak mengganggu *view* hunian ke dalam tapak.



Gambar 4. Zoning *Urban Hybrid*

a. Tapak

Kawasan *Urban Hybrid* memaksimalkan *view* ke dalam tapak dengan memperbanyak ruang terbuka hijau di dalam Kawasan *Urban Hybrid*. Di area barat tapak terdapat ruang terbuka hijau yang diolah menjadi *water reservoir* sekaligus sebagai ruang publik untuk aktivitas penghuni dan pengunjung. Area Servis seperti bangunan kelistrikan diletakkan di ujung barat dan timur pada kawasan supaya area tengah dapat difungsikan sepenuhnya untuk ruang terbuka hijau dan ruang publik. (Gambar 5)



Gambar 5. Rencana Tapak *Urban Hybrid*

b. Peruangan

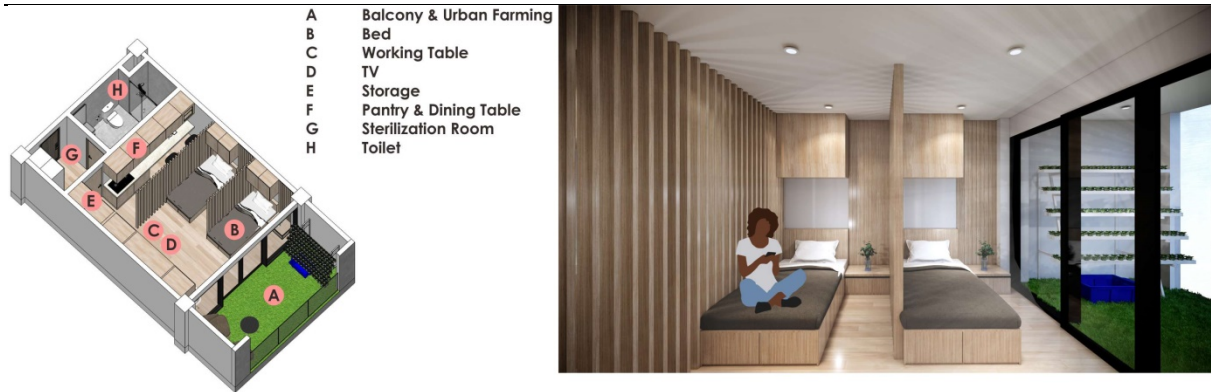
Konsep Interior untuk peruangan *Urban Hybrid* menggunakan material ekspos. Penerapan *Hybrid Space* secara mikro pada desain *Urban Hybrid* diterapkan pada semua unit hunian. Semua unit hunian tipe 1 penghuni, tipe 2 penghuni dan tipe 4 penghuni memiliki area *urban farming* sendiri.

Tipe Hunian untuk satu orang dibagi menjadi tiga zona. Zona Pertama terdapat toilet dan *sterilization zone* yang terdapat mesin cuci untuk membersihkan diri terlebih dahulu sebelum masuk ke zona utama. Zona Utama atau Zona Kedua merupakan area untuk berbagai aktivitas. Terdapat meja kerja untuk satu orang untuk kegiatan seperti *work from home*. Zona Ketiga merupakan area balkon yang terdapat *urban farming*. (Gambar 6)



Gambar 6. Peruangan Hunian Tipe 1 Penghuni

Tipe Hunian untuk dua orang dibagi menjadi tiga zona sama seperti Hunian Tipe 1 orang. Perbedaan dari tipe ini adalah jumlah kapasitas *Dining table*, *Working Table*, *Bed* dan *Balcony* untuk dua orang. Area Balkon juga dapat digunakan untuk *urban farming* dan terdapat teras untuk kapasitas dua orang. (Gambar 7)



Gambar 7. Peruangan Hunian Tipe 2 Penghuni

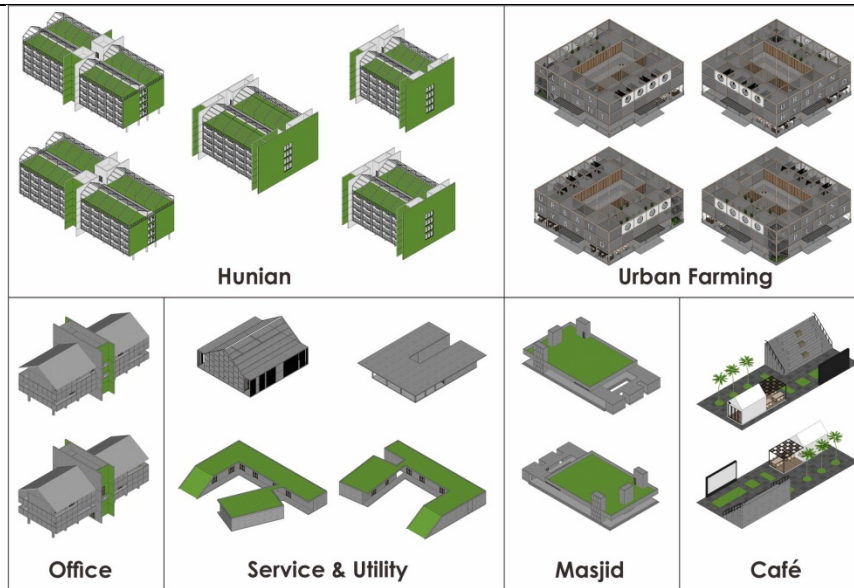
Tipe Hunian untuk empat orang digunakan untuk penghuni berkeluarga. Kamar Tidur Anak menggunakan tempat tidur susun sedangkan kamar tidur utama menggunakan *Double Size Bed*. *Dining Table* di unit tersebut berkapasitas 4 orang dan terdapat *living room* untuk aktivitas bersama. (Gambar 8)



Gambar 8. Peruangan Hunian Tipe 4 Penghuni atau Keluarga

c. Bentuk

Tipologi bangunan di Kawasan *Urban Hybrid* memaksimalkan luasan bangunannya untuk area resapan air hujan. Bentuk dari bangunan hunian dan *office* menonjolkan *core structure* sebagai *point of interest* bangunan. Atap dari bangunan hunian menggunakan *green roof* sedangkan bangunan *office* menggunakan atap pelana. Bentuk bangunan servis dan masjid menggunakan bentuk dasar kubus untuk memaksimalkan ruang sekaligus untuk *rain water harvesting* di bagian atapnya. Bentuk bangunan *café* menggunakan bentuk yang kontemporer sehingga dapat menarik minat masyarakat dan memaksimalkan ruang terbuka hijau. (Gambar 9)



Gambar 9. Tipologi Bentuk Bangunan *Urban Hybrid*

d. Tampilan

Konsep tampilan bangunan di Kawasan *Urban Hybrid* menggunakan material ekspos dan penggunaan vegetasi yang dominan pada massa bangunan. Material yang ditonjolkan adalah acian beton untuk menciptakan bahasa desain yang berbeda dan mengurangi biaya *maintenance*. Vegetasi yang digunakan pada fasad merupakan jenis tanaman rambat seperti *lee kuan yew*. Pada area *rooftop*, tanaman yang digunakan merupakan jenis tanaman berakar serabut.

Tipologi bangunan hunian terdapat lima antara lain bangunan hunian tipe 1 penghuni terdapat dua, hunian tipe 2 penghuni terdapat dua dan hunian tipe 4 penghuni atau keluarga terdapat satu. Bangunan menggunakan material ekspos seperti acian beton untuk mengurangi biaya *maintenance* dan penggunaan *green wall* untuk mengurangi suhu dalam bangunan. Terdapat juga *skywalk* yang menghubungkan beberapa bangunan hunian di area timur ke kantor pengelola. (Gambar 10)



Gambar 10. Tampilan Bangunan Hunian

Kantor Pengelola menggunakan material ekspos sama seperti bangunan hunian. *Core Structure* pada bangunan sebagai *point of interest* untuk menciptakan bahasa desain yang tegas. Bangunan ini digunakan untuk ruang pengelola hunian dan pengelola *urban farming*. Atap Kantor Pengelola menggunakan atap pelana untuk memberikan tampilan yang berbeda dengan bangunan hunian. (Gambar 11)



Gambar 11. Tampilan Bangunan Kantor Pengelola

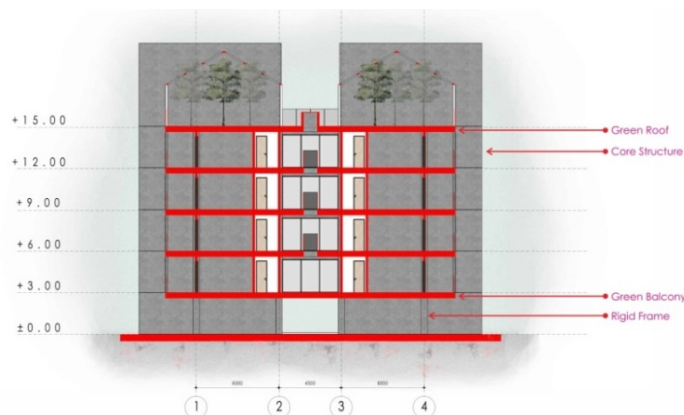
Bangunan *Urban Farming Compound* terdapat tiga lantai dan tiga zona. Lantai 3 digunakan untuk penanaman *urban farming*. Lantai 2 untuk pengemasan produk dan Lantai 1 untuk penjualan produk sekaligus sebagai kantin umum yang pedagangnya berasal dari pedagang kaki lima lingkungan sekitar. Material bangunan menggunakan kayu glulam atau dapat disebut juga sebagai kayu laminasi super kuat untuk struktur bangunan dan fasad menggunakan *translucent material panel*. Zona (Gambar 12)



Gambar 12. Tampilan Bangunan *Urban Farming Compound*

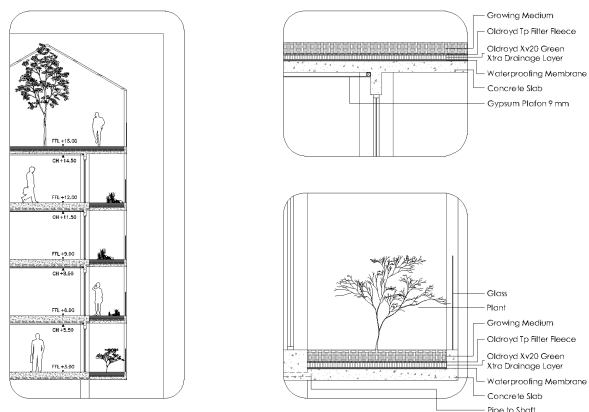
e. Struktur

Struktur tipologi bangunan di kawasan *urban hybrid* menggunakan *rigid frame structure* dan *core structure*. Di bagian balkon terdapat struktur kantilever sepanjang dua meter. Pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang sedangkan bangunan tingkat rendah menggunakan pondasi batu kali. (Gambar 13)



Gambar 13. Struktur Bangunan *Urban Hybrid*

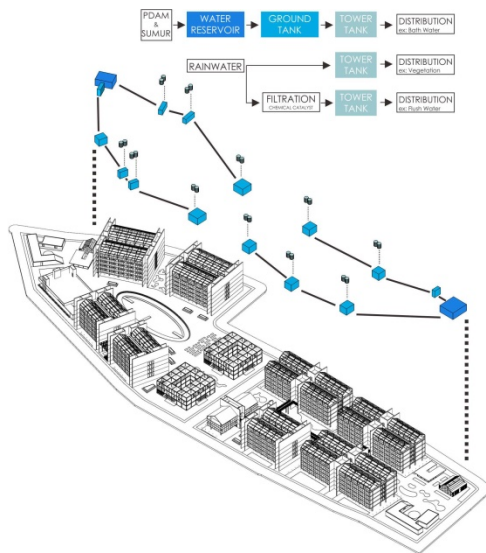
Sebagian besar bangunan di Kawasan *Urban Hybrid* menggunakan *green roof*. Detail dari *green roof* seperti pada gambar 14. Dengan detail seperti gambar diatas, air dapat meresap dan disalurkan ke penampungan untuk difungsikan kembali. Vegetasi yang digunakan merupakan tanaman berakar serabut supaya tidak merusak struktur beton pada bangunan. (Gambar 14)



Gambar 14. Detail *Green Roof*

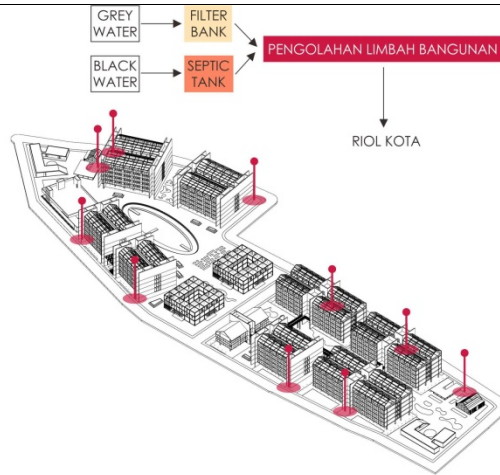
f. Utilitas

Utilitas air bersih Kawasan *Urban Hybrid* menggunakan sumber utama air bersih dari PDAM dan air sumur. Air hujan digunakan untuk sumber air tambahan yang difungsikan untuk air penyiraman tanaman dan *flush water*. Air hujan yang digunakan untuk *flush water* harus difiltrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Penyaluran air bersih berawal dari *ground tank* lalu disalurkan ke *tower tank*. Setelah itu, air disalurkan ke setiap distribusi dengan sistem gravitasi dan pompa. (Gambar 15)



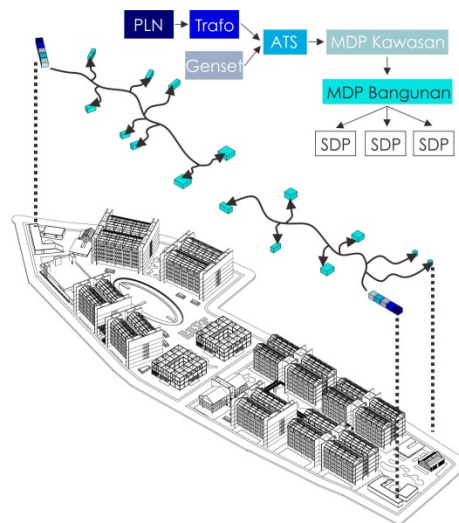
Gambar 15. Utilitas Air Bersih Kawasan *Urban Hybrid*

Air kotor dibagi menjadi dua tipe yaitu *grey water* dan *black water*. *Grey Water* disalurkan ke *filter bank* sedangkan *black water* disalurkan ke *septic tank*. Pada setiap bangunan terdapat pengolahan limbah untuk menghindari kedalaman pipa yang terlalu curam. Setelah pengolahan limbah pada setiap bangunan, air kotor dapat dibuang ke riol kota. (Gambar 16)



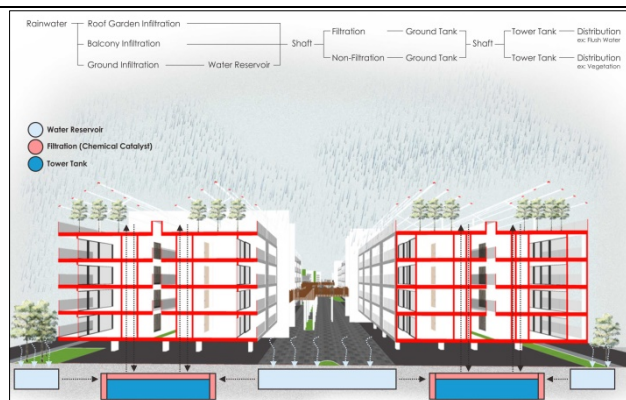
Gambar 16. Utilitas Air Kotor Kawasan *Urban Hybrid*

Sumber utama listrik Kawasan *Urban Hybrid* menggunakan sumber listrik dari PLN dan penggunaan genset untuk sumber listrik jika terjadi pemadaman oleh PLN. Skema urutan pendistribusian berawal dari Box PLN kemudian disalurkan ke trafo. Kemudian, listrik disalurkan ke *automatic transfer switch* (ATS). Setelah itu, listrik disalurkan ke *main distribution panel* kawasan dan disalurkan lagi ke setiap *main distribution panel* bangunan. Kemudian, disalurkan lagi ke setiap *sub distribution panel* setiap lantai pada bangunan. Dan yang terakhir, listrik disalurkan ke setiap perangkat elektronik. (Gambar 17)



Gambar 17. Utilitas Listrik Kawasan *Urban Hybrid*

Air hujan yang digunakan dibagi menjadi dua tipe yaitu air hujan yang difiltrasi dan air hujan yang tidak difiltrasi. Air hujan yang difiltrasi digunakan untuk *flush water*. Sistem filtrasi yang digunakan adalah sistem *chemical catalyst*. Air hujan yang tidak difiltrasi digunakan untuk penyiraman tanaman. Air hujan dapat langsung digunakan untuk penyiraman tanaman tanpa sistem filtrasi. (Gambar 18)



Gambar 18. Skema Rain Water Harvesting System

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Urban Hybrid di Kota Jakarta Selatan merupakan paradigma baru desain hunian yang berbeda dengan memaksimalkan ruang terbuka hijau untuk menambah persentase ruang terbuka hijau Kota Jakarta. Tapak yang dipilih merupakan salah satu dari sekian banyak tapak perumahan padat di Kota Jakarta Selatan. Dengan pemilihan tapak perumahan padat diharapkan menjadi sebuah desain hunian yang lebih asri dan inklusif. Ruang Terbuka Hijau di Kawasan *Urban Hybrid* dapat digunakan sebagai ruang publik sekaligus untuk area resapan air hujan. Penghuni maupun pengunjung dapat merasakan pengalaman yang berbeda di antara padatnya kota metropolitan.

Permasalahan kurangnya ruang terbuka di Kota Jakarta seharusnya lebih diperhatikan oleh pemerintah. Di Kota Jakarta masih banyak pemukiman padat yang seharusnya bisa diinjeksikan oleh ruang-ruang hijau. *Urban Hybrid* merupakan salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk memperbanyak persentase ruang terbuka hijau di Kota Jakarta dengan menerapkan ruang-ruang hijau di massa bangunan. *Urban Hybrid* menggunakan konsep *hybrid space*, penerapan *hybrid space* di Indonesia masih sedikit dibandingkan negara-negara di eropa. Oleh karena itu, penerapan *hybrid space* diharapkan dapat menjadi suatu referensi konsep untuk meningkatkan perekonomian warga setempat dengan menggabungkan beberapa fungsi bangunan.

REFERENSI

- E. Krasilnikova, D. Klimov. (2016). THE MAIN DESIGN PRINCIPLES OF HYBRID SPACES IN TERMS OF THE URBAN PLANNING REGENERATION.
- Ghoustanjiwani A.P, Kusmara T, Yanuar. (2011). Teknologi Vertical Garden : Sustainable Design atau Hanya Sebuah Trend dalam Urban Livestyle? *SEMINAR NASIONAL LIVESTYLE AND ARCHITECTURE*. Bandung.
- Respati Arsy Buana Murti, Avi Marlina, Amin Sumadyo. (2020). STRATEGI HIBRID UNTUK MENCIPTAKAN INTERAKSI RUANG PADA ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS SEBELAS MARET. *Senthong Vol 3 No 2, Juli 2020*, 529-538.
- Rio Hendra Saputra, Bambang Tri Ratma, Agung Kumoro (2019). PENERAPAN DESAIN BIOPHILIK PADA RANCANGAN RUMAH SUSUN DI KEMBANGAN, JAKARTA BARAT. *SENTHONG, Vol. 2, No.1, Januari 2019*, 89-98.
- Sugarwa N, Susanto. (2005). Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh (studi kasus: di DKI Jakar-ta). *Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV*. Surabaya.