

GEDUNG VERTIKULTUR DI MANADO 'BANGUNAN HEMAT ENERGI'

Valentino Salvator Poluan¹

Pierre H. Gosal²

Cynthia E.V. Wuisang³

ABSTRAK

Visi pemerintah dalam pembangunan jangka menengah Kota Manado periode 2016-2021 yaitu "Manado Kota Cerdas 2021" atau "The Smart City of Manado in 2021". Menurut laman *smartcityindonesia.org*, Smart City adalah konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, memberikan kemudahan akses kepada masyarakat, untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya, dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Ada beberapa masalah dalam mewujudkan Manado sebagai kota cerdas, salah satunya pertumbuhan penduduk setiap tahunnya jika dilihat dari data statistik penduduk kota Manado beberapa tahun kebelakang. Kebutuhan konsumsi pangan masyarakat juga berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk, perlu adanya solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Budidaya tanaman vertikal (*Vertical Farming*) atau Vertikultur di dalam gedung sebagai salah satu poin untuk mewujudkan kota Manado sebagai Smart City, konsep ini sudah populer dan di beberapa negara lainnya. Dengan menerapkan hemat energi pada desain maka bangunan dapat beroperasi tanpa memakan energi yang berlebihan. Lokasi perancangan objek berada di kawasan Megamas Manado dengan luas lahan 70.041,25 m² untuk mewadahi fungsi: budidaya tanaman, hunian apartemen, dan mall organik. Dalam penerapan konsep hemat energi pada bangunan penulis menggunakan sistem operasional bangunan menurut Yeang dalam jurnal Priaman, yaitu: Sistem Pasif, Sistem Hybrid, Sistem Aktif, dan Sistem Produktif.

Kata kunci : Smart City, Vertikultur, Hemat Energi.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Visi pemerintah dalam pembangunan jangka menengah Kota Manado periode 2016-2021 yaitu "Manado Kota Cerdas 2021" atau "The Smart City of Manado in 2021". Menurut laman *smartcityindonesia.org*, Smart City adalah konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, memberikan kemudahan akses kepada masyarakat, untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya, dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Sementara itu peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya dan pembangunan-pembangunan gedung yang memakan lahan baru dapat mempersempit lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dewasa ini, kota Manado memang masih mempunyai lahan pertanian yang relatif luas namun kekurangan SDM dalam lingkup pertanian dan dalam konsumsi pangan masih bergantung pada daerah lain. Jadi bagaimana pemerintah mewujudkan kota Manado sebagai "Smart City" dengan kemungkinan permasalahan yang ada.

Penulis menawarkan konsep budidaya tanaman vertikal (*Vertical Farming*) atau Vertikultur di dalam gedung sebagai salah satu poin untuk mewujudkan kota Manado sebagai Smart City, konsep ini sudah populer dan di beberapa negara lainnya karena kelebihan dari konsep *Vertical Farming* lebih hemat dalam pemakaian lahan, penggunaan air, lebih mudah di kontrol, Memiliki kualitas/kuantitas yang baik dan stabil serta dapat ditanami tanaman dari berbagai iklim sekalipun dengan menciptakan iklim mikro. Untuk itu objek rancangan yang diangkat dalam pembahasan di beri judul "Gedung Vertikultur di Manado".

Penerapan tema Bangunan Hemat Energi pada Gedung Vertikultur untuk memanfaatkan sumber daya yang ada dengan efisien sehingga kehadiran objek ini memiliki dampak positif terhadap lingkungan serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

¹ Mahasiswa Program Studi S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

² Staf Pengajar Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

³ Staf Pengajar Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana cara mewujudkan Visi “*The Smart City of Manado in 2021*” pemerintah Kota Manado dalam konteks arsitektural?
- Bagaimana cara menghadirkan fasilitas pertanian vertikal di dalam gedung dengan tema “Bangunan Hemat Energi”?

1.3 Tujuan Perancangan

- Menyediakan fasilitas untuk pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat.
- Mengenalkan kepada kota manado pertanian model pertanian modern.

2. METODE PERANCANGAN

Pada rancangan objek gedung vertikultur (*vertical farm*) menggunakan 3 (tiga) konsep rancangan yaitu :

- Pendekatan Tematik (Bangunan Hemat Energi)
Tema yang diambil adalah Bangunan Hemat Energi, dimana dalam pengaplikasiannya adalah bagaimana tema ini mengatur komposisi dari massa, pengaturan ruang dalam dan utilitas bangunan.
- Pendekatan Tipologi
Perancangan dengan pendekatan tipologis dibedakan atas dua tahap kegiatan yaitu tahap pengidentifikasian tipe/tipologi dan tahap pengolahan tipe.
- Pendekatan Tapak dan Lingkungan
Dalam pendekatan ini, perlu dilakukan analisis pemilihan lokasi site dan analisis tapak terpilih yang akan digunakan beserta lingkungan sekitar.

Metode yang dilakukan untuk memperoleh pendekatan perancangan di atas adalah metode pengumpulan data yang dilakukakn dengan metode deskriptif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang disajikan secara deskriptif atau data yang berbentuk uraian dan data kuantitatif adalah data yang disajikan secara numerik.

Sedangkan sumber data yang akan digunakan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lokasi/site yang akan dipakai dan data sekunder adalah data yang pengolahan dan pengumpulannya diperoleh dari buku-buku literatur yang dipakai sebagai bahan acuan dari perpustakaan pribadi, fakultas, universitas, maupun perpustakaan daerah serta akses internet yang berhubungan dengan perancangan ini. Pengambilan data dilakukan antara lain:

- Studi Literatur
Untuk mendapatkan dan mempelajari penjelasan mengenai objek perancangan.
- Observasi
Melakukan pengamatan langsung pada lokasi yang berhubungan dengan objek perancangan, sehingga kondisi lokasi dapat diketahui dengan jelas dan sebagai langkah untuk memperoleh data-data lapangan yang tidak ditemukan dalam studi literatur.
- Studi Komparasi
Tujuan studi komparasi untuk membandingkan data-data yang ada untuk memperoleh suatu nilai baru. Sumbernya melalui internet, buku-buku, majalah dan objek yang sudah terbangun.

3. KAJIAN PERANCANGAN

3.1 Deskripsi Objek

Gedung Vertikultur di Manado adalah gedung yang memfasilitasi kegiatan produksi makanan pada bidang vertikal. Ada mesin dan teknologi yang mengaktifkan pertanian dengan cara ini. teknologi seperti hidroponik dan aeroponik serta aquaponik, sistem tumbuh yang tidak memerlukan tanah untuk pertumbuhan tanaman dan tidak menghasilkan limpasan apapun.

3.2 Kajian Tema Perancangan

Bangunan Hemat Energi adalah suatu bangunan yang dirancang dengan meminimalkan penggunaan energi tanpa membatasi atau merubah fungsi bangunan, kenyamanan serta nilai estetika pada rancangan.

3.3 Analisis Perancangan

3.3.1 Lokasi Perancangan



Lokasi perancangan berada pada kecamatan Wenang, kawasan Megamas Manado. Adapun batas lokasi sebagai berikut:

Sisi Utara : Youth Center Manado

Sisi Selatan : kawasan wisata kuliner

Sisi Timur : Laut Sulawesi

Sisi Barat : Multimart Megamas.

3.3.2 Analisis Besaran Ruang

KEBUTUHAN RUANG	KAPASITAS	LUAS (M2)
Luas Lantai Dasar Bangunan	-	17.427,24 m ²
Total Kebutuhan Ruang Dalam	13.870 orang	162.036,55 m ²
Total Kebutuhan Ruang Luar	21.767 orang	35.020,62 m ²
Total Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	10.944 orang	17.510,3 m ²

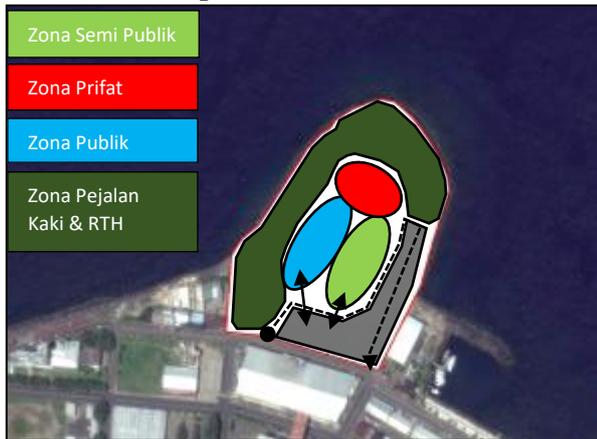
3.3.3 Analisis Daya Dukung Tapak



Berdasarkan peraturan zonasi kawasan reklamasi maka tapak dapat dikembangkan dengan maksimum, sebagai berikut;

$$\begin{aligned}
 \text{KDB (\%)} &= 25 = 0,25 \\
 &= 0,25 \times \text{Total Luas Lahan} \\
 &= 0,25 \times 70.041,25 \\
 &= \mathbf{17.510,3 \text{ m}^2} \\
 \text{KLB (\%)} &= 50 = 5 \\
 &= 5 \times 70.041,25 \\
 &= \mathbf{350.260,25 \text{ m}^2} \\
 \text{KDH (\%)} &= 25 = 0,25 \\
 &= 0,25 \times \text{Total Luas Lahan} \\
 &= 0,25 \times 70.041,25 \\
 &= \mathbf{17.510,3 \text{ m}^2} \\
 \text{Ruang Luar (\%)} &= 50 = 0,50 \\
 &= 0,50 \times 70.041,25 \\
 &= \mathbf{35.020,62 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$

3.3.4 Zonasi Tapak



Dari hasil analisis zonasi tapak berdasarkan tingkat kebisingan, potensi view, dan kemudahan akses kemudian penulis mengadopsi hasil analisis tersebut untuk konsep zonasi dan entrance tapak. Penulis merencanakan jalur masuk (entrance) pada tapak di buat jalur entrance dan 2 jalur pintu keluar, 1 jalur service entrance dan 2 akses untuk parkir.

Konsep umum sirkulasi pada tapak yaitu jalur searah sehingga tidak ada arus balik.

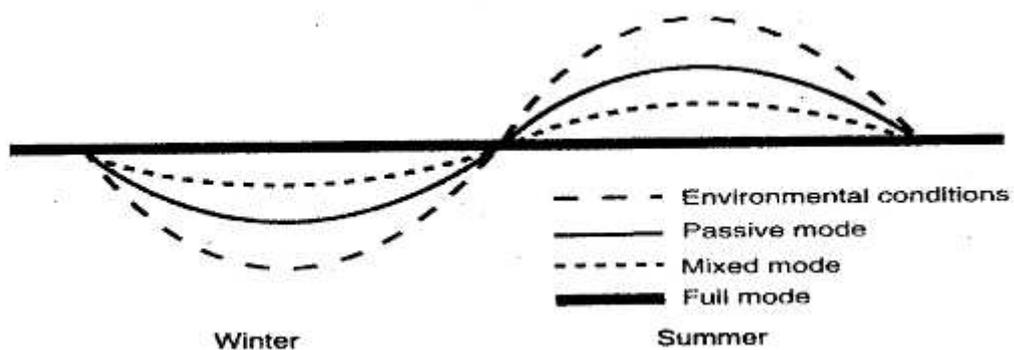
4. KONSEP PERANCANGAN

4.1 Konsep Aplikasi Tematik

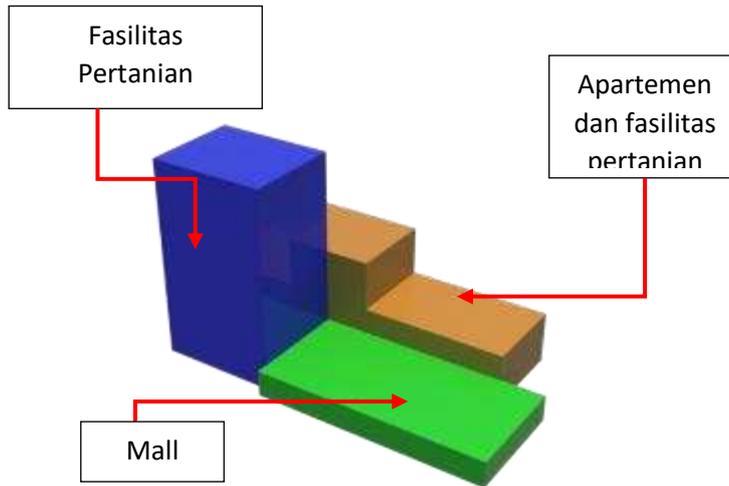
Untuk dapat menghemat pemakaian energi pada bangunan, kondisi lingkungan internal dapat diatur tanpa ataupun dengan menggunakan peralatan teknologi mekanikal elektrikal yang menggunakan energi dari sumber yang tidak dapat diperbarui, yaitu pembangkit listrik dari tenaga uap (minyak bumi, batu bara, gas alam yang merupakan sisa-sisa fosil yang telah punah). Terdapat beberapa tingkat sistem operasional yang digunakan dalam bangunan dengan kategori berikut menurut Yeang dalam Priatman (2004):

1. Sistem Pasif (*passive mode*)
Tingkat konsumsi energi paling rendah, tanpa ataupun minimal penggunaan peralatan ME (mekanikal elektrikal) dari sumber daya yang tidak dapat diperbarui (*non renewable resources*).
2. Sistem Hybrid (*mixed mode*)
Sebagian tergantung dari energi (*energy dependent*) atau sebagian dibantu dengan penggunaan ME.
3. Sistem Aktif (*active mode/full mode*)
Seluruhnya menggunakan peralatan ME yang bersumber dari energi yang tidak dapat diperbarui (*energy dependent*).
4. Sistem Produktif (*productive mode*)
Sistem yang dapat mengadakan/membangkitkan energinya sendiri (*on-site energy*) dari sumber daya yang dapat diperbarui (*renewable resources*) misalnya pada sistem sel surya (*fotovoltaik*) maupun kolektor surya (*termosiphoning*).

Interval kenyamanan yang akan dicapai dari beberapa tingkat sistem operasional tersebut dapat dilihat pada skema berikut ini.

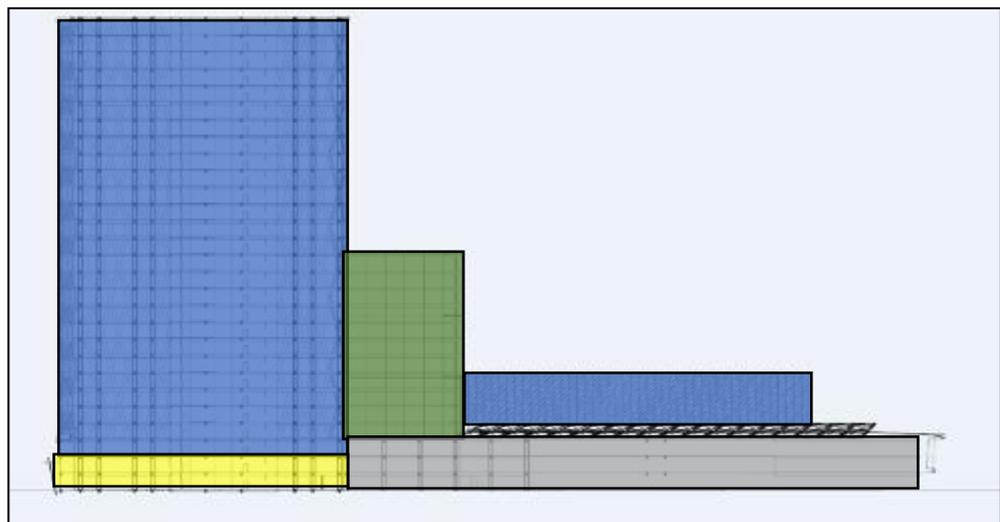


4.2 Konsep Gubahan Massa Bangunan



posisi massa bangunan disusun berdasarkan hasil analisis sebelumnya, pertimbangan konsep hemat energi dan besaran ruang.

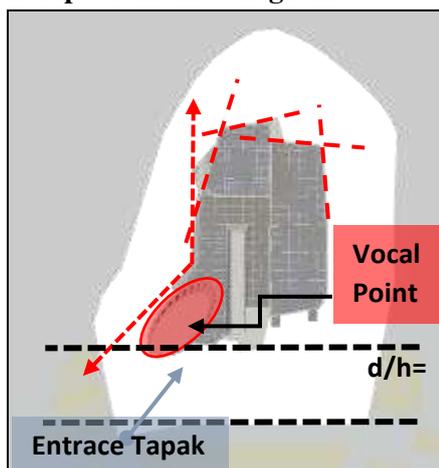
Selanjutnya penataan zonasi vertikal bangunan berdasarkan aktifitas dan kebutuhan tertentu seperti kebutuhan tanaman.



Keterangan:

Fasilitas Pertanian	Area Service
Apartemen	Mall Organik

4.3 Konsep Bentuk Bangunan

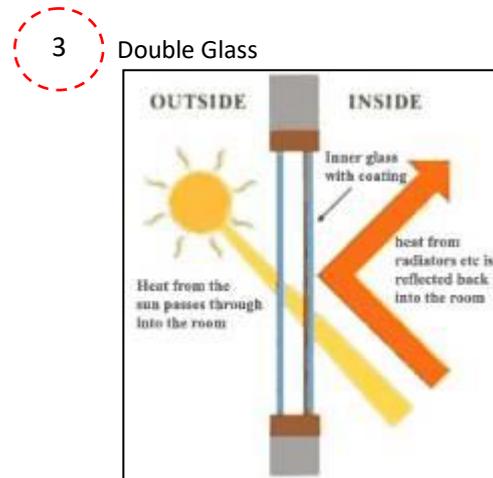
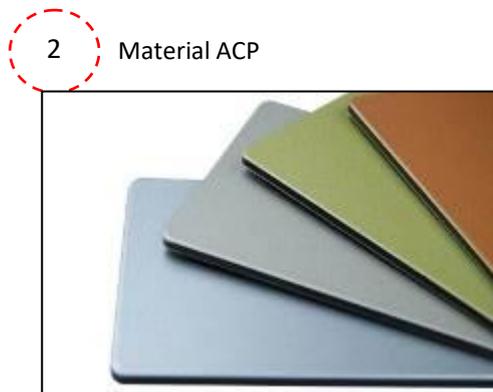
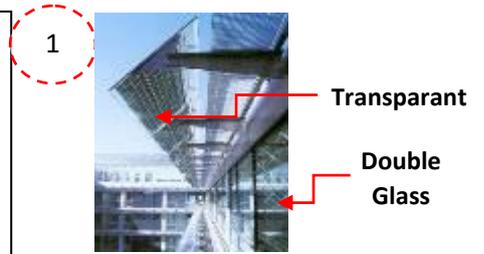
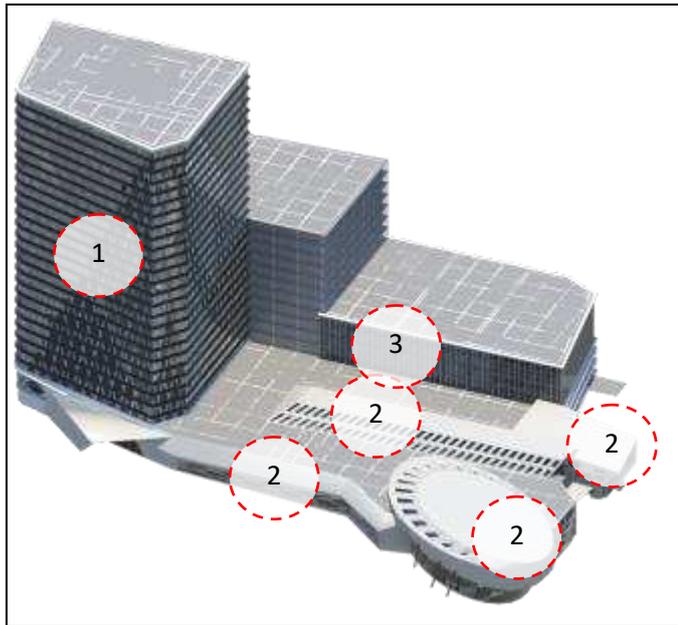


Transformasi bentuk yang dikembangkan dari massa bangunan untuk dapat memanfaatkan matahari sebagai sumber cahaya dan sumber energi secara optimal maka sisi massa bangunan yang menghadap kearah selatan-utara untuk dapat memaksimalkan bukaan-bukaan untuk pencahayaan.

massa bangunan yang menghadap arah laut bentuk dengan mempertimbangkan potensi view yang ada. Penegasan vocal point dengan bentukan yang kontras dengan bentukan lain.

Jarak bangunan dengan titik awal pandang adalah 5x tinggi bangunan yang paling depan.

4.4 Konsep Selubung Bangunan

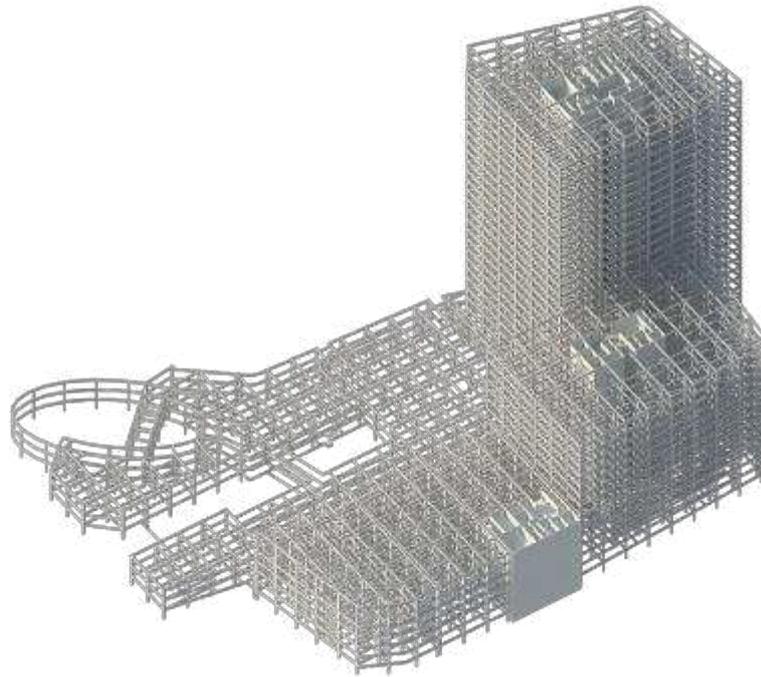


4.5 Konsep Perancangan Ruang Luar



Berdasarkan analisis lokasi dan tapak, untuk memfasilitasi kegiatan yang sering dilakukan di lokasi kawasan Megamas, penulis menghadirkan plaza serta jalur pedestrian dengan pohon peneduh untuk memfasilitasi luar ruang seperti olahraga, tempat jualan buah serta tempat bersosialisasi pengunjung. Dengan prasarana seperti lampu taman, kursi taman, tempat sampah, dll.

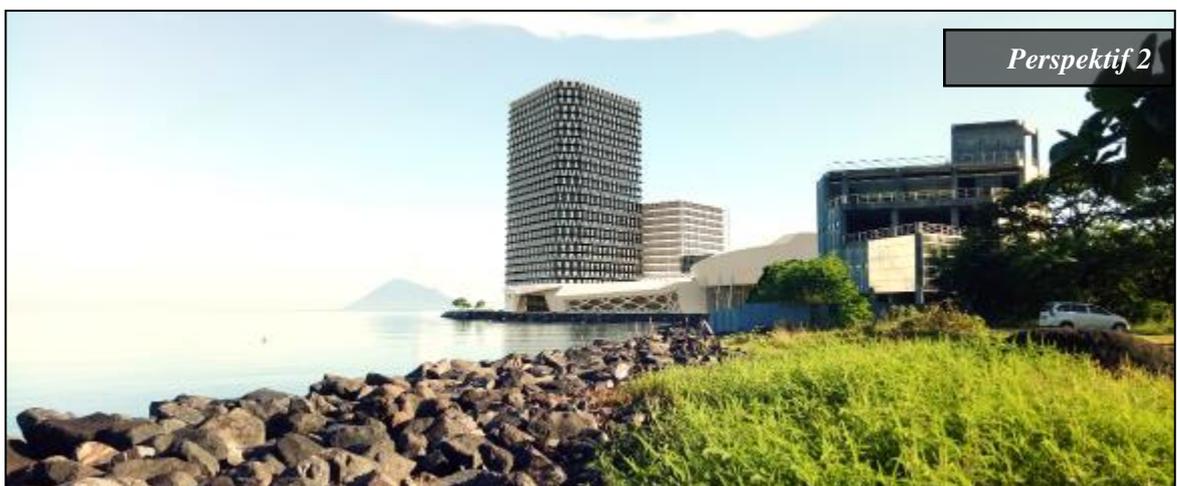
5. HASIL PERANCANGAN



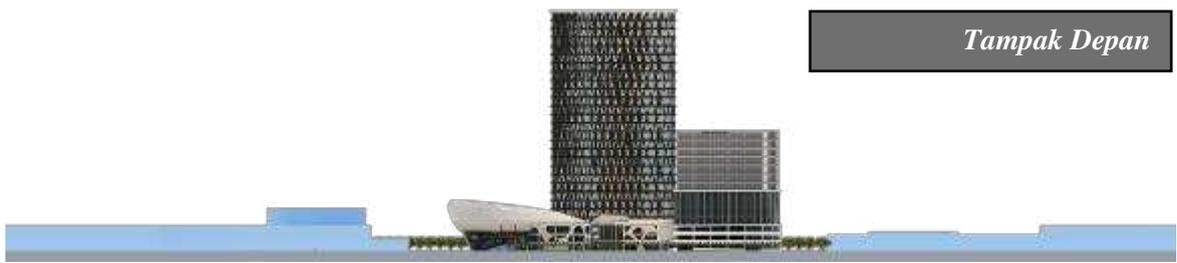
Isometri Struktur



Perspektif 1



Perspektif 2



Tampak Depan



Tampak Belakang



Tampak Samping Kiri



Tampak Samping Kanan



6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Perancangan objek Gedung Vertikultur di Manado menghasilkan tiga tipologi dan fungsional berbeda yaitu : Fasilitas Pertanian Vertikal, Mall, dan Hunian yang menggunakan konsep Bangunan Hemat Energi dalam perancangan objek.

Penerapan Tematik Bangunan Hemat Energi menghasilkan rancangan bangunan pertanian vertikal yang efisien dalam menggunakan energi dan mengurangi resiko dampak negatif terhadap lingkungan.

Tujuan perancangan Gedung Vertikultur di Manado adalah untuk mewujudkan visi pemerintahan kota Manado periode 2016-2021 yaitu kota Manado sebagai Kota Cerdas, serta mengantisipasi kota Manado dari krisis ketahanan pangan (*food security*).

6.2 Saran

Perancangan objek ini tidak akan hanya berhenti ketika semua teori-teori dan hasil analisa arsitektural dijadikan menyatu dalam perancangan ini. Dengan hadirnya Gedung Vertikultur di Manado dapat menyediakan kebutuhan masyarakat kota Manado akan berbagai kebutuhan pangan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- _____. "Data Statistik Kota Manado". Manado: Badan Pusat Statistik kota Manado.
- _____. "Citra Satelit Google earth". www.googleearth.com
- _____. "Fluoropolymerfilm Technical Information". NOWOFLON.
- _____. "Masterplan Ruang Terbuka Hijau 2015", BAPPEDA Kota Manado.
- _____. "Panduan Teknis Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2". GBCI.
- _____. "Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Manado 2014-2034". Manado: BAPPEDA.
- _____. "Sunpipe: Natural Daylight Where Windows Can't Reach". Monodraught. 2006.
- Cooke, Lacy. 2011. "America's largest urban farm to be planted in Pittsburgh".
<http://inhabitat.com/americas-largest-urban-farm-to-be-planted-in-pittsburgh/>. Diakses: 13 September 2016.
- Ching, Frank. 2008. "Arsitektur, Bentuk, Ruang, dan Susunannya edisi 3". Jakarta: Erlangga.
- Despommier, Dickson. 2008. "The Vertical farm – The origin of a 21st century Architectural Typology". Journal paper CTBUH.
- Furuto, Alison. 2013. "Dyv-net, Dynamic Vertical Networks Proposal / JAPA Architects".
<http://www.archdaily.com/401343/dyv-net-dynamic-vertical-networks-proposal-japa-architects/>. Diakses: 13 September 2016.
- Hakim, Arief. 2012. "Material Ethylene Tetrafluoroethylene(ETFE)".
<https://ariefrahmanhakim.wordpress.com/2012/01/11/tugas-mata-kuliah-produksi-bangunan-2011/>. Diakses: 8 Agustus 2016.
- Hakim, Januar. 1989. "Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi". Jakarta: PT. ERESKO.
- Heryanto, Sani. 2004. "Arsitektur Bangunan Hemat Energi". Jurnal Arsitektur. Dosen Jurusan Arsitektur, FDTP, UPH, dan Universitas Tarumanegara.
- Neufert, Ernst. 1996. "Data Arsitek Jilid 1, terjemahan oleh Sunarto Tjahdadi". Jakarta. Erlangga
- Neufert, Ernst. 1996. "Data Arsitek Jilid 2, terjemahan oleh Sunarto Tjahdadi". Jakarta. Erlangga.
- Pedersen, Kohn. 2014. "Tianjin Riverside 66 / Kohn Pedersen Fox". ArchDaily.
<http://www.archdaily.com/552770/tianjin-riverside-66-kohn-pedersen-fox/>. Diakses: 28 Agustus 2016.
- Priatman, Jimmy. 2002. "Energy-Efficient Architecture" Paradigma Dan Manifestasi Arsitektur Hijau". Jurnal Arsitektur. Staf Pengajar Fakultas Teknik dan Perencanaan, Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra.
- Rosenfield, Karissa. 2014. "SPARK Proposes Vertical Farming Hybrid to House Singapore's Aging Population". ArchDaily. <http://www.archdaily.com/573783/spark-proposes-vertical-farming-hybrid-to-house-singapore-s-aging-population-2/>. Diakses: 19 September 2016.