

PERANCANGAN KAMPUNG VERTIKAL DENGAN PENERAPAN *SMART BUILDING* DI KOTA MANADO

Virginia Kinsale¹, M. Y. Noorwahyu², M. Muhdi Attaufiq³

Prodi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado Universitas Negeri Manado^{1,2,3}

e-mail virginiakinsale@gmail.com

ABSTRACT

The problem that often occurs in big cities is the increasing population density which triggers problems because land in cities is fixed and limited. In the city of Manado, even according to BPS data, the city of Manado in 2020 has a population of 451,916 people, where this relatively high population density is not accompanied by a backlog number of houses in the city of Manado which is very high >40%, therefore a solution is needed, namely by organize the dwellings into a vertical form but by adding the characteristics of the village in it. The purpose of this design is to obtain a vertical village design that has quality, character, and aesthetics, as well as to obtain a design that is responsive to energy efficiency. The design method starts with data collection, then programmatic analysis and site analysis, as well as design concepts that in practice apply the smart building concept with limitations on the building envelope, utilization of sunlight, and rainwater harvesting. The result of this design is a vertical village housing that has social, cultural, and responsive characteristics of energy efficiency in buildings.

Keywords: *Vertical Village, Smart Building, Rainwater Harvesting, Building Envelope, Manado City*

ABSTRAK

Permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar adalah tentang meningkatnya kepadatan penduduk yang memicu permasalahan karena lahan di kota bersifat tetap dan terbatas. Di kota Manado bahkan menurut data BPS Kota Manado pada tahun 2020 memiliki jumlah penduduk sebesar 451.916 jiwa, dimana kepadatan penduduk yang cukup tinggi ini tidak dibarengi dengan angka backlog rumah di kota manado yang sangat tinggi >40%, oleh sebab itu dibutuhkan satu solusi yakni dengan menata hunian ke dalam bentuk vertikal namun dengan menambahkan karakteristik-karakteristik kampung di dalamnya. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk memperoleh suatu rancangan kampung vertikal yang berkualitas, berkarakter, dan berestetika, serta memperoleh rancangan yang responsif akan efisiensi energi. Metode perancangan dimulai dari pengumpulan data, kemudian analisis programatik dan analisis tapak, serta konsep desain dimana dalam penerapannya diterapkan konsep *smart building* dengan Batasan pada selubung bangunan, pemanfaatan sinar matahari, dan pemanenan air hujan. Hasil dari perancangan ini adalah sebuah hunian kampung vertikal yang memiliki karakteristik nilai social, budaya, serta tanggap akan efisiensi energi dalam bangunan.

Kata kunci: *Kampung Vertikal, Bangunan Pintar, Pemanenan Air Hujan, Selubung Bangunan, Kota Manado*

PENDAHULUAN

Salah satu fenomena yang terjadi di Indonesia adalah tentang meningkatnya kepadatan penduduk di beberapa kota besar di Indonesia, hal ini terbukti dengan Indonesia menempati urutan keempat setelah Amerika Serikat sebagai negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia mencapai 275.893.373 jiwa berdasarkan penjabaran *Worldmeter* data dengan presentase 3.51% (*Worldmeter elaboration of the latest United Nations data*). Dengan aktivitas penduduk perkotaan yang semakin meningkat, kebutuhan akan lahan kosong memicu permasalahan tersendiri karena lahan di kota bersifat tetap dan terbatas. Dampaknya, tumbuh kecenderungan seperti kegiatan pengalihan fungsi lahan (*konversi lahan*) karena tingginya kebutuhan atas lahan permukiman dan industri (*development pressure*), sehingga proses perluasan kota yang dilakukan tanpa control perencanaan yang tepat akan mengakibatkan pola pembangunan yang tidak terarah dan membuat ketidakefisienan penggunaan lahan. Selain itu, terbatasnya ketersediaan perumahan layak huni diperkotaan dapat memicu munculnya wadah-wadah permukiman kumuh (*slum*) dan kampung-kampung ditengah kota yang serba menyesakan dan liar (*shantytown*) sehingga merusak wajah kota (Soetomo. 2009).

Kota Manado sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2020 berdasarkan data Badan pusat Statistik Kota Manado memiliki jumlah penduduk sebesar 451.916 jiwa, dimana jumlah penduduk di Kota Manado ini menyebabkan kepadatan penduduk menjadi cukup tinggi, sehingga dengan luas 157.26 km² kepadatan penduduknya berarti mencapai 2.780,51 jiwa/km² (BPS Kota Manado, 2021).

Table 1 Kepadatan Penduduk Per KM²

Kecamatan Subdistrict	Presentase Penduduk Percentage of Total	Kepadatan Penduduk per km2
1	4	5
Malalayang	13.70%	3 446.05
Sario	4.81%	10924.62
Wanea	13.22%	7055.14
Wenang	7.21%	9395.10
Tikala	6.68%	4510.31
Paal Dua	9.74%	4692.43
Mapanget	14.00%	1180.94
Singkil	11.67%	10827.93
Tuminting	11.90%	10220.34
Bunaken	5.68%	802.16
Bunaken Kepulauan	1.39%	333.85
Kota Manado	100%	2780.51

Namun kepadatan penduduk yang cukup tinggi ini tidak dibarengi dengan angka backlog rumah (kekurangan rumah dan kebutuhan rumah karena pertambahan keluarga) di Kota Manado yang masih sangat tinggi yaitu >40%, dimana ini menunjukkan bahwa masih dibutuhkan ratusan ribu rumah di Kota Manado untuk memenuhi kebutuhan ideal satu keluarga untuk memiliki satu rumah. Sedangkan jika semua lahan yang sesuai untuk pembangunan permukiman digunakan atau dibangun dengan system rumah tapak (horizontal), maka bisa diproyeksikan di tahun 2038 ketersediaan akan lahan efektif <4% dari lahan efektif yang tersedia saat ini.

Table 2 Kebutuhan Rumah Kota Manado Hingga Tahun 2038

Kecamatan Subdistrict	Proyeksi Penduduk Tahun 2038	Backlog Tahun 2016	Keb Rumah Tahun 2038	Jumlah Kebutuhan Rumah
Bunaken Kepulauan	9,356	543	699	1,242
Bunaken	31,576	1,852	3,218	5,070
Tuminting	73,049	7,651	5,759	13,410
Singkil	71,510	7,916	5,142	13,058
Mapanget	75,884	4,631	5,599	10,230
Paal Dua	62,748	3,875	7,237	11,112
Tikala	35,425	3,278	3,024	6,302
Wenang	46,815	5,222	3,226	8,448
wanea	86,752	7,695	7,267	14,962
sario	32,732	4,003	2,603	6,606
malalayang	88,805	7,367	8,569	15,936
jumlah	614,552	54,033	52,344	106,377

Berangkat dari kompleksitas permasalahan diatas, penulis tertarik untuk membuat satu desain hunian Kampung Vertikal yang memiliki ciri khas seperti nilai social, budaya, serta mampu dalam mewadahi pola hidup masyarakat dalam bermukim dengan penerapan konsep yang bisa menunjang, dan dapat meminimalisir dampak negatif pada lingkungan. Karena selain permasalahan meningkatnya kepadatan penduduk dan lahan yang semakin terbatas, secara umum konsumsi energi per tahun mengalami kenaikan mencapai 4,1% lebih tinggi dari laju pertumbuhan konsumsi dunia yaitu 2,6%. Dimana sektor rumah tangga termasuk ke dalam tiga sektor utama dengan konsumsi energi terbesar mencapai 27% (ESDM dan ESP3, 2016) sehingga dalam kaitannya penerapan *smart building* dengan sistem efisiensi energi merupakan hal yang tepat.

Demikian dengan memperhatikan uraian masalah diatas, dikemukakan “Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado” sebagai sebuah responsif terhadap berbagai uraian masalah diatas.

KAJIAN TEORI

1. Pengertian Kampung Vertikal

Menurut Yu Sing (2011), Kampung Vertikal adalah sebuah bentuk pelestarian akan keberadaan kampung rakyat yang saat ini semakin tergerus akan kebutuhan zaman modern. Dimana kampung yang sebelumnya hoeizontal ditransformasikan menjadi vertikal tanpa menghilangkan karakter lokal yang ada.

2. Elemen Kampung Vertikal

Adapun beberapa elemen kampung vertikal dari beberapa ahli yang membentuk karakteristik ciri khas kampung vertikal. Berikut elemen-elemen kampung vertikal:

a. Bersifat Fleksibel

Menurut (Prihatmaji & Agumasari, 2016) dengan menggunakan konsep fleksibel kebutuhan kebutuhan ruang dapat di perkecil dengan menjadikan satu ruang yang dapat beradaptasi dengan kebutuhan aktivitas lainnya, dengan adanya konsep fleksibel diharapkan bisa menjadi solusi untuk menyelesaikan keterbatasan lahan tersebut.

b. Mampu Mewadahi Perilaku Dan Budaya Sosial Kampung

Perilaku pada sebuah konsep kampung adalah kekeluargaan dan kebersamaan yang erat. Seperti yang diungkapkan (Suminar dkk, 2016) aktivitas sosial budaya kampung yang kental dengan kebersamaan karena faktor ekonomi membuat mereka memiliki kekeluargaan yang erat satu sama lain. Aktivitas sosial dan budaya ini tidak dapat di kesampingkan dan dipisahkan, sehingga kampung dan penduduknya menjadi sebuah satu kesatuan.

c. Mempunyai Keterkaitan (*Linkage*)

Dibutuhkan sebuah keterkaitan atau penghubung untuk menyatukan semua hal tersebut menjadi satu kesatuan pada bangunan. Menurut (Karima dkk, 2018) konsep linkage dapat berupa sebuah selasar penghubung, plaza, hall atau ruang terbuka lainnya yang dimana di ruangan tersebut juga dapat untuk melaksanakan aktivitas-aktivitas sosial.

d. Mempunyai Proporsi Ruang Terbuka Yang Cukup

Ruang terbuka dalam fungsi konsep kampung vertikal digunakan untuk aktivitas kampung (berkumpul, mengobrol, dan aktivitas bersama lainnya.) yang merupakan sebuah karakteristik dari kampung vertikal tersebut.

e. Fasilitas Kampung Vertikal

Untuk fasilitas, mengambil Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7013-2004 tentang Perencanaan Fasilitas Lingkungan Rumah Susun Sederhana atau dikenal juga sebagai Kampung Vertikal.

3. Pengertian Umum Smart Building

Smart Building merupakan suatu konsep yang memanfaatkan energi alam, buatan, serta terbarukan untuk kelengkapan fasilitas bangunan (utilitas) tinggi dan kompleks, konsep ini juga merupakan sistem yang dirancang untuk mendapatkan efisiensi energi melalui pengembangan terhadap material serta teknologi seperti dalam bidang struktur,

peralatan, elektrik, pemipaan, pemanasan, ventilasi, ac, dan sistem pendingin (Tina Casey, 2013).

METODE PERANCANGAN

Lokasi perancangan ditetapkan di Kota Manado, tepatnya di Kelurahan Sindulang Satu, Kecamatan Tuminting, Kabupaten Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Perancangan dilakukan dengan mengumpulkan data, yakni dengan melakukan pengamatan langsung atau survei lokasi yang dilakukan dengan mengamati langsung eksisting pada tapak untuk mengumpulkan data meliputi data fisik tapak dan dokumentasi. Pengumpulan data juga dilakukan dengan studi literatur, yakni dengan mengkaji objek serta konsep perancangan melalui data tertulis, teori, pendapat ahli serta jurnal maupun artikel ilmiah. Selanjutnya dengan studi komparasi, yakni dengan membandingkan pendekatan perancangan yang sudah ada sebelumnya atau yang menyerupai dengan objek perancangan. Kemudian adalah dengan melakukan Teknik Analisis, diantaranya analisis programatik serta analisis tapak, dan yang terakhir merupakan konsep desain atau sintesa yang akan dijadikan acuan dalam proses perancangan sesuai dengan Batasan perancangan, meliputi penerapan karaktersitik kampung vertikal serta penerapan konsep *smart building* untuk desain dinding bangunan, pemanfaatan sinar matahari, dan rainwater harvesting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lokasi Tapak

Lokasi Perancangan terletak di Kota Manado, tepatnya di Kelurahan Sindulang Satu, Kecamatan Tuminting, Kabupaten Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Terpilihnya tapak pada lokasi tersebut merupakan pertimbangan dari berbagai hal, antara lain:

- Tapak termasuk ke dalam salah satu 25 titik Kawasan padat penduduk yang tersebar di 27 titik kelurahan di Kota Manado menurut data BAPPEDA.
- Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Manado Nomor 1 Tahun 2014 tentang Rancangan Tata Ruang Wilayah Kota Manado Pada Pasal 39 tentang Kawasan Peruntukan Perumahan, disebutkan bahwa pengembangan perumahan diarahkan secara vertikal di beberapa kecamatan dan salah satunya adalah tuminting.
- Mempunyai akses pencapaian yang mudah dan dekat dari sarana transportasi darat, laut, dan udara.
- Tapak berdekatan dengan sarana penyebrangan pariwisata pulau Bunaken, Pelabuhan Kota Manado, serta pasar tradisional bersahati.
- Memiliki view perkotaan, sungai dan laut yang menarik dari dalam menuju keluar site.



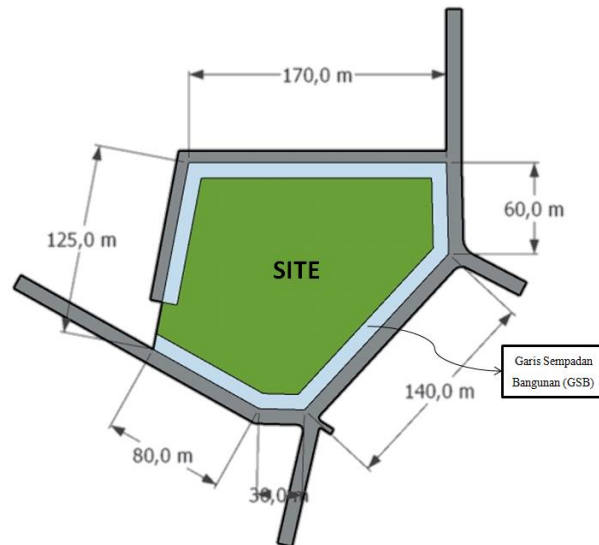
Gambar 1 Lokasi Perancangan Kelurahan Sindulang Satu, Kecamatan Tuminting, Kabupaten Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara

2. Ukuran Tapak

Total luas site untuk perancangan kampung vertikal ini adalah:

Luas site	:	24.000	m ²
Sempadan lingkungan	:	10	m ²
Total luas sempadan	:	5.460	m ²
KDB	:	75%	
KDH	:	25%	
KLB	:	4 lantai	

Sehingga luas tapak yang dapat dibangun berdasarkan garis sempadan bangunan dan Koefisien Dasar Hijau adalah 13.900 m².

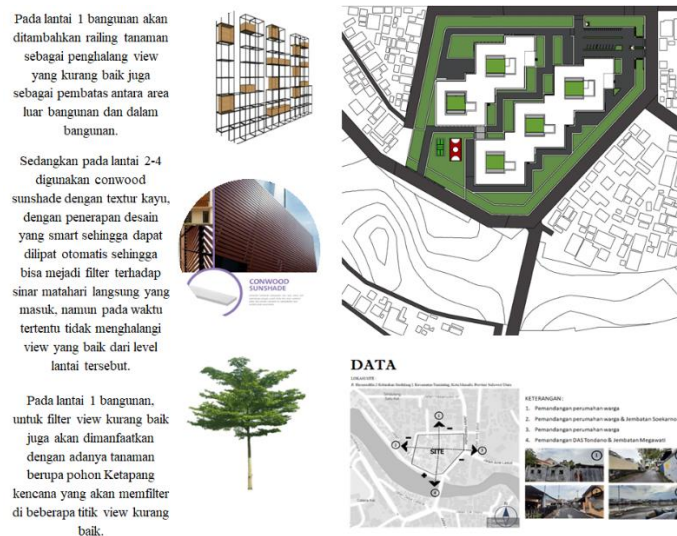


Gambar 2 Ukuran Tapak

Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado

3. View ke luar Tapak

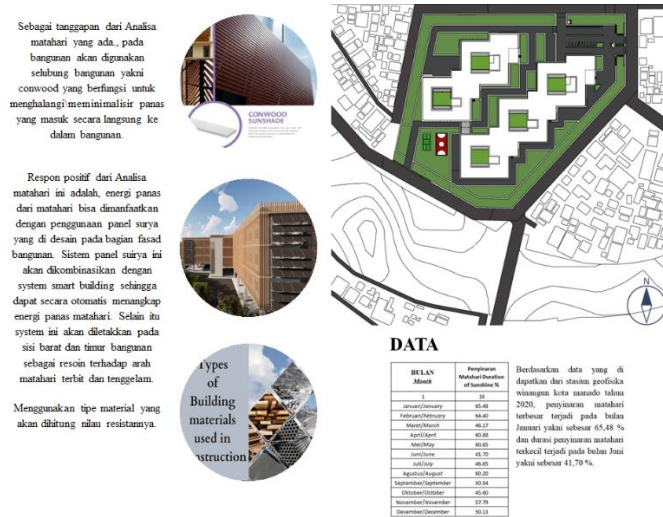
Berdasarkan survei langsung, tapak menunjukkan bahwa potensi view keluar tapak bisa dimaksimalkan pada beberapa titik sisi bagian selatan dan bagian barat tapak. Untuk view yang baik akan ditempatkan ruangan-ruangan komunal pada lantai satu bangunan. Sedangkan untuk filter view yang kurang baik akan digunakan penambahan item berupa desain railing tanaman, penggunaan material conwood sebagai selubung terluar bangunan, serta pemanfaatan vegetasi pohon di sekitar bangunan.



Gambar 3 Analisa View Keluar Tapak

4. Matahari

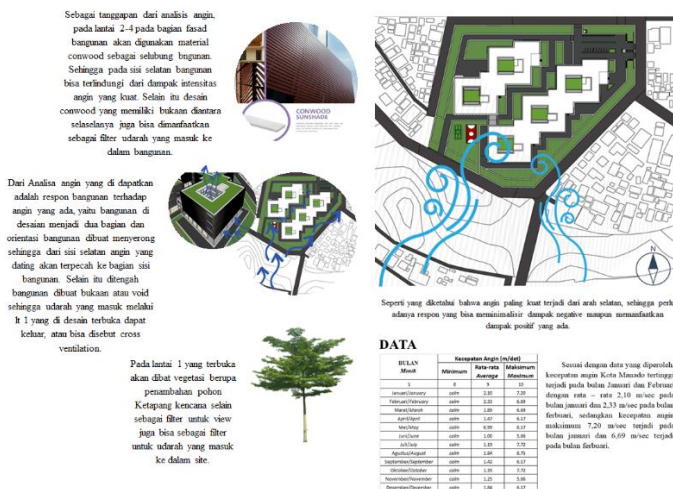
Berdasarkan data yang di dapat, respon pada bangunan adalah dengan menggunakan selubung bangunan yang berfungsi sebagai penghalang panas matahari untuk masuk secara langsung ke dalam bangunan, namun dengan desain yang dikombinasikan dengan penerapan smart system, sehingga pada waktu tertentu cahaya juga dapat masuk ke dalam bangunan. Selain itu respon positifnya adalah panas matahari bisa dimanfaatkan sebagai energi listrik dengan penggunaan solar panel pada area fasad bangunan, juga penggunaan material konstruksi khususnya material dinding bangunan akan diperhatikan tipe material yang digunakan sehingga bisa meminimalisir panas yang masuk ke dalam bangunan.



Gambar 4 Analisis Matahari

5. Angin

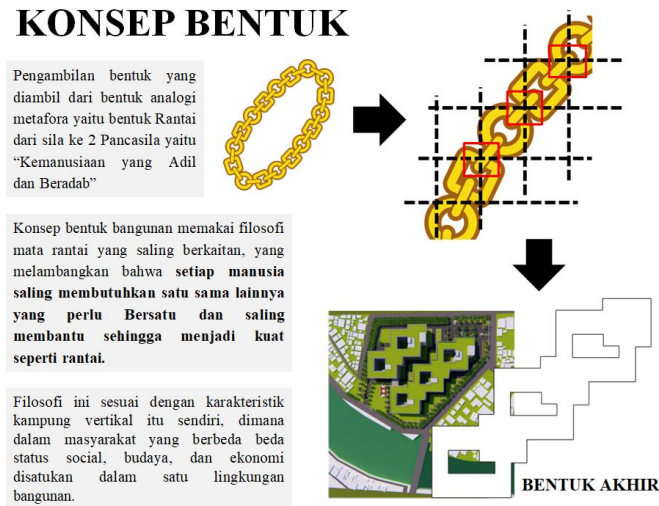
Berdasarkan data yang di dapatkan, respon bangunan adalah bangunan di desain dengan memanfaatkan aliran udarah sehingga dibuat berupa cross ventilation, dimana terdapat void yang berada di tengah tengah bangunan sehingga udarah yang masuk dari lantai satu bisa keluar. Orientasi bangunan juga dibuat menyerong sehingga angin yang berasal dari arah selatan bisa terpecah. Selain itu juga adanya pemanfaatan vegetasi di sekitar site untuk memfilter udarah yang masuk ke dalam bangunan.



Gambar 5 Analisis Angin

6. Konsep Bentuk

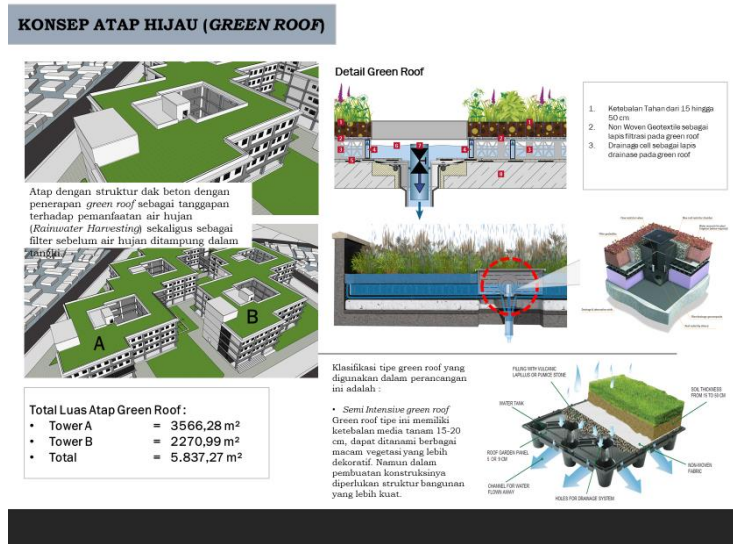
Pada perancangan ini bentuk diambil dari analogi metafora yaitu bentuk Rantai dari Sila ke 2 Pancasila. Konsep bentuk bangunan diambil dari filosofi mata rantai yang terikat kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk dasar arsitektur. Filosofi mata rantai ini melambangkan bahwa setiap manusia saling membutuhkan satu sama lainnya yang perlu Bersatu dan saling membantu sehingga menjadi kuat seperti rantai. Filosofi ini menggambarkan karakteristik kampung vertikal itu sendiri, dimana dalam masyarakat yang berbeda-beda status social, budaya, serta ekonomi disatukan dalam satu ruang lingkup bangunan.



Gambar 6 Konsep Bentuk

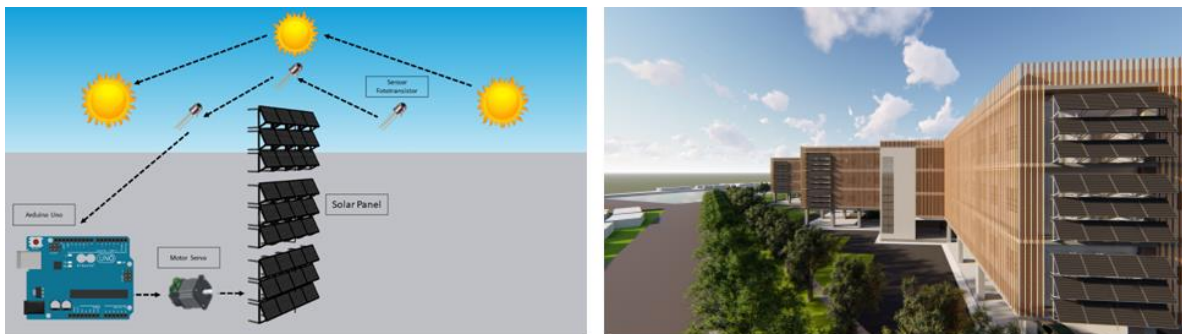
7. Konsep Rainwater Harvesting

Pada perancangan ini salah satu Batasan yang ditetapkan adalah tentang system pemanenan air hujan (*Rainwater Harvesting*). System ini diterapkan pada atap bangunan yang akan dimanfaatkan sebagai area penangkapan air hujan dengan penerapan *green roof*, yang digunakan sebagai filter dari panas yang masuk ke dalam bangunan serta filter untuk air hujan yang dimanfaatkan. Adapun untuk menentukan jumlah kebutuhan air yang dapat digunakan dengan air hujan, Langkah yang dilakukan adalah dengan memakai standar kebutuhan air sehari-hari, selanjutnya menentukan keperluan air bersih yang akan digantikan oleh air hujan, dan menentukan luas area tangkapan (*catchment area*) dengan data curah hujan tahunan yang diperoleh dari BMKG.

Gambar 7 Konsep Selubung Bangunan dan *Rainwater Harvesting*

8. Konsep Smart Building Pada Sistem Fotovoltaik

Pada perancangan ini menggunakan sistem *smart building* yang dikombinasikan dengan system fotovoltaik pada fasad bangunan. Cara kerjanya yaitu dengan cara mendeteksi intensitas cahaya matahari menggunakan sensor pada beberapa titik yang kemudian akan dibandingkan untuk mencari titik terbaik (intensitasnya yang paling tinggi). System fotofoltaik ini diterapkan pada bagian fasad bangunan



Gambar 8 Prinsip Kerja Alat Otomatis Panel Surya

HASIL PERANCANGAN

1. Site Plan

Perancangan site plan merupakan hasil dari analisis tapak yang telah dilakukan dengan mengamati keadaan eksisting tapak, sehingga muncul pertimbangan-pertimbangan yang kemudian menghasilkan penataan sirkulasi dan area hijau yang dapat dimanfaatkan serta sebagai tanggapan atas ciri kampung vertikal yang memiliki keterkaitan (*linkage*).

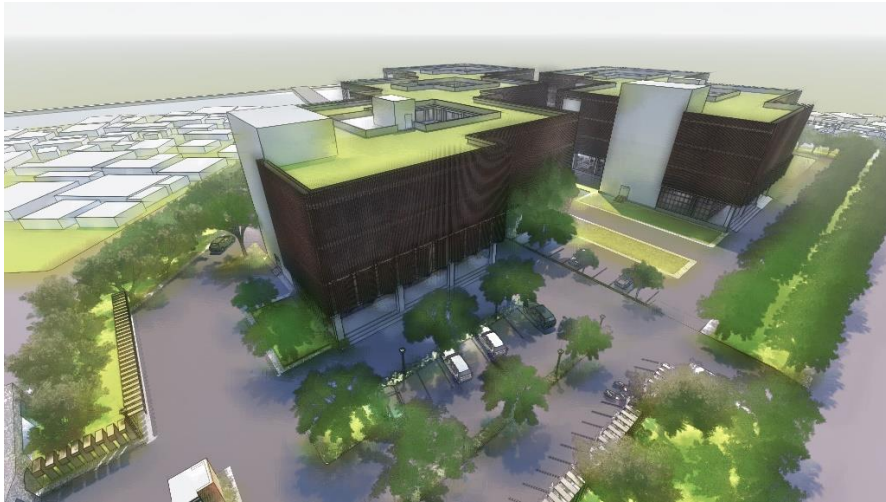


Gambar 9 Site Plan

2. Perspektif Bangunan



Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado



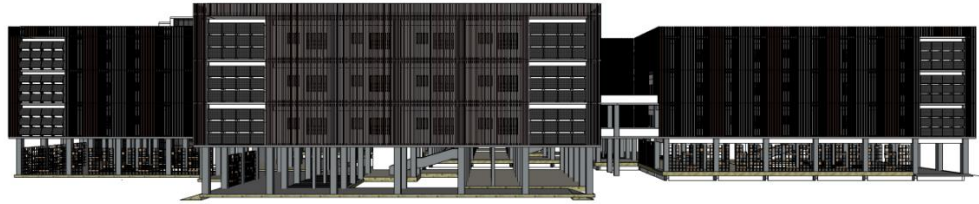
Gambar 10 Perspektif Bangunan

3. Tampak Bangunan

Pada tampak bangunan kampung vertikal ini pada bagian fasad bangunan terlihat adanya penggunaan material conwood yang di desain dapat membuka dan menutup secara otomatis selain itu bisa dilihat juga adanya penggunaan fotovoltaiik pada fasad bangunan dimana kedua desain dikombinasikan dengan penerapan konsep *smart system*, sehingga bangunan ini bisa memberikan ketegasan akan konsep yang digunakan adalah *Smart building*.

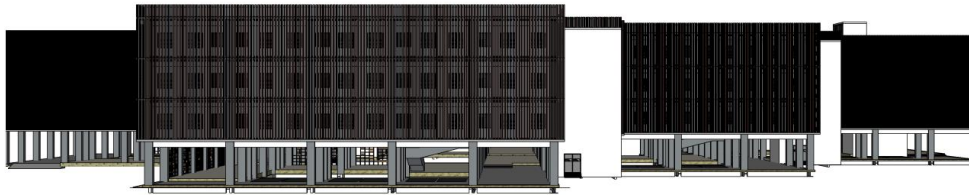


Gambar 11 Tampak Depan bangunan



TAMPAK SAMPING KANAN
SKALA 1: -

Gambar 12 Tampak Samping Bangunan



TAMPAK BELAKANG
SKALA 1: -

Gambar 13 Tampak Belakang Bangunan

4. Interior Unit Kampung Vertikal

Pada interior hunian di desain dengan tetap memperhatikan kenyamanan dari penghuni kampung vertikal. Dimana untuk ukuran kamar di desain sesuai dengan kebutuhan penghuni.



Gambar 14 Interior Unit Tipe 48

PENUTUP

Kesimpulan

Skripsi dengan judul “Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado” berlokasi di Kelurahan Sindulang Satu, Kec. Tuminting, Kabupaten Kota Manado, Sulawesi Utara merupakan rancangan hunian vertikal dengan penerapan nilai social dan budaya masyarakat dalam bermukim.

Dengan adanya perancangan hunian kampung vertikal ini diharapkan dapat menjadi wadah referensi dalam merancang hunian vertikal yang memiliki karakteristik atau pola kampung, dimana di dalamnya ada nilai-nilai social serta budaya masyarakat dalam bermukim. Dan juga dengan penerapan *smart building* pada hunian vertikal juga dapat menjadi respon akan permasalahan terhadap kebutuhan energi.

Saran

Dalam proses penyusunan tulisan ini, penulis tentunya tak luput dari kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu masukan atau saran yang membangun sangat diperlukan dalam mengembangkan objek rancangan Kampung Vertikal.

Penulis sangat berharap agar tulisan berjudul “Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado” ini bisa menjadi manfaat dikemudian

Perancangan Kampung Vertikal dengan Penerapan *Smart Building* di Kota Manado

hari dalam meningkatkan pengetahuan akan pembangunan yang ada di Kota Manado serta bisa menjadi referensi dalam membangun hunian Vertikal yang berkualitas, berkarakter, berestetika, serta responsive terhadap efisiensi energi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung Nurdiansyah1), D. A. (2016). PENERAPAN KONSEP SMART BUILDING PADA SISTEM PENERANGAN DAN ROOFTOPTOWER A APARTEMEN PARAHYANGAN RESIDENCE –BANDUNG. 705-1378-2-PB.pdf, 7-20.
- [2] Alfian Sutantio 1, L. P. (2021). KAJIAN KONSEP KAMPUNG VERTIKAL PADA KAMPUNG ADMIRALTY SINGAPURA. Jurnal Arsitektur PURWARUPA Volume 05 No 1 Maret 2021, 47-54
- [3] BUDHYOWATI, Noorwahyu M Y. Desain Selubung Bangunan Untuk Bangunan Hemat Energi. Jurnal Teknik Sipil Terapan, Volume 3| Nomor 2 | September, 2021, 57-67.
- [4] Kartika, S. A. (2018). ANALISIS KONSUMSI ENERGI DAN PROGRAM KONSERVASI ENERGI (STUDI KASUS: GEDUNG PERKANTORAN DANKOMPLEKS PERUMAHAN TI). Vol 22 No 2 (2018): DESEMBER 2018, 41-50.
- [5] Kota, F. K. (2016, September 19) Kampung Susun Manusiawi Kampung Pulo. Retrieved Februari 10, 2021. from medium.com/forumkampungkota: <https://medium.com/forumkampungkota/kampung-susun-manusiawi-kampung-pulo-4eb363c74b31>
- [6] Muhammad Aldi R. H., L. T. (2019). KARAKTERISTIK DAN POLA KAMPUNG NELAYAN. Tesa Arsitektur Volume 17| Nomor 2 | 2019, 115-126.
- [7] Manado, B. K. (2018). Statistik Daerah Kota Manado. Manado: @BPS Kota Manado/BPS-Statistics Manado Municipality.
- [8] Neufert, Ernest, 1996. Data Arsitek (Jilid 1). Jakarta: Erlangga.
- [9] Rozak, A. (2017). KAMPUNG VERTIKAL DI MUARA ANGKE JAKARTA. 5112413018.pdf, 1-221.
- [10] Stenly Y. Taaluru, J. O. (2015). KAMPUNG VERTIKAL DI SINDULANG ‘HUMANISME DALAM ARSITEKTUR’. ejournal.unsrat.ac.id, 174-181.
- [11] sing, y. (2011, Januari 10). KEBERAGAMAN KAMPUNG VERTIKAL. Retrieved Februari 10, 2021, from rumah-yusing.blogspot.com: <http://rumah-yusing.blogspot.com/2011/01/keberagaman-kampung-vertikal.html>