

PALU VERTICAL SETTLEMENT
(Antisipasi Kawasan Rawan Bencana dan Urban Sprawl)



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik

Oleh:

GIGIH WICAKSONO

D300110006

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019

HALAMAN PERSETUJUAN
PALU VERTICAL SETTLEMENT
(ANTISIPASI KAWASAN RAWAN BENCANA DAN URBAN SPRAWL)

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

GIGIH WICAKSONO

D300110006

Telah diperiksa dan distujui untuk diuji oleh:



Dr. Ir. Qomarun, MM

NIK: 781

HALAMAN PENGESAHAN

**PALU VERTICAL SETTLEMENT
(Antisipasi Kawasan Rawan Bencana dan Urban Sprawl)**

**OLEH
GIGIH WICAKSONO
D300110006**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 30 Maret 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- 1. Dr. Ir. Qomarunm, MM
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Dr. Ir. W Nurjayanti, MT
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Yayi Arsandrie, ST, MT
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)

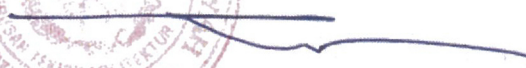
(.....)

(.....)

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunarjono, MT, PhD
NIK: 682

Ketua Progdi Studi Arsitektur


Dr. Ir. W Nurjayanti, MT
NIK:386

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Publikasi Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Maret 2019

Penulis,



Gigih Wicaksono

D 300 110 006

PALU VERTICAL SETTLEMENT (ANTISIPASI KAWASAN RAWAN BENCANA DAN URBAN SPRAWL)

Abstrak

Pada tanggal 28 September 2018 lalu, peristiwa gempa bumi melanda kota Palu dengan kekuatan 5 sampai 7,7 SR yang di susul bencana Tsunami dan Likuifaksi. Tercatat 1.636 jiwa meninggal akibat peristiwa tersebut dan kerusakan akibat peristiwa ini menurut citra satelit yaitu mencapai 2.403 bangunan. Dalam peristiwa ini tercatat ± 70.000 jiwa berada di pengungsian yang seadanya dan tidak sedikit korban yang mulai mengalami gangguan kesehatan. Dalam kontroversialnya praturan daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Palu yang tertulis pada Pasal 45 tentang Rencana Kawasan Permukiman, menganjurkan sebagian pembangunan dengan kepadatan tingkat tinggi di area rawan bencana (likuifaksi menurut widyaningrum, 2012). Hal ini menjadikan sebagian besar penduduk yang bermukim di kawasan pembangunan kepadatan tingkat tinggi memiliki resiko terhadap keberlangsungan hidup di kemudian hari. Dalam Perencanaan ini penulis akan mengangkat alternatif perencanaan bermukim, guna memberi hunian yang layak dan berkelanjutan terhadap ± 70.000 jiwa pengungsi, serta sebagai alokasi lain wilayah berhuni yang dirasa aman terhadap kemungkinan-kemungkinan bencana (Gempa, Tsunami, Likufaksi) di masa mendatang dengan pendekatan-pendekatan dalam bidang ilmu Arsitektur.

Kata Kunci: Bencana, Gempa, Likuifaksi, Palu, Urban Sprawl

Abstract

On September 28, 2018, the earthquake struck the city of Palu with a force of 5 to 7.7 SR, which was followed by the Tsunami and Liquefaction disasters. A total of 1,636 people died as a result of the incident and damage due to this event according to satellite images reached 2,403 buildings. In this event there were $\pm 70,000$ people in makeshift refugees and not a few victims who began to experience health problems. In the controversy over the regional regulation on the Palu City Spatial Plan (RTRW) written in Article 45 of the Settlement Area Plan, it advocated a portion of high-density development in disaster-prone areas (liquefaction according to widyaningrum, 2012). This makes a large proportion of the population living in high density development villages have a risk of future survival. In this planning the author will raise alternative resettlement plans, in order to provide proper and sustainable occupancy of $\pm 70,000$ refugee lives, as well as other allocations of inhabited areas that are felt to be safe for future disasters (Earthquakes, Tsunamis, Factions) in future approaches. approach in the field of Architecture.

Keywords: Disaster, Earthquake, Liquefaction, Palu, Urban Sprawl

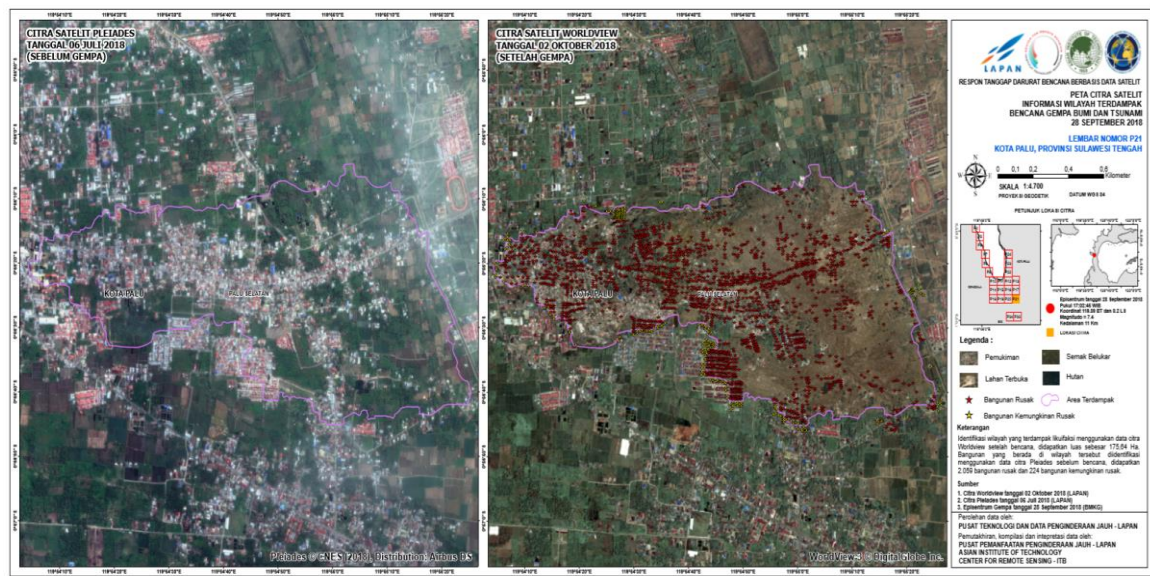
1. PENDAHULUAN

1.1 Pengertian Judul

Dalam arti yang sesungguhnya “**Palu vertical Settlement**” merupakan sebuah perencanaan perkampungan berbentuk *Vertical* dengan pemanfaatan teknik pembangunan yang diharapkan dapat menjadi solusi pembangunan kembali aera bermukim di daerah Palu yang pada tanggal 28 September 2018 terkena dampak dari gempa 7,4 M_w dan bencana Tsunami.

1.2 Latar Belakang

Kota Palu yang merupakan pusat pemerintahan dan jantung prekonomian provinsi Sulawesi Tengah, yang ikut terkena dampak bencana gempa yang mengakibatkan Tsunami pada tanggal 28 September 2018 lalu. tercatat 1.636 jiwa meninggal akibat peristiwa tersebut (Kompas.com, Ihsanuddin, 2018), dan menurut data citra satelit yang di dapat dari *International Disaster Charter* kerusakan bangunan yang terjadi di kota palu akibat gempa dan Tsunami tersebut mencapai 2.403 bangunan. Ini menyebabkan kelumpuhan kota palu dari berbagai aspek, tercatat sekitar 70.000 jiwa di tampung di pengungsian. Menurut peta gempa Indonesia tahun 2010, kota palu masuk ke jajaran kota yang memiliki potensi gempa sangat tinggi (BNPB, Palu, 2018).



Gambar 1 Citra Satelit Lapan Dampak Bencana Gempa Kota Palu

Sumber: lapan.go.id, Palu Donggalan, 2018

Dari penjabaran di atas, kota Palu perlu perhatian khusus dalam merekonstruksi kegiatan kotanya pasca gempa dan tsunami 28 September 2018. Melihat dari sisi kerusakan dan kondisi alam kota Palu, cara bermukim konvensional di rasa kurang menjadi pilihan efektif. Perencanaan area bermukim penduduk kota Palu sendiri perlu perencanaan yang matang, guna mengantisipasi bencana kedepannya serta menjadi penanggulangan bermukim pasca gempa tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang kembali area bermukim penduduk kota Palu sebagaiantisipasi area rawan gempa serta menjadi penanggulangan bermukim pasca gempa 28 september 2018 di kota Palu.

1.4 Persoalan

Penjelasan singkat mengenai penelitian ini yaitu:

a. Lokasi

Bagaimana memilih lokasi yang tepat untuk perancangan *Palu Vertical Settlement* sebagai hunian tetap korban bencana 28 september 2018 serta antisipasi terhadap bencana dikemudian hari.?

b. Teknologi

Bagaimana penerapan teknologi sebagai antisipasi bencana terhadap bangunan untuk lokasi terpilih, dan untuk menghidupi kebutuhan hidup penghuni *Palu Vertical settlement*?

c. Estetika

Bagaimana menentukan penekanan estetika guna memberi efek psikologis dan rasa nyaman penghuni terhadap perancangan *Palu Vertical Settlement*?

1.5 Tujuan dan Sasaran

1.5.1 Tujuan

Perencanaan “**Palu Vertical Settlement**” diharapkan dapat menjadi pandangan baru bermukim serta menjadi solusi bermukim di area rawan gempa.

1.5.2 Sasaran

- a. Menentukan lokasi perancangan *Palu Vertical Settlement*.
- b. Memberikan solusi aplikasi teknologi perancangan bangunan maupun kebutuhan hidup penghuni.
- c. Mengatasi permasalahan alih fungsi lahan yang di khawatirkan menjadi tidak terkontrol di karenakan cara bermukim konvensional.
- d. Menentukan penekanan arsitektur yang tepat dalam artian efek psikologis dan rasanyaman penghuni *Palu Vertical Settlement*

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Perencanaan ini hanya pada titik strategis di kota Palu yang dirasa dapat menjadi pilar rekontruksi kegiatan kota Palu pasca gempa 28 september 2018.

2. METODE

Metode penulisan yang dilakukan adalah mengadakan pengumpulan data melalui analisis sintesis, dimana data yang dianalisis disatukan kembali untuk disintesiskan. Kemudian hasil dari analisis-analisis tersebut dilakukan suatu pendekatan yang menjadi dasar penyusunan konsep program perencanaan dan perancangan. Adapun tahap yang dilalui yaitu :

- a. Mengidentifikasi permasalahan yang muncul dalam proses perencanaan dan perancangan.
- b. Menganalisa permasalahan berdasarkan data primer dan sekunder serta menyimpulkannya yang digunakan sebagai alternatif pemecahan.

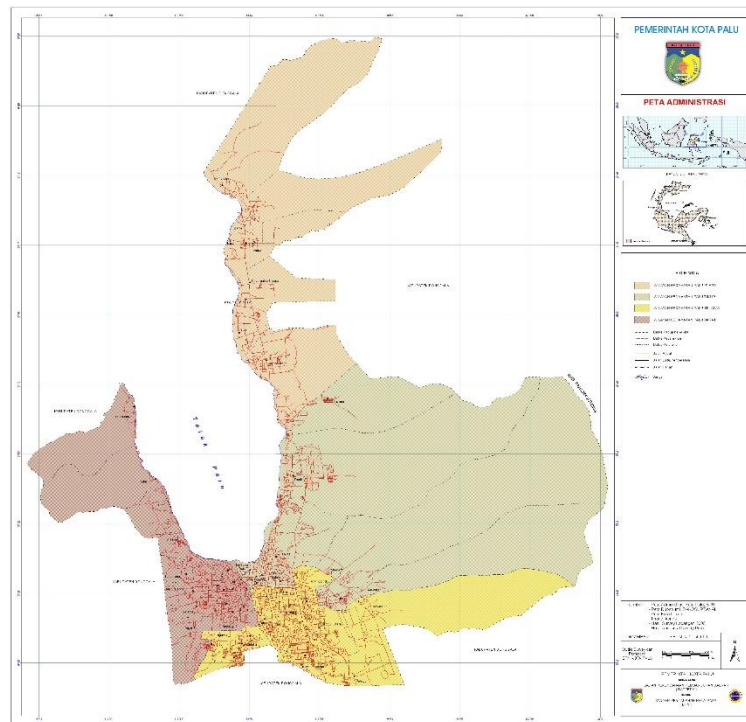
Mengadakan pendekatan-pendekatan untuk mendapatkan solusi dan merumuskan hasil-hasil kedalam suatu rumusan konsep perancangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Fisik Kota Palu

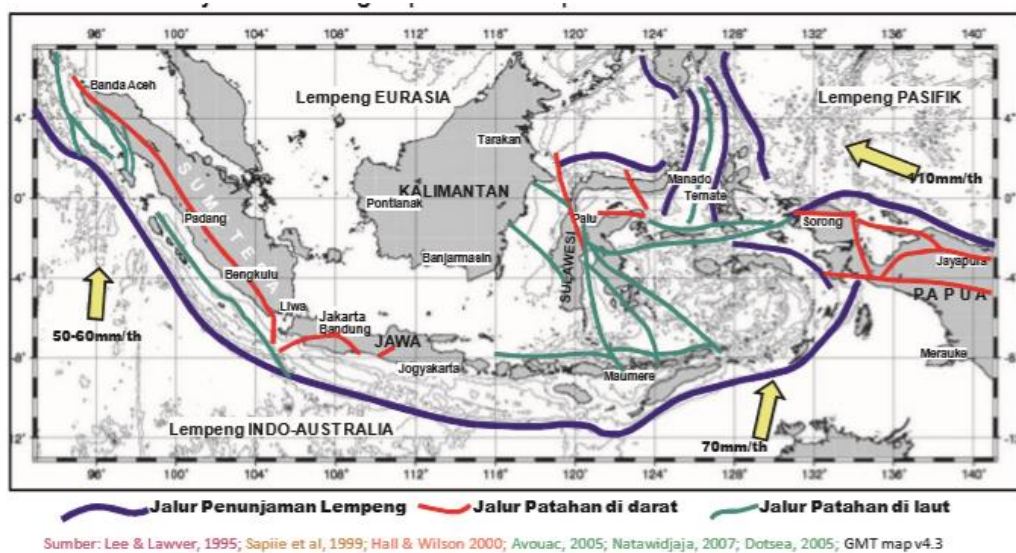
Secara geografis Kota palu terletak di sepanjang pantai teluk palu dengan pusat kota berada di bagian tengah dari lembah palu. Kota Palu sendiri terletak pada pusat patahan lempeng bumi yaitu Palu-Koro yang merupakan sesar aktif sehingga memiliki aktifitas tektonik cukup tinggi. Adapun batas-batas daerah kota palu sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Teluk Palu dan Kabupaten Donggala
- Sebelah Barat : Kabupaten Donggala
- Sebelah Timur : Teluk Palu
- Sebelah Selatan : Kabupaten Donggala



Gambar 2 Peta Aministrasi Kota Palu

Sumber: Pemkot Palu



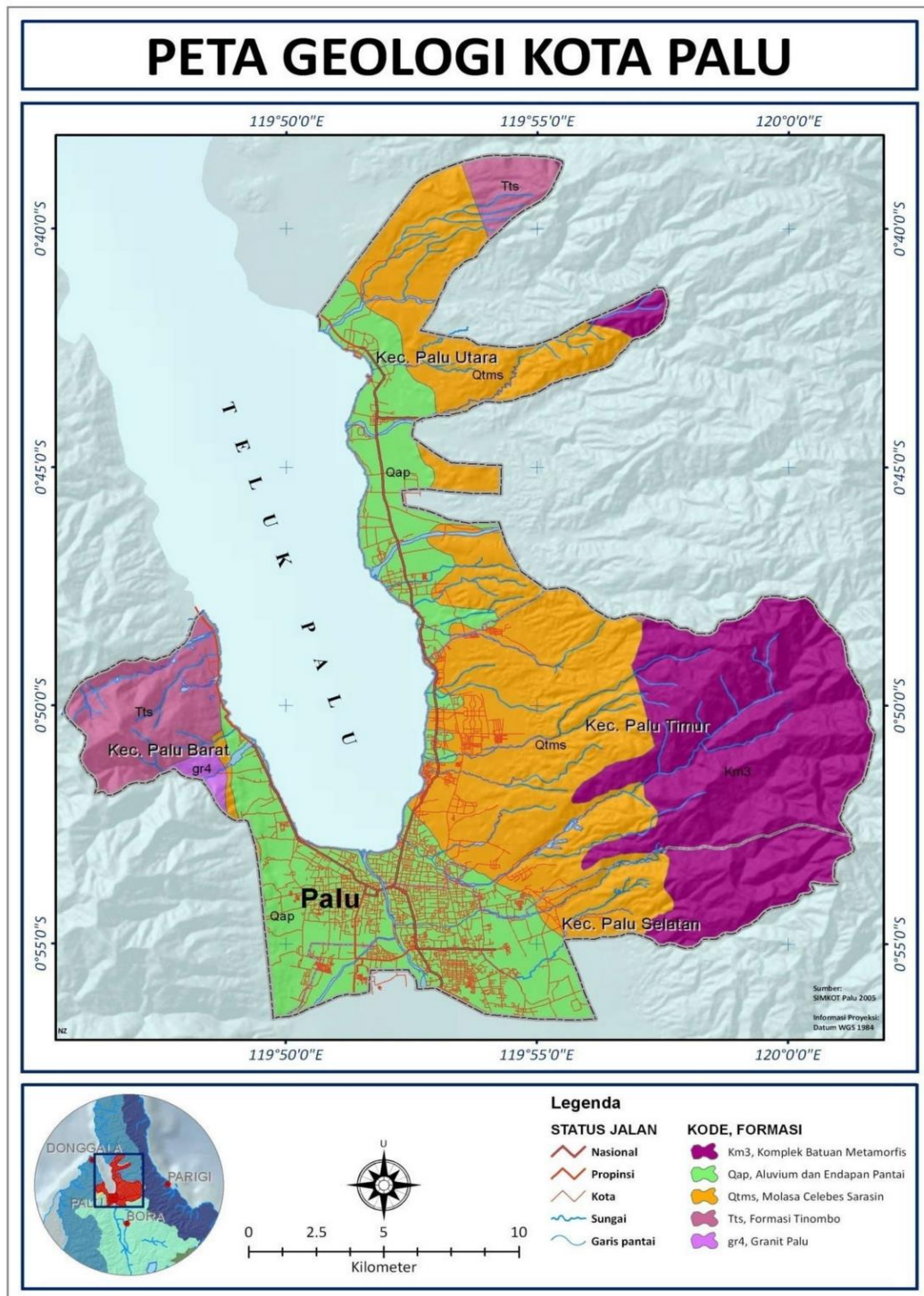
Gambar 3 Gambar Lempengan Bumi Indonesia

Sumber: Sapiie et al, 1999; Hall & Wilson 2000; Avouac, 2005; Dotsea, 2005;
GMT map V4.3

3.2 Kondisi Geologi

Berdasarkan peta Geologi dari lembaga Sistem informasi penanaman modal kota palu di dapat beberapa formasi bebatuan pembentuk daerah tersebut yaitu:

- a) Aluvium dan endapan pantai (Qap): Terdiri dari kerikil, pasir, lumpur, dan batugamping koral.
- b) Molasa Celebes Serasin dan Serasin (QTms): Batuan ini terdapat pada ketinggian lebih rendah pada sisi-sisi kedua pematang, menindih secara tidak selaras Formasi Tinombo dan Kompleks batuan metamorf, mengandung rombakan yang berasal dari formasi-formasi lebih tua dan terdiri dari konglomerat, batupasir, batulumpur, batugamping koral, dan napal yang semuanya hanya mengeras lemah.



Gambar 4 Peta Geologi Kota Palu

Sumber: lembaga Sistem informasi penanaman modal

3.3 Kondisi Penduduk Kota Palu

Menurut data dari Badan Pusat Statistik kota palu tahun 2015 jumlah penduduk kota palu yaitu 362.202 jiwa pada tahun 2014, yang terdiri atas 182.172 Laki-laki, dan 180.030 Perempuan, dengan laju pertumbuhan penduduk 1,66% terhitung dari tahun 2013-2014, Sedangkan pada rasio kepadatan penduduk tahun 2014 terhitung 916 jiwa/Km².

Tabel 1 Luas Wilayah Jumlah Penduduk Kepadatan Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin Tahun 2010-2014

Kecamatan <i>District</i>	Luas <i>Area</i> (Km²) <i>Square Kilo Meter</i>	Jumlah Penduduk <i>Number of Population</i>			Kepadatan <i>Density</i>	Rasio Jenis Kelamin <i>Sex Ratio</i>	
		L	P	L+P			
		<i>Male</i>	<i>Female</i>	<i>Total Population</i>			
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	
01 Palu Barat	8,28	29 779	29 713	59 492	7 185	100	
02 Tatanga	14,95	19 343	18 784	38 127	2 550	103	
03 Ulujadi	40,25	13 330	13 124	26 454	657	102	
04 Palu Selatan	27,38	33 791	33 331	67 122	2 452	101	
05 Palu Timur	7,71	34 169	34 365	68 534	8 889	99	
06 Mantikulore	206,8	30 647	29 979	60 626	293	102	
07 Palu Utara	29,94	11 077	11 033	22 110	738	100	
08 Tawaeli	59,75	10 036	9 701	19 737	330	103	
Kota Palu	2014	395,06	182 172	180 030	362 202	916	101
Palu City	2013	395,06	179 291	176 988	356 279	902	101
	2012	395,06	175 595	172 261	347 856	881	102
	2011	395,06	173 019	169 735	342 754	868	102
	2010	395,06	179 291	176 988	356 279	902	101

Sumber: BPS.go.id, Palu, 2015

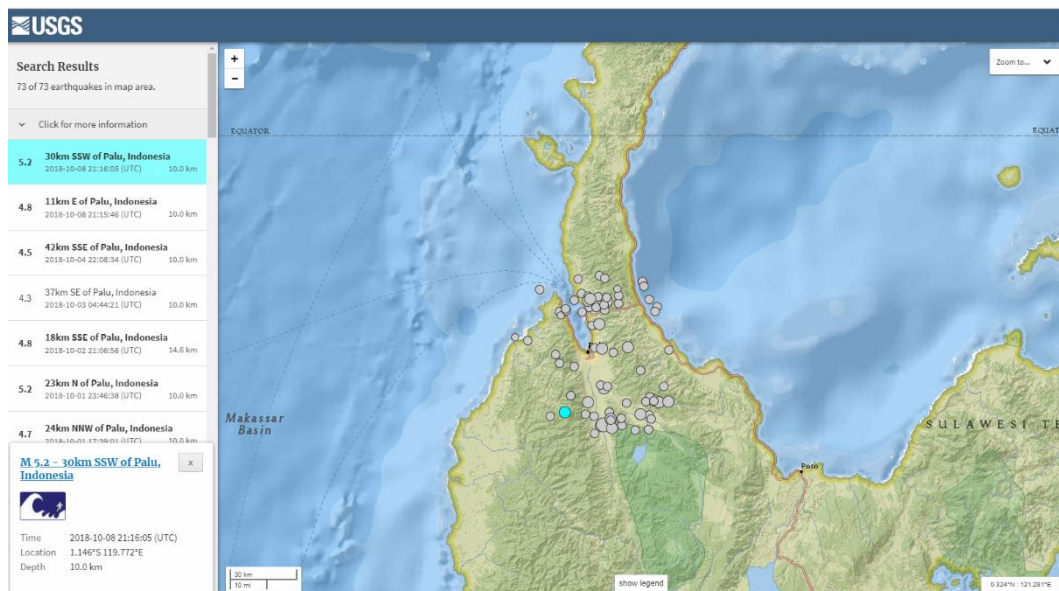
3.5 Rencan Tata Guna Lahan kota Palu

Dalam rancangan awal Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kota Palu telah dirumuskan visi kota Palu sebagai: "Kota Pusat Perdagangan Kakao 2025" Visi ini merupakan agenda Pemerintah Kota Palu saat ini yang dirumuskan berdasarkan isu-isu strategis terkait pengembangan wilayah. Tujuan Pembangunan Kota Palu Tahun 2025 Tujuan pembangunan Kota Tahun 2025 dirumuskan dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kota Palu tahun 2005-2025.

Konsepsi Mempertahankan dan Memanfaatkan Ruang-ruang Struktural Utama. (Yohanes Chandra, 2016).

3.6 Potensi Gempa Palu

Potensi gempa Sulawesi bagian tengah dapat dilihat dari sistem patahan yang terjadi di daerah tersebut. Secara regional, Palu merupakan daerah gempa aktif dimana menurut Peta Seismisitas USGS tercatat sekitar 73 aktivitas gempa dari tahun 1990-2018 yang rata-rata berkekuatan 4,6SR, dimana 8 diantaranya berpotensi Tsunami.



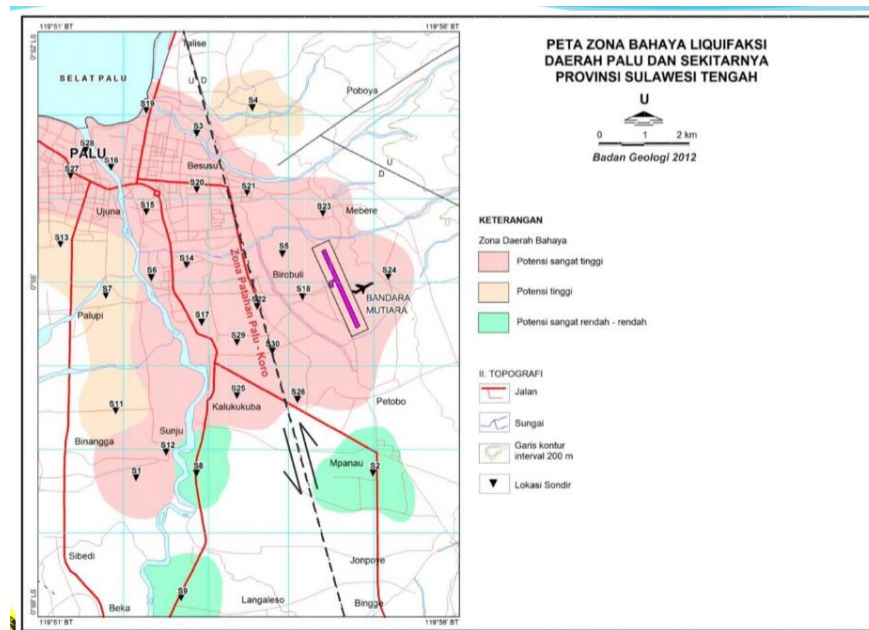
Gambar 5 Peta Aktivitas Gempa Kawasan USGS Kota Palu 1990-2018

Sumber: USGS Earthquakes map, 2018

3.7 Area Likuifaksi

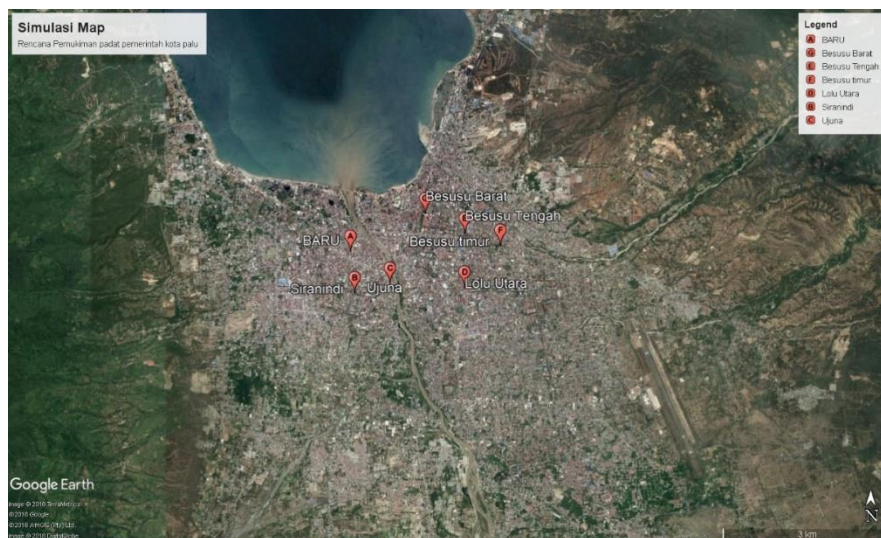
Namun dalam Peraturan daerah menyangkut Rencana Tata Ruang Daerah (RTRW) perencanaan kependudukan tingkat tinggi yang berada di kota Palu menjadi kontradiksi. Seperti yang di sebut pada RTRW 2010-2030 Pasal 45 tentang Rencana Kawasan Perumahan, rencana pemukiman kepadatan tinggi berada pada daerah Kelurahan Baru, Kelurahan Siranindi, Kelurahan Ujuna, Kelurahan Lolu Utara, Kelurahan Besusu Tengah, Kelurahan Besusu Timur, dan Kelurahan Besusu Barat, ini merupakan Kawasan rawan likuifaksi menurut Penelitian Widyaningrum (2012).

Menurut penelitian Risna Widyaningrum (2012) prediksi Area Likuifaksi di Kota Palu bisa sangat terjadi, dikarenakan formasi bebatuan (Gambar 3.6) yaitu dan posisi letak kota yang berada di kawasan intensifitas gempa tinggi. Dari penelitian Risna Widyaningrum (2012) Area dengan resiko likuififikasi tinggi bisa di gambarkan pada berikut:



Gambar 6 Peta Zona Bahaya Liquefaksi Daerah Kota Palu

Sumber: Widyaningrum, 2012



Gambar 7 Peta Kependudukan Tingkat Tinggi RTRW 2010-2030

Sumber: Google Earth

3.8 Gagasan Perencanaan

Gagasan Perencanaan konsep dan desain “**PALU VERTICAL SETTLEMENT**” ini diharapkan dapat menjadi konsepsi cara bermukim baru di area rawan bencana (Gempa, tsunami, liquifaksi) sebagai langkah awal penanggulangan bencana secara dini maupun sebagai alokasi hunian lain para pengungsi di kota palu yang mencapai 70.000 Jiwa pasca bencana gempa 28 September 2018.

3.9 Site Terpilih

Kriteria yang menjadi pedoman dari perencanaan” **PALU VERTICAL SETTLEMENT**” berupa panduan dari RTRW kota palu 2010-2030 dan Standar SNI 03-1733-2004.

3.9.1 Batasan Site

Batasan site yang di maksud adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Dasar Aliran Sungai (DAS) Tondo Palu timur.
- Sebelah Barat : Perumahan BTN Nokilalaki, Kantor Polda
- Sebelah Selatan : Kawasan Semak Belukar
- Sebelah Timur : Kawasan Semak Belukar, Hutan Raya Palu

3.10 Analisis Konsep Site

3.10.1 Kondisi Site Terpilih

Berdasarkan analisis Penulis Lahan yang akan digunakan berkisar ± 75 Ha atau setara dengan $750.000M^2$ dan berbatasan langsung dengan:

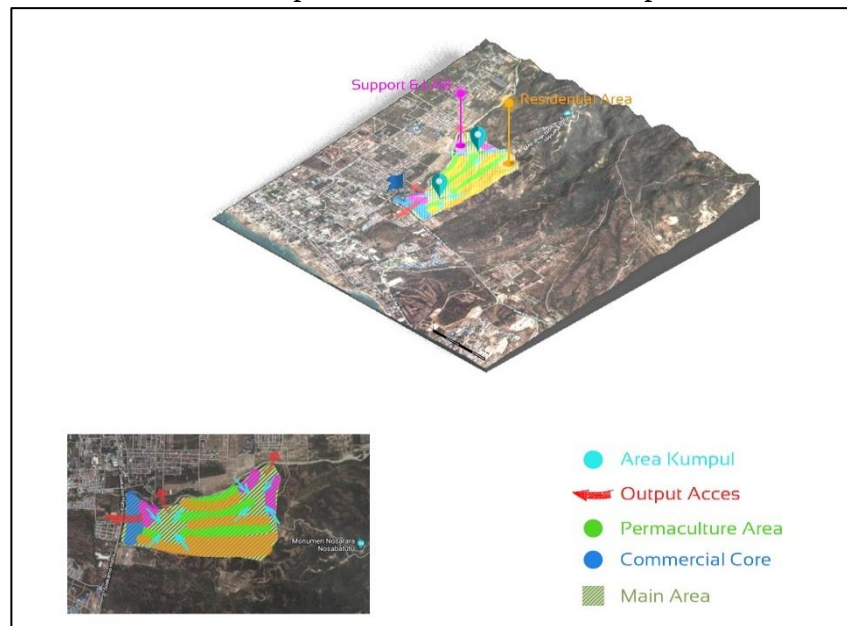
- Sebelah Utara : Dasar Aliran Sungai (DAS) Tondo Palu timur.
- Sebelah Barat : Perumahan BTN Nokilalaki, Kantor Polda
- Sebelah Selatan : Kawasan Semak Belukar
- Sebelah Timur : Kawasan Semak Belukar, Hutan Raya Palu

3.10.2 Analisa Konsep Pencapaian

- a. Sirkulasi dan Tata Masa

Analisis ini merupakan penekanan Kawasan perencanaan terhadap Pola kegiatan di area perencanaan guna mengatasi kebutuhan akses.

- Pola kegiatan permakultur membuat akses-akses di area sedemikian mungkin dengan tolak ukur pola rotasi matahari.
- Akses keluar Kawasan di sediakan di beberapa titik strategis.
- Pendekatan antisipasi bencana untuk berkumpul

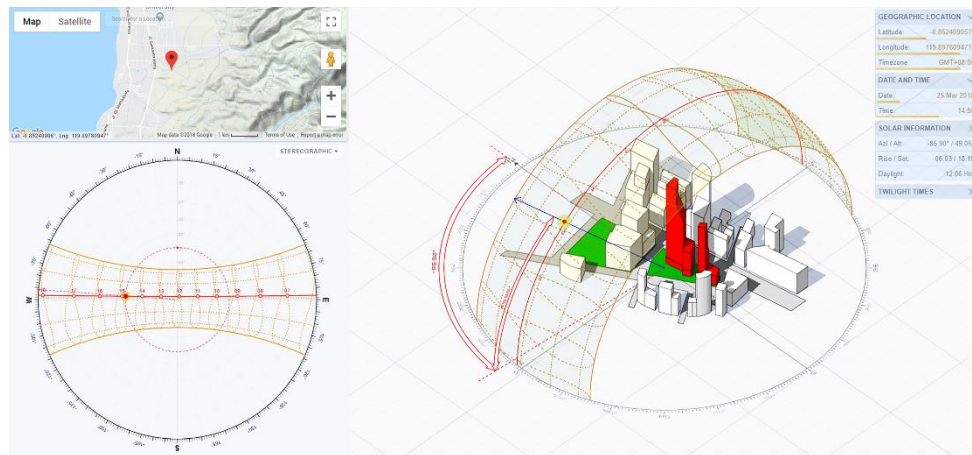


Gambar 8 Konsep sirkulasi

Sumber: Penulis, 2018

b. Matahari

Analisis ini sebagai penekanan kebutuhan Pencahayaan alami yang dapat di tangani dengan kondisi site terhadap rotasi matahari.

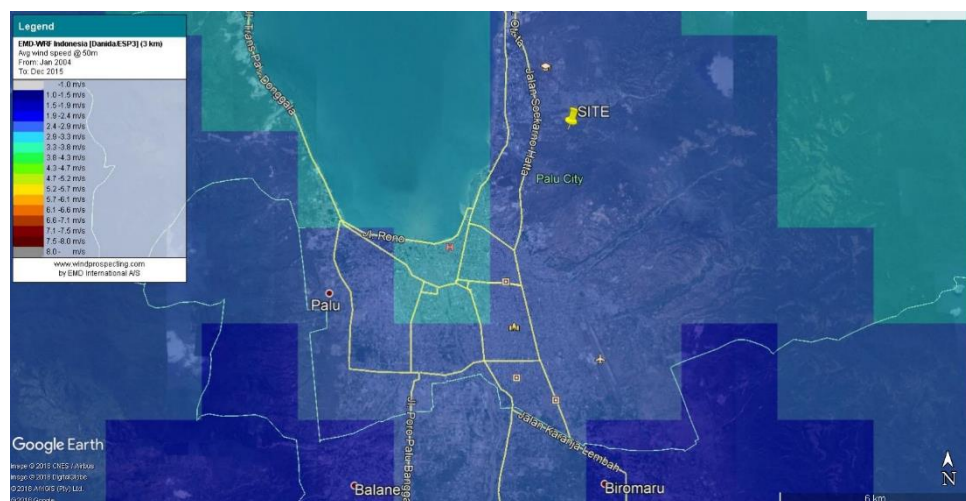


Gambar 9 Sun Path daerah perencanaan

Sumber: andrewmarsh.com 2018

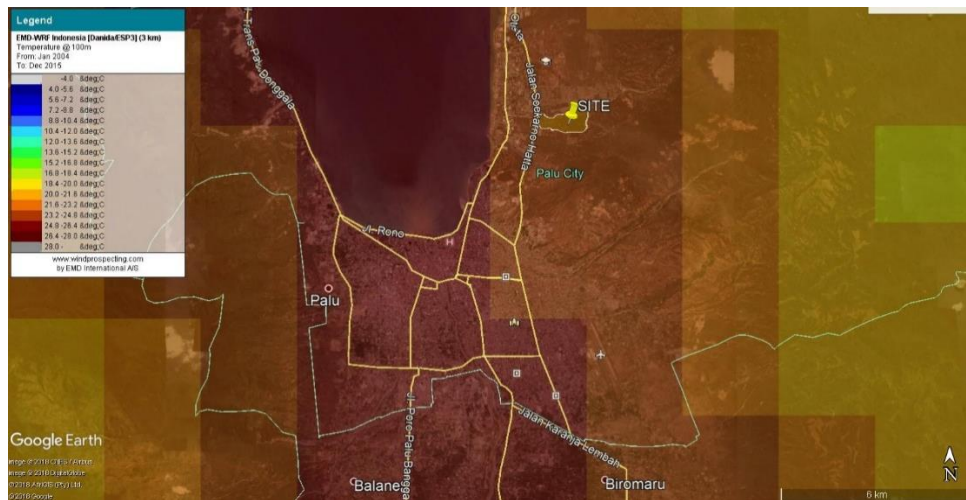
c. Penghawaan

Analisis ini merupakan penekanan terhadap akses penghawaan (tipikal angin) terhadap site guna memenuhi kebutuhan penghawaan di masing-masing huniannya, ataupun penanganan terhadap gaya angin terhadap bangunan. Di site ini rata-rata angin bertipu 2,9-3,3 m/s dan temperature yang rata-rata di angka 23,2-24,8°C menurut data dari EMD international.



Gambar 10 Peta kecepatan angin Palu

Sumber: EMD international 2016

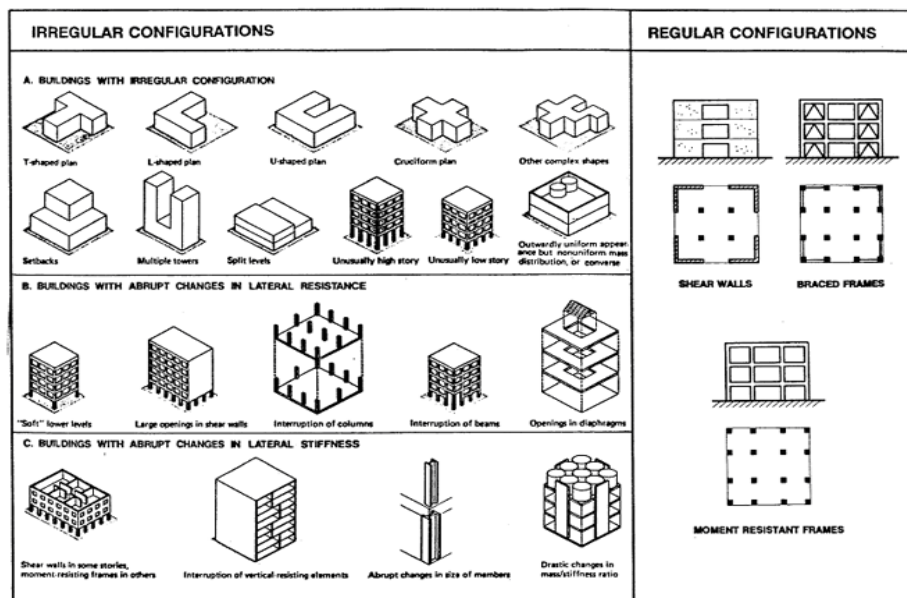


Gambar 11 Peta Temperatur Palu

Sumber: EMD international 2016

d. Bencana

Analisis ini merupakan penekanan bentuk bangunan atau anti sipasi terhadap kemungkinan Bencana (Gempa, Tsunami, Banjir, dan Likuifaksi). Bangunan akan di rencanakan sesuai kaidah yang mengacu standar keamanan bencana. Dalam hal ini pendekatan berbagai aspek, seperti bentuk, tipikal konfigurasi bangunan dan lain-lain



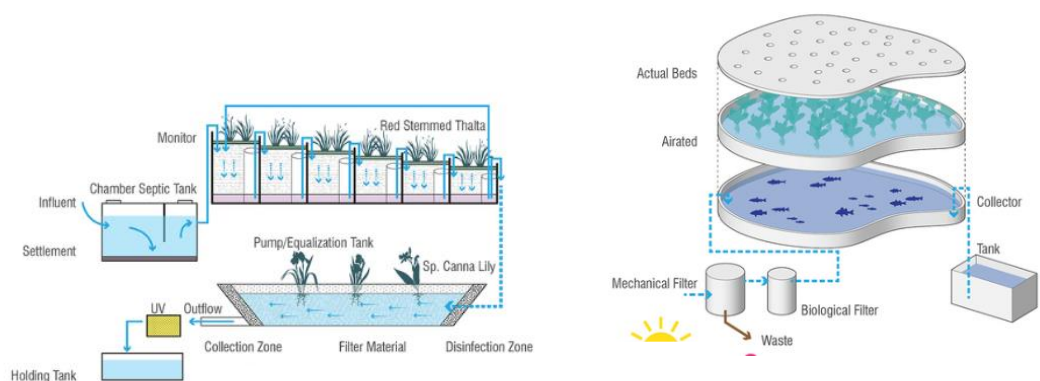
Gambar 12 Skema konfigurasi Bangunan

Sumber: Sumber: Lorant, SEISMIC DESIGN PRINCIPLES, 2016

e. Sustainable Technology

Konsep pencapaian ini guna mengatasi kebutuhan hidup manusia dalam skala jangka Panjang yang terdiri sebagai berikut:

- **Permaculture**, konsep pengadaan pengembangan Agriculture dengan pemanfaatan lahan tersedia di bagian tertentu guna mengefisiensikan pemanfaatan alam dan penggunaan air setempat.



Gambar 13 pendekatan konsep water treatment Agriculture

Sumber: Patrick, Urban Farming District Sanghai, 2017

- **Biogas**, pemanfaatan biogas sebagai alternatif energi terbarukan guna memenuhi kebutuhan, energi(listrik), kegiatan-kegiatan lainnya.

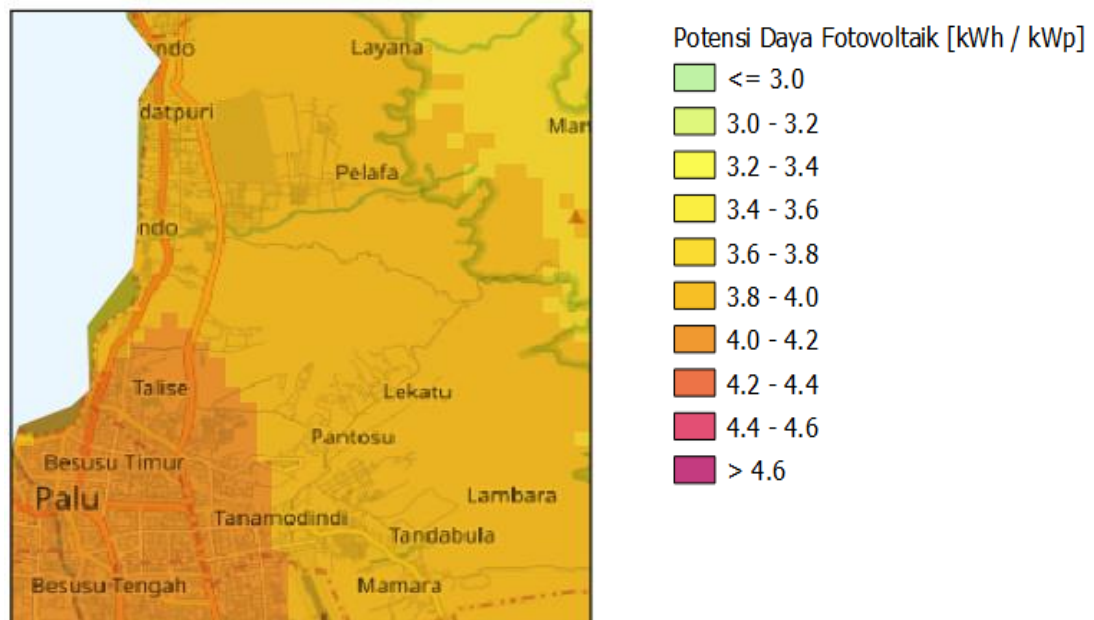


Gambar 14 konsep pemanfaatan biogas

Sumber: Google.image, 2018

- **Solar Energy**. Pemanfaatan cahaya matahari sebagai sumber penghasil energi. Menurut Lembaga SolarGIS analisis dari Gambar

4.9 Potensi daya *Fotovoltaik* mencapai 4,0-4,2 kWh di site pembangunan.



Gambar 15 Potensi Daya Fotovoltaik site
Sumber: SolarGis, 2018

- **Green Waste**, Upaya pengelolaan limbah/sampah untuk menciptakan zero waste dengan menerapkan konsep 3R: *Reduse* (mengurangi sampah), *Reuse* (memberi nilai tambah bagi sampah hasil proses daur ulang), *Recycle* (mendaur ulang sampah).



Gambar 16 konsep Green Waste
Sumber: Stockfresh.image, 2018

3.11 Analisis Kebutuhan Ruang

3.11.1 Kebutuhan Ruang

Analisis ini di dasarkan pada pendekatan kegiatan elemen-elemen penghuni di Kawasan ini, yang akan di jabarkan pada table di bawah ini:

a. Commercial Core

Tabel 2 Tabel Analisa Kebutuhan Ruang Commercial Core

NO	USER GROUP	KEGIATAN	KEBUTUHAN RUANG
1.	Pengelola Utama	• Rapat • MCK • Menerima Tamu • Administrasi • Pengelolaan	• Lobby • R.Arsip • R.Bendahara • R.Direksi • R.Kariawan • R.Tata usaha • R.Rapat • R.Sekretaris • R.Pemasaran • Kamar Mandi • Gudang
2.	Service	• Cleaning • Control • Maintenance • MCK	• R.Janitor • R.kariawan • Gudang • Kamar mandi • R.Ganti • R.Teknisi
3.	Security	• Monitoring • Control • Berjaga • MCK • Menerima tamu • Memeriksa tamu	• Ruang CCTV • Pos keamanan • R.Isolasi • Kamar mandi • R.Ganti

4.	Komersil Area	• Berjualan • Berbelanja • Penerimaan tamu • Pameran • Parkir • MCK • Restock penjualan • Makan dan Minum	• Toko • Lobby • Hall • Parkir area • Gudang drop • Kamar Mandi • Foodcourt • Multifungsi area
5.	Utilias	• Pemadam kebakaran • Penyediaan air • Kumpul emergency • Instalasi listrik • Akses vertical • Instalasi digital	• R.server • R.Elektrikal • Emergency area • Lift • R.fasilitas Air

Sumber: Analisa Penulis, 2018

b. Lab & Support

Tabel 3 Tabel Analisa Kebutuhan Ruang Lab & Support

NO	USER GROUP	KEGIATAN	KEBUTUHAN RUANG
1.	Pengelola	• Rapat • MCK • Menerima Tamu • Administrasi • Pengelolaan	• Lobby • R.Arsip • R.Bendahara • R.Direksi • R.Kariawan • R.Tata usaha • R.Rapat • R.Sekretaris • Kamar Mandi
2.	Penelitian & Pengembangan	• Penelitian • Praktek • Pengembangan • Riset pangan • Seminar • Penolahan limbah • Biogas • Pengembang energi • Komputasi	• R.Riset Pangan • R.isolasi RP • R.Pengembangan RP • R.Pengolahan Limbah • Tank Biogas • R.pengmbang Biogas • R.Pengembang Energi • R.Isolasi PE • R.Komputasi

		• Berternak • MCK	• R.arsip data • R.server • Kamar mandi • R.ganti • R.isolir • R.Seminar • Perpustakaan • R.rapat/Diskusi • R.pengajaran/Class • Hall • Lobby • Gudang
3.	Service	• Cleaning • Control • Maintenance • MCK	• R.Janitor • R.kariawan • Gudang • Kamar mandi • R.Ganti • R.Teknisi
4.	Security	• Monitoring • Control • Berjaga • MCK • Menerima tamu	• Ruang CCTV • Pos keamanan • R.Isolasi • Kamar mandi • R.Ganti
5.	Utilias	• Pemadam kebakaran • Penyediaan air • Kumpul emergency • Instalasi listrik • Instalasi digital	• R.Elektrikal • Emergency area • R.fasilias Air • R.Teknisi • Gudang

Sumber: Analisa Penulis, 2018

c. Residential zone

Tabel 4 Tabel Analisa Kebutuhan Ruang *Residential zone*

NO	USER GROUP	KEGIATAN	KEBUTUHAN RUANG
1.	Pengelola Utama	• Rapat • MCK • Menerima Tamu • Administrasi • Pengelolaan	• Lobby • R.Arsip • R.Bendahara • R.Direksi • R.Kariawan • R.Tata usaha • R.Rapat • R.Sekretaris • Kamar Mandi • Gudang
2.	Service	• Cleaning • Control • Maintenance • MCK	• R.Janitor • R.kariawan • Gudang • Kamar mandi • R.Ganti • R.Teknisi
3.	Security	• Monitoring • Control • Berjaga • MCK • Menerima tamu • Memeriksa tamu	• Ruang CCTV • Pos keamanan • R.Isolasi • Kamar mandi • R.Ganti
4.	Residental	• Makan • Tidur • Menerima tamu • Kumpul keluarga • Cuci jemur • MCK	• R.tamu • Teras • R.keluarga • R.makan • Dapur • R.tidur anak • R.tidur dewasa • Kamar mandi

5.	Utilias	• Pemadam kebakaran • Penyediaan air • Kumpul emergency • Instalasi listrik • Akses vertical • Parkir	• R.Elektrikal • Emergency area • Lift • R.fasilias Air • Parkir
----	---------	--	--

Sumber: Analisa Penulis, 2018

d. Public Facility

Tabel 5 Tabel Analisa Kebutuhan Ruang *Public Facility*

NO	GROUP	KEGIATAN	KEBUTUHAN
1.	Ibadah	• Ibadah • Bersuci	• Masjid (islam) • Greja (Nasrani) • Pura (hindu) • Vihara (Budha)
2.	Kesehatan	• Pemeriksaan • Bersalin • Penanganan Darurat • Membeli obat • Rawat inap	• Puskesmas
3.	Sosial	• Kumpul Warga • Pernikahan • Acara Resmi • Acra Pribadi • Emergency	• Hall multifungsi • Pos Ronda • Emergency Area
4.	Administratif	• Penanganan public • Administrasi	• Kantor Desa
5.	Perbankan	• Mengambil Uang • Menyimpan Uang • Peminjaman Modal	• Bank Desa • ATM
6.	Pendidikan	• Belajar Mengajar	• Sekolah
7.	Publik Space	• Parkir • Olahraga • Rekreasi	• Parklir Area • Taman RTH

Sumber: Analisa Penulis, 2018

3.11.2 Besaran Ruang

Analisis ini di dasarkan dari kebutuhan Ruang pada table di atas, yang didasari dari kapasitas/daya tampung, kegiatan yang diwadahi, dan standar ukuran luas (manusia, alat, dan barang). Standar besaran ruang ini diperoleh dari berbagai sumber oleh penulis.

- Resedential zone

Tabel 6 Besaran ruang *Resedential Zone*

Resedential zone				
Group	Jenis	sumebr	Jumlah	hasil(M2)
Hunian/kk/4 Jiwa	Teras	Puslitbang 2011	1	3
	R.tamu	Puslitbang 2011	1	7
	R.keluarga dan makan	Puslitbang 2011	1	10
	Kamar tidur utama	Puslitbang 2011	1	9
	Kamar tidur anak	Puslitbang 2011	1	6
	Dapur	Puslitbang 2011	1	5
	Kamar mandi/wc	Puslitbang 2011	1	2
	R.cuci jemur	Puslitbang 2011	1	4
total				46
RT/240 jiwa	hunian/kk	SNI-03-1733-2004	60	2760
	warung	SNI-03-1733-2004	1	50
	taman bermain	SNI-03-1733-2004	1	250

total				3060
RW/2400 jiwa	RT	SNI-03-1733-2004	10	30600
	pos keamanan	SNI-03-1733-2004	1	40
	electric control	SNI-03-1733-2004	1	30
	bak sampah	SNI-03-1733-2004	1	10
	ruang Ibdah (mesjid)	SNI-03-1733-2004	1	1100
	ruang ibdah (gereja)	SNI-03-1733-2004	1	800
	taman kanak-kanak	DEPMEN P&K	2	1000
	sekolah dasar	DEPMEN P&K	2	4000
	taman baca	DEPMEN P&K	1	150
	pos yandu	SNI-03-1733-2004	2	120
	balai pengobatan warga	SNI-03-1733-2004	1	300
	taman	SNI-03-1733-2004	1	1250
total				39400
Kelurahan/24000 jiwa	rw	analisa	10	394000
	pusat keamanan	analisa	1	200
	pos pemadam kebakaran	SNI-03-1733-2004	1	200
	agen pelayanan pengiriman	SNI-03-1733-2004	1	70
	pengelola air bersih	analisa	1	60
	pengelola energi listrik	analisa	1	60

	bak sampah besar	SNI-03-1733-2004	1	20
	balai serbaguna	SNI-03-1733-2004	1	1000
	balai karang taruna	SNI-03-1733-2004	1	500
	ruang ibdah (vihara)	SNI-03-1733-2004	1	800
	runag ibdah (Pura)	SNI-03-1733-2004	1	800
	Terminal transit	analisa	1	2500
	Utility (energy,air,sampah,biogas)	analisa	1	800
	Digital Manajemen	analisa	1	100
	Pengelola/Kantor lurah	SNI-03-1733-2004	1	700
	Puskesmas	DEPKES	1	2000
	taman lapangan olahraga	DEPMEN P&K	1	10000
	SLTP	DEPMEN P&K	5	12000
	SMA/SMK	DEPMEN P&K	5	15000
total				440810
Palu vertical settlement(70.000 jiwa) + pertumbuhan penduduk 1%	Kelurahan	analisa	3	1322430
	bangunan tumbuh (1%)	analisa	1	8000
total				1330430

Sumber: Analisis Penulis, 2018

- Comercial Core

Tabel 7 Besaran ruang *Comercial Core*

COMERCIAL CORE					
Group	Ruang	pengguna	standar (m2/ orang)	hasil (m2)	sumber
Pengelola Utama	R.manajer utaman	5	10	50	NAD
	R.sekertaris	3	4,46	13,38	NAD
	R.Asisten Manajer	3	4,46	13,38	NAD
	R.manajer akuntan	3	4,46	13,38	NAD
	R. staf kuntan	20	4,46	89,2	NAD
	R.Manajer Pemasaran	3	4,46	13,38	NAD
	R.staf pemasaran	40	4,46	178,4	NAD
	R.manajer Personalia	5	4,46	22,3	NAD
	R.staf personalia	30	4,46	133,8	NAD
	R.manajer engineering	3	4,46	13,38	NAD
	R. staf Engineering	15	4,46	66,9	NAD

	R.manajer food and Braverage	5	4,46	22,3	NAD
	R.rapat	10	2,4	24	NAD
	pantry	5	1,3	6,5	SKR
	R.print	2	2,5	5	Neufert
	R.arsip	2	2	4	Neufert
	Toilet	6	1	6	NAD
	Mushola	10	1,2	12	ASS
Total + sirkulasi 30%					893,3
Penerimaan	Resepcionis	5	15% lobby	24	NAD
	operator	3	4,46	13,38	NAD
	toilet	12	1	12	NAD
	mushola	15	1,2	18	ASS
	lounge	250	2	500	ASS
	lobby	500	1,6	800	NAD
Total + sirkulasi 30%					1777,38
Karyawan	loker	100	0,3	30	ASS
	toilet	12	1	12	NAD

	R.ganti	50	1,2	60	ASS
	R.istirahat	30	2	60	SKR
	Pantry	20	1,3	26	SKR
Total + sirkulasi 30%					244
Service	Dock Drop	4	8,6x2,4x4	82,56	NAD
	gudang peralatan	2	6	12	ASS
	runag control panel	4	12	48	SKR
	ruang panel telepon	x	56 (asumsi)	56	DBE
	ruang pompa dan tanon	x	30 (asumsi)	30	DBE
	sewage water treatment	x	30 (asumsi)	30	DBE
Total + sirkulasi 30%					336,06
Scurity	Pos keamanan	5	1,8	36	NAD
	R.ganti	30	1,2	36	ASS
	R.keamanan	15	1,8	27	NAD
	R.cctv	5	1,8	9	NAD
	R.server	15	1,3	19,5	DBE

Total + sirkulasi 30%					165,5
Foodcourt	R.makan	300	1,5	450	NAD
	dapur	10	15% ruang makan	64,3	NAD
	bar/coffer shop	30	1,3	39	NAD
Total + sirkulasi 30%					701,3
Comercial Core	store (fashion & ACC)	500	1,8	900	NAD
	Store (celluler and gadget)	500	1,8	900	NAD
	store (tools and equipment)	500	1,8	900	NAD
	store (office)	500	1,8	900	NAD
Total + sirkulasi 30%					4680
Entertainment	park	5000	1,8	9000	NAD
Total + sirkulasi 30%					11.700
TOTAL RUANG					20.498

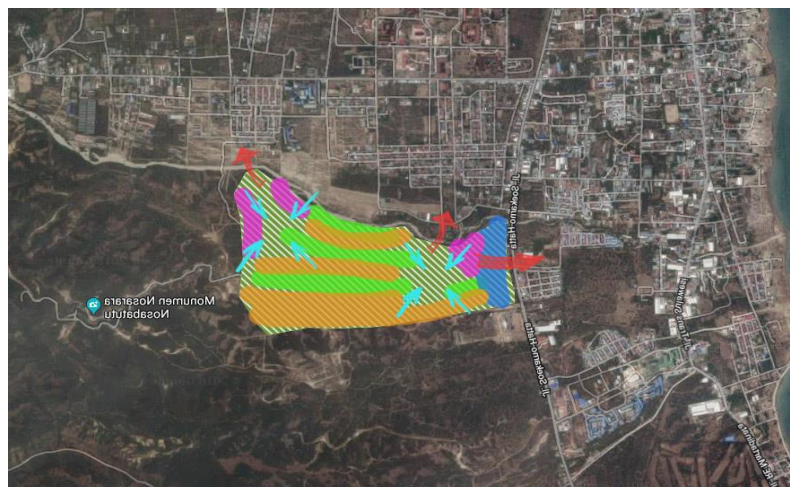
Sumber: Analisis Penulis, 2018

Commercial core	: 7.321 m²
KDB (70%MAX)	: 5.124,5 m ² (70%)
KLB (5 MAX)	: 20.498 m ²
LT	: 4
Resedential zone	: 75 Ha
KDB (70%MAX)	: 1,6Ha (2,1%)
KLB (171)	: 133,43Ha
LT	: 120
KDH (MIN 20%)	: 15 Ha
R&D (by enginer), Permaulture area	: 58,42 Ha (77.9% MAX)

3.12 Analisa dan Pendekatan Arsitektur

3.12.1 Tata Masa

Pola Tata masa Palu *vertical Settlement* ini di atur dalam pertimbangan pendekatan arsitektur modern dengan kaidah berkelanjutan, dimana pola tata masa akan di ataur dengan pertimbangan meminimalisir energy, serta antisipasi bencana yang bisa didapatkan dari pendektan pola matahari, arah angin dan posisi arah laut dan gunung.



Gambar 17 Pola Tata Masa
Sumber: Penulis, 2018

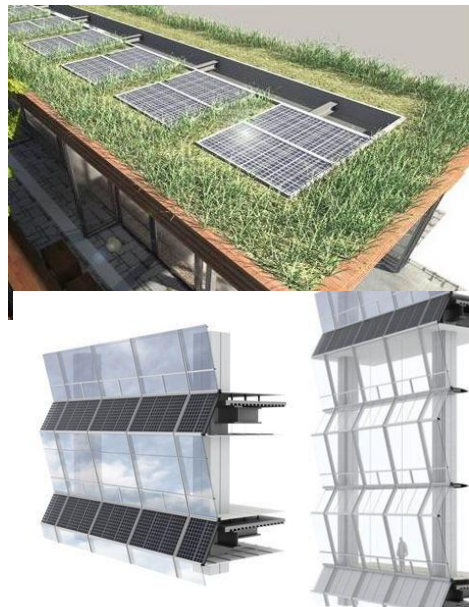
- Lab & Support*
- Permaculture Area*
- Area Kumpul (Emergency)*
- Comercil core*
- Output Area*
- Residental zone*

3.12.2 Exterior

Pendekatan arsitektur dalam cakupan exterior ini di pertimbangkan berdasarkan pola kebutuhan energy sehingga pemanfaata bukaan pada bangunan dapat meminimalisir penggunaan energi.



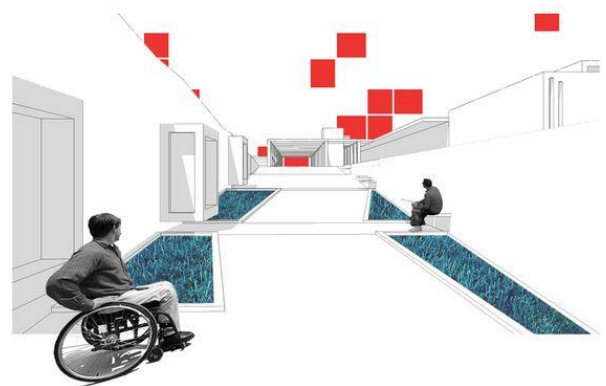
Gambar 18 Pola Geometri Arsitektur
Sumber: Tel Aviv Arcades



Gambar 19 Pemanfaatan Energy
Sumber: Pinterest

3.12.3 Interior

Pendekatan tampilan interior didasarkan pada efisiensi ketahanan, kesederhanaan texture, dan pertimbangan maintenace. Pada hal ini pendekatan dengan konsepsi hijau juga di tekankan seperti tanaman-tananman penghijau interior dan juga pendekatan pada penghuni disabilitas sehingga dapat memberi ruang pada pengguna disabilitas.



Gambar 20 Pendekatan Green arsitektur dan disabilitas

Sumber: Pinterest

3.13 Analisa Struktur dan Utilitas

3.13.1 Anailis Struktur

Secara umum penekanan struktur berdasarkan perbandingan presentase gempa di kawasni ini yaitu penanganan skala sismic 7,5sh. Pengembangannya menggunakan tipikal *seismic damping solution*, dan konfigurasi struktur yang saling mengikat.



Gambar 21 Konfigurasi Bangunan

Sumber: The Interlace OMA



Gambar 22 Damping Solution Concept

Sumber: Pinterest

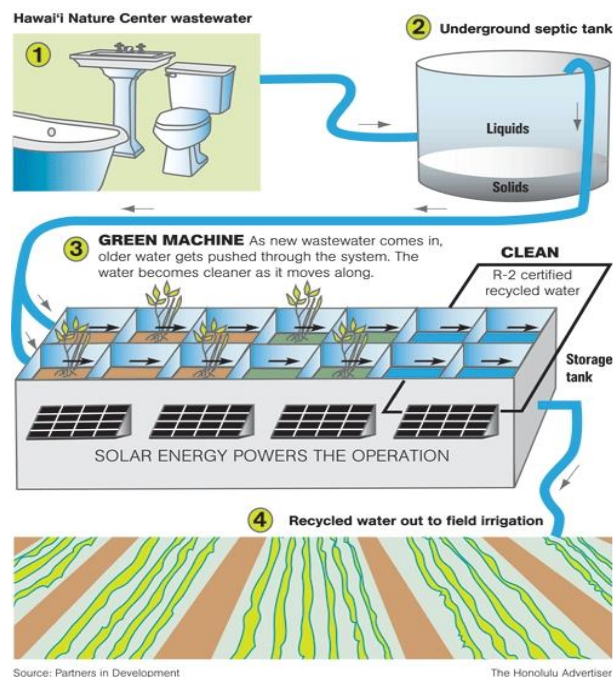
3.13.2 Analisis Utilitas

a. Water Supply

Konsep *sustainable water Supply* ini menggunakan sistem pendaurulangan kembali Limbah air dari Kawasan Palu *vertical Settlement* dengan metode biofiltering yang dialirkan melalui lahan-lahan perkebunan.

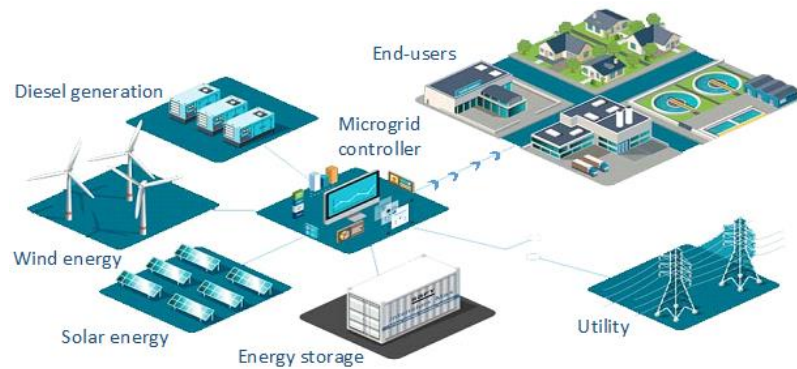
b. Energy Supply

Konsep *Sustainable Energy Supply* ini merupakan penekanan pemanfaatan sumber energi terbarukan (matahari, angin, biogas) yang akan dikendalikan oleh *microgrid system* dengan menghubungkan sumber energi terbarukan tersebut dan untuk mengontrol penggunaan energi.



Gambar 23 Konsep sustainable water Supply

Sumber: O'CONNELL 2010



Gambar 24 Konsep Sustainable Energy Supply

Sumber: TON DUC THANG UNIVERSITY

c. *Firefighters utility* (antisipasi kebakaran)

Menurut lembaga TotalFire Dalam hal ini penekanan 3 macam tipikal antisipasi pemadaman kebakaran yang dapat di aplikasikan pada kawasan Palu *vertical Settlement* sebagai berikut:

- Sistem Sprinkler
- Sistem Hydrant
- Sistem Gas

4. PENUTUP

Palu *Vertical Settlement* ini diharapkan dapat menjadi acuan baru pembangunan terhadap Kawasan rawan bencana serta mengatasi *Urban Sprawl* daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrewmarsh, 2018. "*Global sunpath map*" [Diakses pada 2018]
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), 2012. "*Buku Gempabumi*"
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPN), 2018. "*Tabel Siklus Gempa Indonesia*"
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPN), 2018. *Laporan Korban Gempa Kota Palu*"
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palu, 2015. *Tentang pertumbuhan Penduduk* [Diakses pada 2018]
- Bridgestone, 2017. "*Seismic isolation*"
- Chandra, 2016. "*Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palu Ditinjau Dari Situasi Lingkungan*"
- Ciptakarya, 2001. "*Data kota palu*" [Diakses Pada 2018]
- DEPTA Engineer, 2012. "*FVD Structure System*"
- EMD International, 2016. "*Global wind And Temperature map*"
- Hawai'i Nature Center, 2010. "*wastewater system*"
- Howel, 1969. "*Tentang teori kulit bumi*"
- Ihsanuddin, 2018. "*Tentang koban bencana palu*", Kompas.com
- International Disaster charter, 2018. "*Citra satelit kerusakan gempa palu*"
- International Tsunami Information Center, IOC, 2008. "*About Tsunami*"

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI.web.id), diakses tahun 2018, "*Vertical*"
[Diakses pada 2018]

Kementrian Lingkungan Hidup, 2001. "*Indeks Standar Peencemaran Udara*"

Kepmen No.534/KPTS/M/2001. "*Sarana dan prasaranan wilayah*"

Lorant, 2016. "*Seismic Design Principles*"

Microsoft translator, 2018. "*Settlement*" [Diakses pada 2018]

Nandi, S.pd., 2006. "*Handouts Tentang Gempa Bumi*"

Patrick, 2017. "*Master plan Urban Framing District Sanghai*"

Peraturan Daerah Kota Palu, 2011. "*Rencana Tata ruang Kota Palu 2010-2030*"

Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, 2011. "*Tentang Standar Hunian Sederhana*"

Rahmi, 2010. "*Tentang Urban Sprawl*"

SNI 03-1733-2004, 2004. "*Tatacara perancangan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*"

SolarGis, 2018. "*Fotovoltaik Indonesia*"

Stoekfresh.image, 2018. "*waste recycling*" [Diakses pada 2018]

Ton Duc Thang University, 2017. "*Designing a sustainable energy system for rural areas*"

Totalfire.com,2018. "*Tentang firefighters utility*" [Diakses pada 2018]

United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO),
2010. "*Bertahan Dari Gempabumi*", Jakarta

United States Geological Survey (USGS), 2018. "*Map Aktivitas Gempa 1990-2018*" [Diakses pada 2018]

UUD Replublik Indonesia No 1, 2011. *“Tentang Perumahan Dan Kawasan Permukiman”*

Widyaningrum, 2012. *“Penyelidikan Geologi Teknik Potensi Likuifaksi Kota Palu”*, Universitas Gajahmada, Yogyakarta

Wood, 2017. *“Tall Building Research”*

Yockey, 2011. *“Analisa Kebutuhan Luas Minimal Pada Rumah Sederhana di Indonesia”*

Yunus, 1999. *“Tentang pertumbuhan kota”*