

BAB VI

KONSEP PERANCANGAN HUNIAN VERTIKAL BANTARAN SUNGAI WINONGO

6.1 KONSEP PERANCANGAN PROGRAMATIK

6.1.1 Rekapitulasi Spesifikasi Ruang

Tabel 16. Rekapitulasi Kebutuhan dan Luas Ruang pada Hunian Vertikal Bantaran Sungai

No	Nama Ruang	Pencahayaan	Penghawaan	Akustik Khusus	Sifat Ruang	L. Ruang (m ²)	Jumlah	L. Total (m ²)	L. per Fasilitas (m ²)
1	Hunian Modul A	Alami + Buatan	Alami	-	Privat	28.8	50	1440	2496
2	Hunian Modul B	Alami + Buatan	Alami	-	Privat	38.4	15	576	
3	Hunian Model C	Alami + Buatan	Alami	-	Privat	48	10	480	
4	Jalan Inspeksi	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	14132,9	10.27%	1450.8	4596.16
5	Koridor Kampung	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	14132,9	10%	1413.3	
6	IPAL Komunal	Alami	Alami	-	Publik	36.56	1	36.56	
7	Bank Sampah	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Publik	15	2	30	
8	Ruang Terbuka Hijau	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	14132,9	10%	1413.3	
9	MCK Komunal	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Privat	31.2**	6	187.2**	
10	Instalasi Air Bersih	-	Alami	-	Publik	65	1	65	

No	Nama Ruang	Pencahayaan	Penghawaan	Akustik Khusus	Sifat Ruang	L. Ruang (m2)	Jumlah	L. Total (m2)	L. per Fasilitas (m2)
11	Saluran Drainase	Alami	Alami	-	Publik	-	-	-	
12	Ruang Belajar / Perpus	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	72	2	144	489
13	Ruang Produksi	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Publik	4	75	300	
14	Warung	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Publik				
16	Balai Warga	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	**	**	**	
17	Ruang Ibadah	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Publik	45**	1	45**	
18	Pos Ronda	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	-	-	-	
19	Perpustakaan UF	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	72**	2	72**	322.5
20	Ruang Serbaguna	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	**	**	**	
21	Area Pembibitan	Alami	Alami	-	Publik	2,54	75	190,5	
22	Area Cocok Tanam	Alami	Alami	-	Publik				
23	Lumbung	Alami + Buatan	Alami	-	Publik	12	2	24	
24	Gudang Bahan dan Peralatan	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Privat				
25	Kios Penjualan Hasil Panen, Pupuk, dan Bibit	Alami + Buatan	Alami	-	Semi Publik	36	1	36	
Total Keseluruhan Luas Bangunan									7903.66

** : memanfaatkan fasilitas eksisting

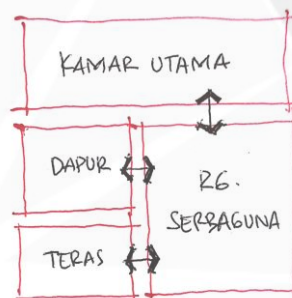
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.2 Organisasi Ruang (Diagram Blok)

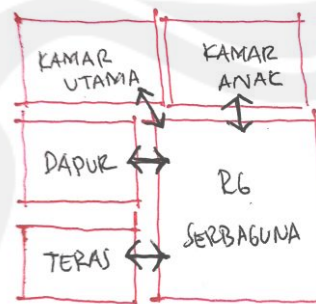
6.1.2.1 Hunian Vertikal Bantaran Sungai

a. Modul Hunian

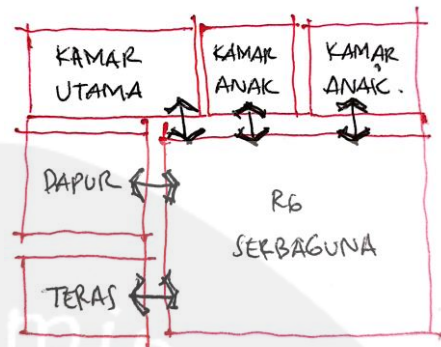
Ruang-ruang dalam modul hunian ditata secara grid dan terpusat kepada ruang serbaguna. Ruang serbaguna difungsikan sebagai ruang makan, ruang keluarga, dan ruang tamu. Penataan ruang ini berdasarkan sifat ruang mulai dari teras yang publik menuju ke kamar tidur yang privat serta mempertimbangkan hubungan antar ruangnya.



Gambar 46. Organisasi Ruang Modul Hunian A
Sumber : Analisis Penulis, 2018



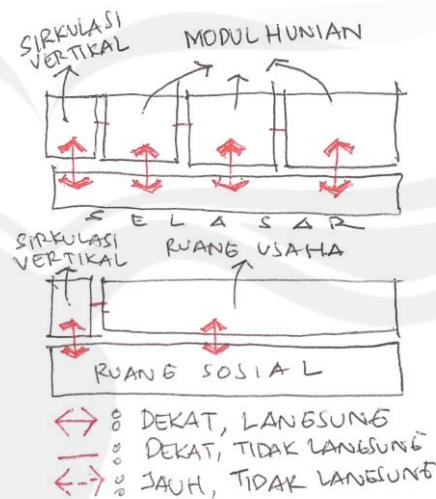
Gambar 47. Organisasi Ruang Modul Hunian B
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 48. Organisasi Ruang Modul Hunian C
Sumber : Analisis Penulis, 2018

b. Blok Hunian Vertikal Bantaran Sungai

Modul-modul hunian dikombinasikan satu dan yang lainnya secara horizontal dengan penataan linier yang berfokus pada orientasi sirkulasi. Orientasi sirkulasi blok hunian mengarah ke Sungai Winongo sebagai perwujudan dari konsep M3K.

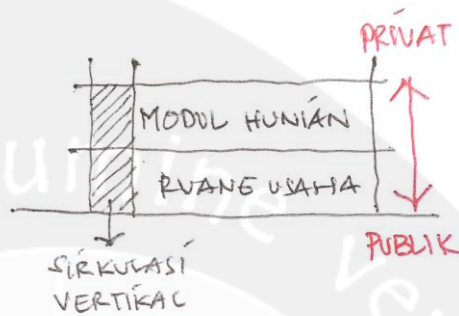


Gambar 49. Organisasi Ruang Hunian Vertikal Bantaran Sungai
(Horizontal)

Sumber : Analisis Penulis, 2018

Secara vertikal, blok hunian ditata menjadi 2-3 lantai. Pada lantai dasar adalah ruang publik seperti warung dan ruang produksi, ruang parkir, dan ruang sosial. Pada lantai di atasnya

adalah ruang-ruang hunian dengan berbagai alternatif modul hunian.



Gambar 50. Organisasi Ruang Hunian Vertikal Bantaran Sungai (Vertikal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.2.2 Pengembangan MCK Komunal

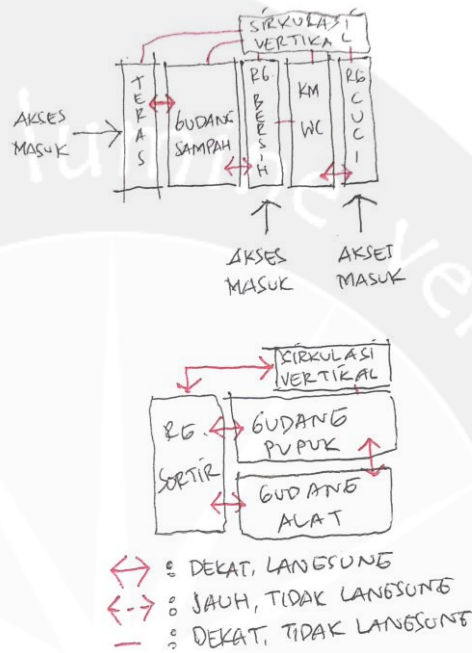
Fasilitas eksisting berupa MCK Komunal pada RW 10 yang terletak di lingkungan permukiman bantaran sungai. Lingkungan permukiman tersebut memiliki aktivitas *urban farming* yang cukup banyak.



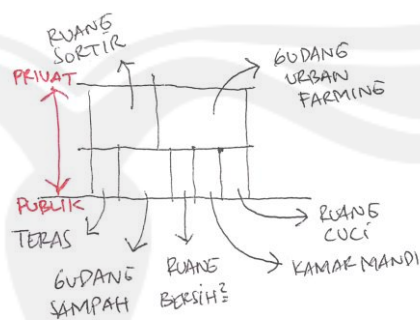
Gambar 51. Organisasi Ruang MCK Komunal Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Fasilitas ini akan dikembangkan dengan penambahan bank sampah dan gudang-lumbung *urban farming*. Fasilitas akan dikembangkan

menjadi 2 lantai. Pada lantai bawah adalah MCK Komunal dengan penambahan bank sampah. Pada lantai atas dikembangkan dengan gudang-lambung *urban farming*.



Gambar 52. Organisasi Ruang Pengembangan MCK (Horizontal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

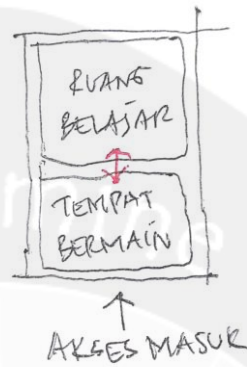


Gambar 53. Organisasi Ruang Pengembangan MCK (Vertikal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

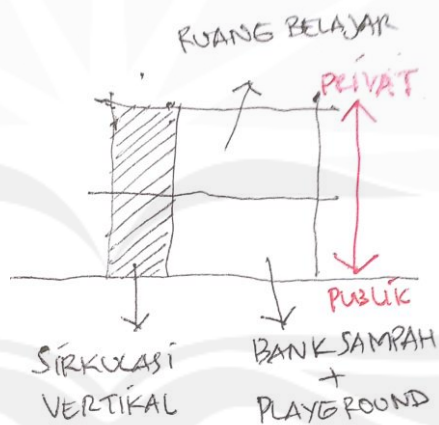
6.1.2.3 Pengembangan PAUD RW 10

PAUD sebagai fasilitas eksisting yang berada di RW 10 dan berdekatan dengan Taman Herbal akan dikembangkan menjadi 2 lantai. Pada area lantai bawah akan digunakan sebagai bank sampah dengan

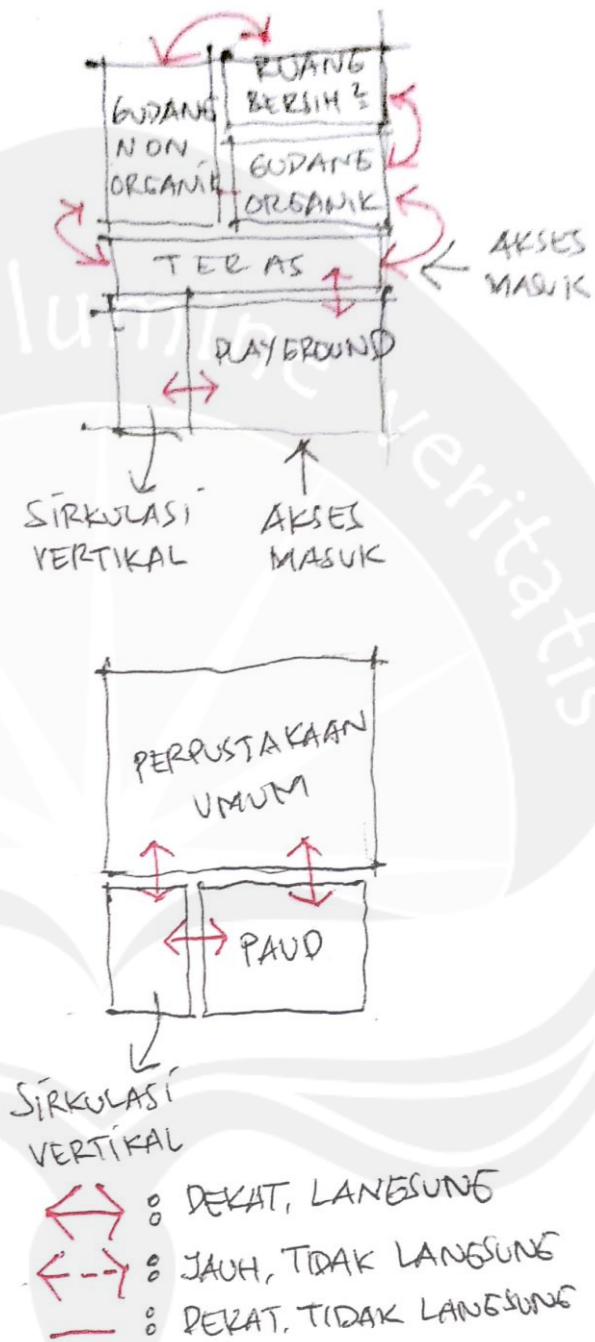
playground anak-anak. Pada lantai atas adalah PAUD dengan perpustakaan.



Gambar 54. Organisasi Ruang PAUD Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018



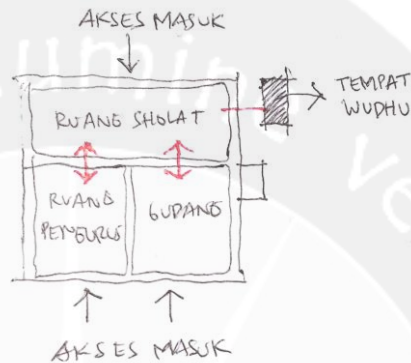
Gambar 55. Organisasi Ruang Pengembangan PAUD (Vertikal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 56. Organisasi Ruang Pengembangan PAUD (Horizontal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

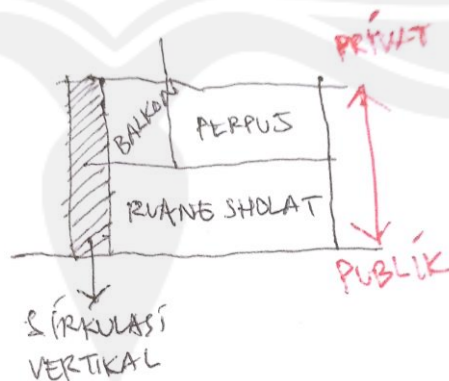
6.1.2.4 Pengembangan Mushola Al-Ikhwan

Mushola Al-Ikhwan terletak di wilayah RW 11 dan berdekatan dengan ruang terbuka lerengan. Fasilitas ini akan dikembangkan menjadi 2 lantai.

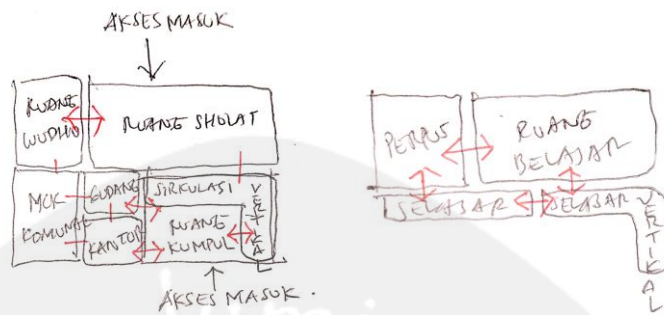


Gambar 57. Organisasi Ruang Mushola Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Pada area lantai bawah tetap digunakan sebagai mushola sedangkan lantai atasnya dikembangkan sebagai ruang belajar PAUD dan perpustakaan. Perpustakaan pada fasilitas ini bermuatan materi umum dan *urban farming* untuk menunjang aktivitas *urban farming* pada lerengan.



Gambar 58. Organisasi Ruang Pengembangan Mushola (Vertikal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

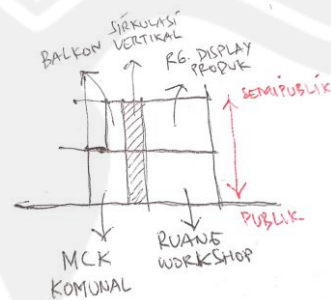


Gambar 59. Organisasi Ruang Pengembangan Mushola (Horizontal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

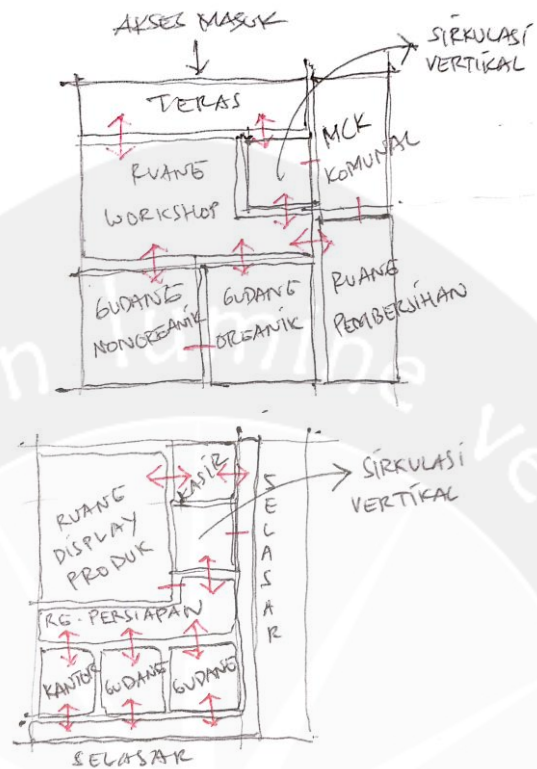
6.1.2.5 Koperasi Urban Farming

Fasilitas ini merupakan fasilitas baru yang akan dirancang untuk mewadahi hasil dari kegiatan *urban farming* pada Kampung Gampingan. Fasilitas ini juga diharapkan menjadi penghubung dengan Pasar Serangan dan dapat mengangkat eksistensi Kampung Gampingan dengan *urban farming*-nya.

Koperasi akan dirancang menjadi 2 lantai. Pada area bawah digunakan sebagai bank sampah dan MCK komunal sedangkan pada lantai atas adalah koperasi *urban farming* yang terdiri dari ruang display produk, kantor pengelola, dan gudang persediaan produk.

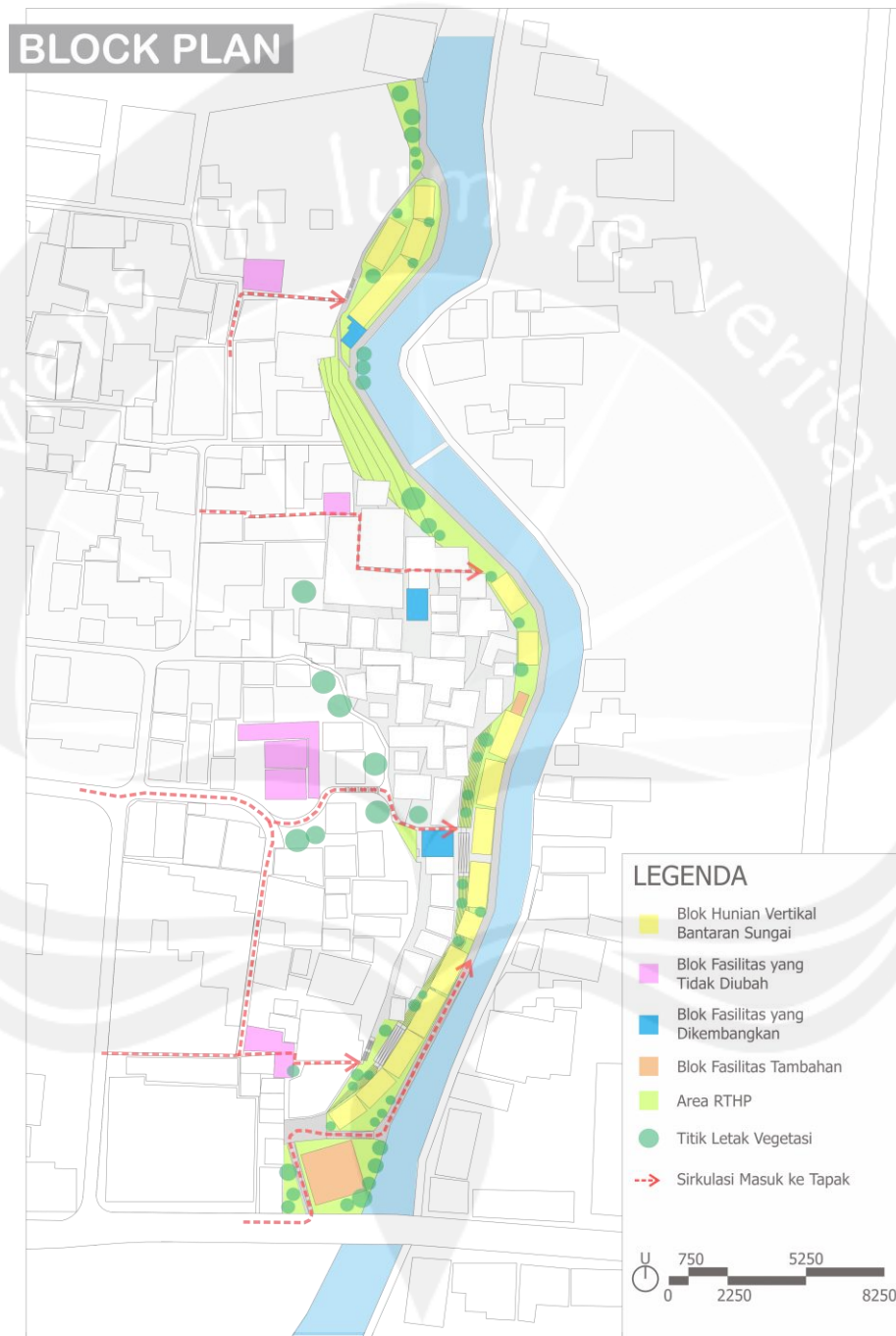


Gambar 60. Organisasi Ruang Koperasi Urban Farming (Vertikal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018



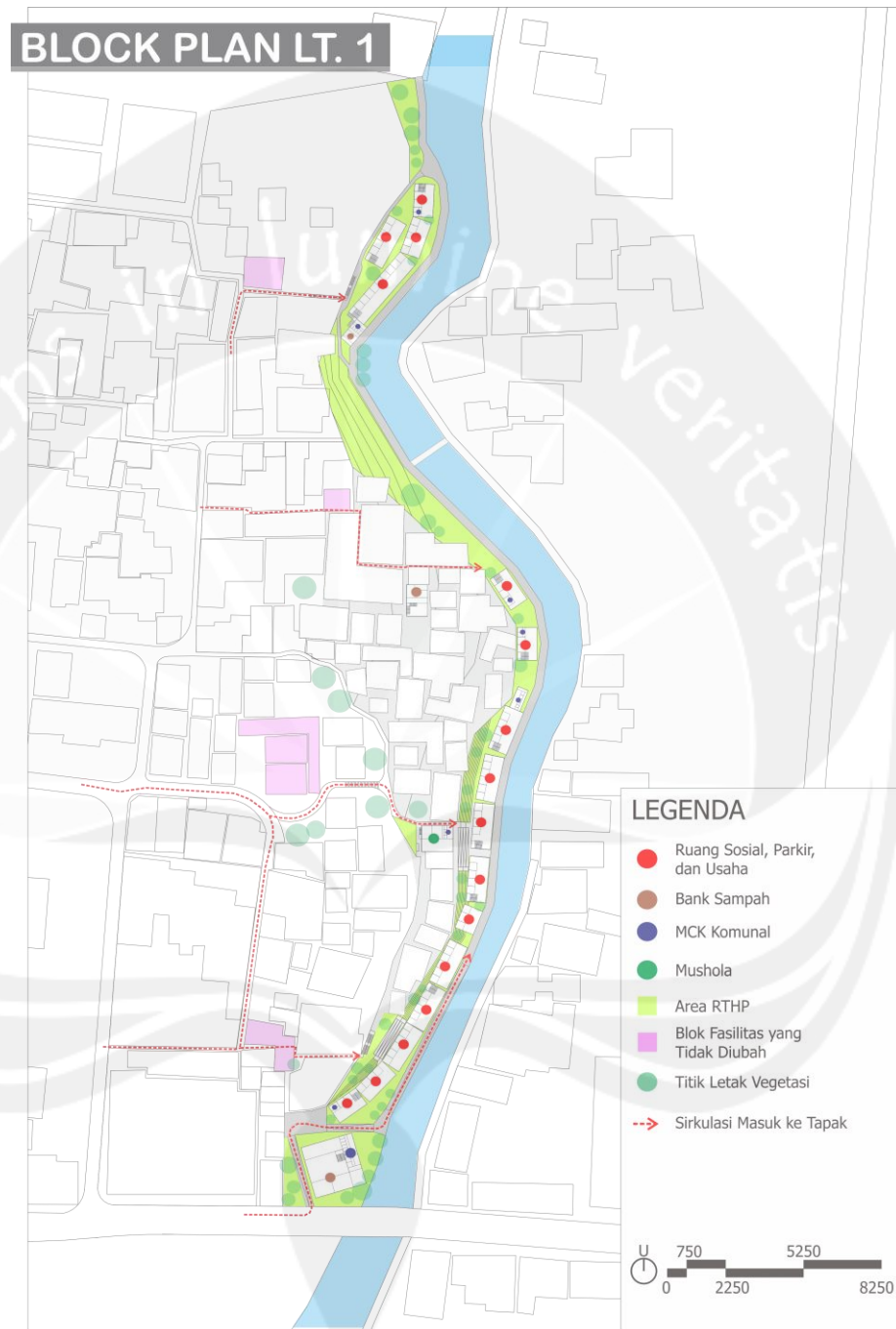
Gambar 61. Organisasi Ruang Koperasi Urban Farming (Horizontal)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.3 Block Plan



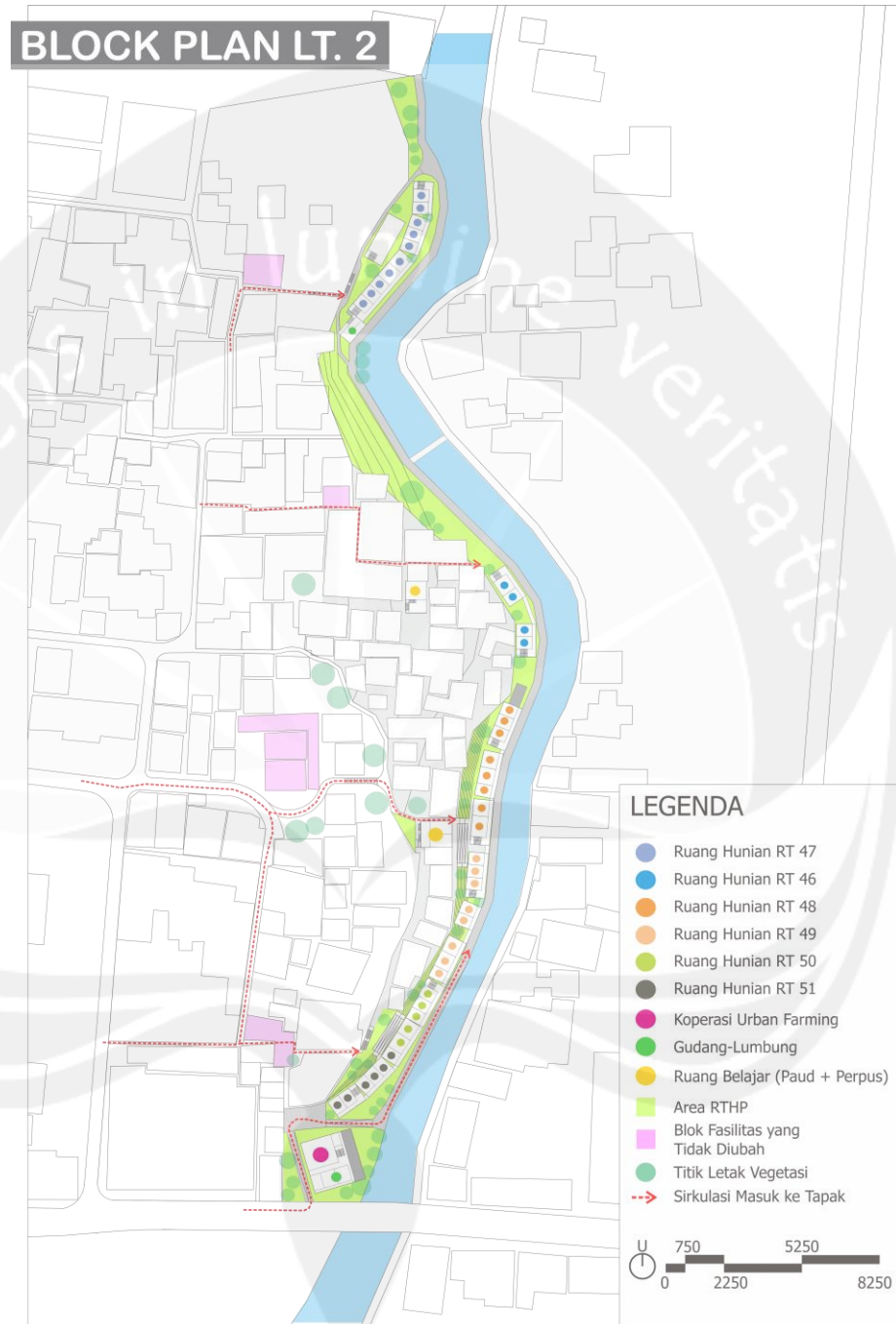
Gambar 62. *Block Plan* Hunian Vertikal Bantaran Sungai Keseluruhan
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.3.1 Block Plan Lantai 1



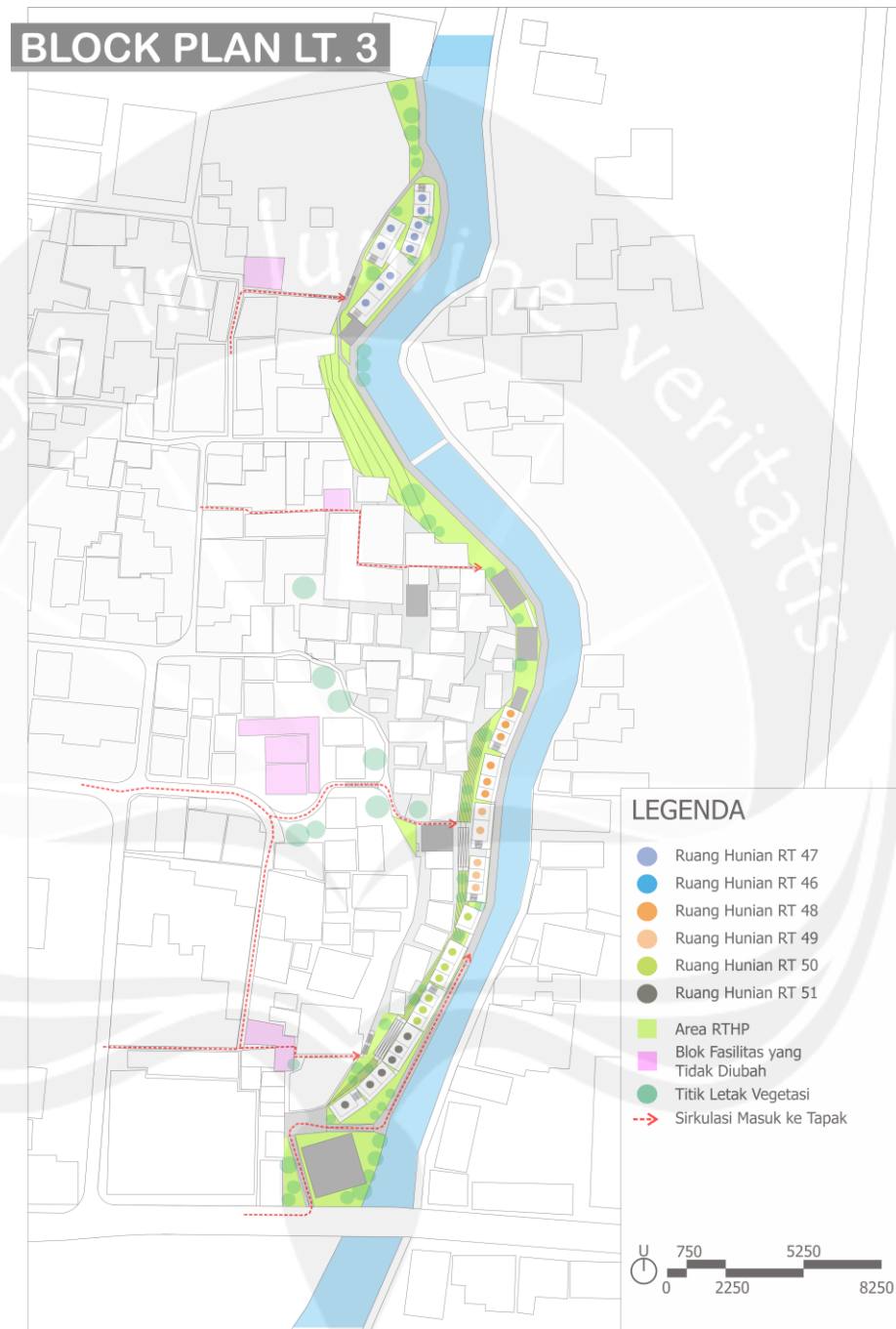
Gambar 63. Block Plan pada Lantai 1
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.3.2 Block Plan Lantai 2



Gambar 64. *Block Plan* pada Lantai 2
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.1.3.3 Block Plan Lantai 3



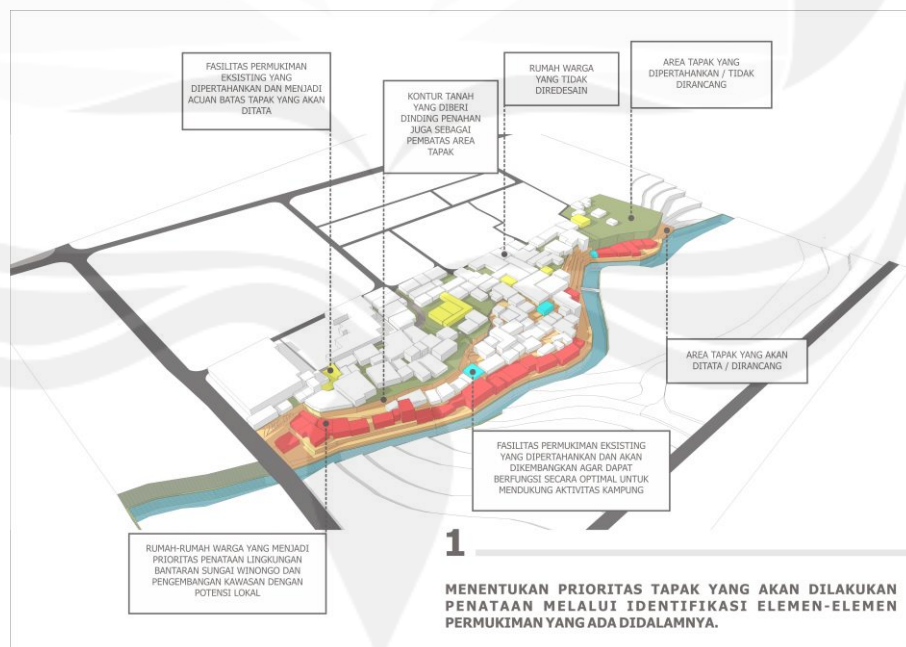
Gambar 65. *Block Plan* pada Lantai 3
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.2 KONSEP PERANCANGAN GUBAHAN MASSA MELALUI PENEKANAN STUDI (KONSEP M3K)

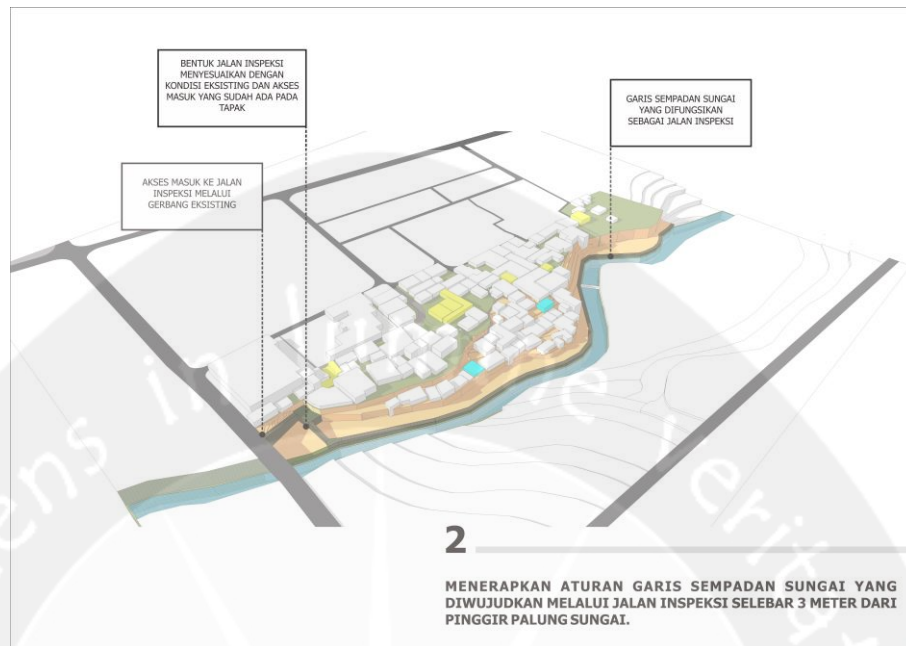
Hunian vertikal bantaran sungai yang kontekstual diwujudkan salah satunya dengan penerapan konsep perancangan gubahan massa. Konsep perancangan gubahan massa bangunan hunian vertikal bantaran sungai menerapkan konsep M3K yang telah telah dicanangkan oleh Pemerintah DIY sebagai berikut.

6.2.1 Penerapan Konsep Mundur

Penerapan konsep ini pertama-tama menentukan zona ruang hunian pada tapak berdasarkan prioritas penataan ruang hunian pada bantaran sungai. Tahap selanjutnya dengan menerapkan aturan GSS yakni memberi jalan inspeksi selebar 3 m dari pinggir tanggul sungai sebagai prasarana akses. Jalan inspeksi juga sebagai ruang terbuka publik dan diarahkan pula sebagai ruang resapan dengan menggunakan material batu alam sebagai penutup lantainya.

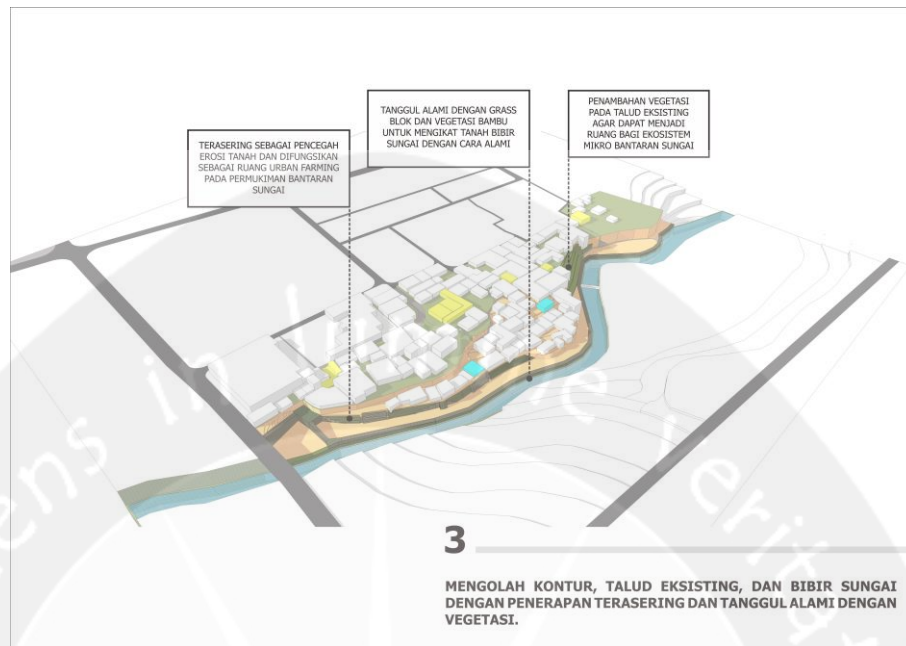


Gambar 66. Penentuan Area Tapak yang akan ditata ulang
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 67. Penerapan GSS pada Tapak dengan Wujud Jalan Inspeksi
Sumber : Analisis Penulis, 2018

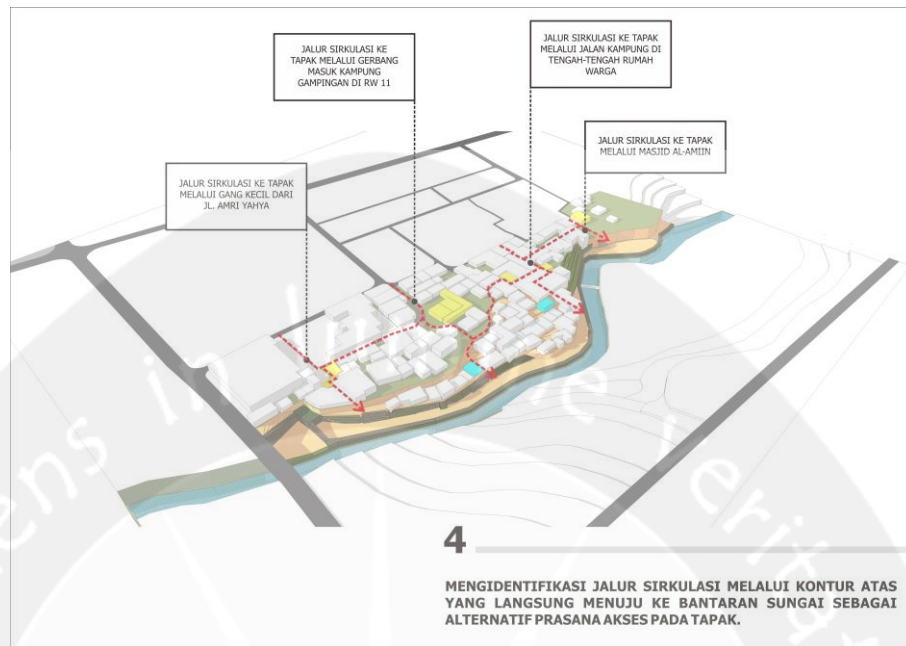
Adanya jalan inspeksi dengan material batu alam ini dirancang untuk memberikan ruang ekosistem pada area bantaran melalui rancangan tanggul alami pada bibir sungai dan terasering pada kontur dengan vegetasi bambu sebagai penahan erosi dan konservator ekosistem sungai.



Gambar 68. Penerapan Terasering pada Kontur dan Penambahan Vegetasi pada Tanggul dan Talud Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Jalan inspeksi ini menjadi prasarana sirkulasi utama permukiman bantaran sungai. Jalan ini juga sebagai pintu akses ke jalur konektor yang menghubungkan antara ruang-ruang hunian bantaran sungai dengan ruang-ruang hunian kontur atas. Jalur konektor tersebut terhubung langsung dengan akses masuk dari arah barat atau area tapak yang tidak rencanakan.

Pada setiap jalur konektor terdapat fasilitas-fasilitas permukiman yang menunjang berbagai kegiatan warga Kampung Gampingan. Adanya fasilitas ini juga sebagai penghubung antara permukiman bantaran sungai dan permukiman kontur atas.



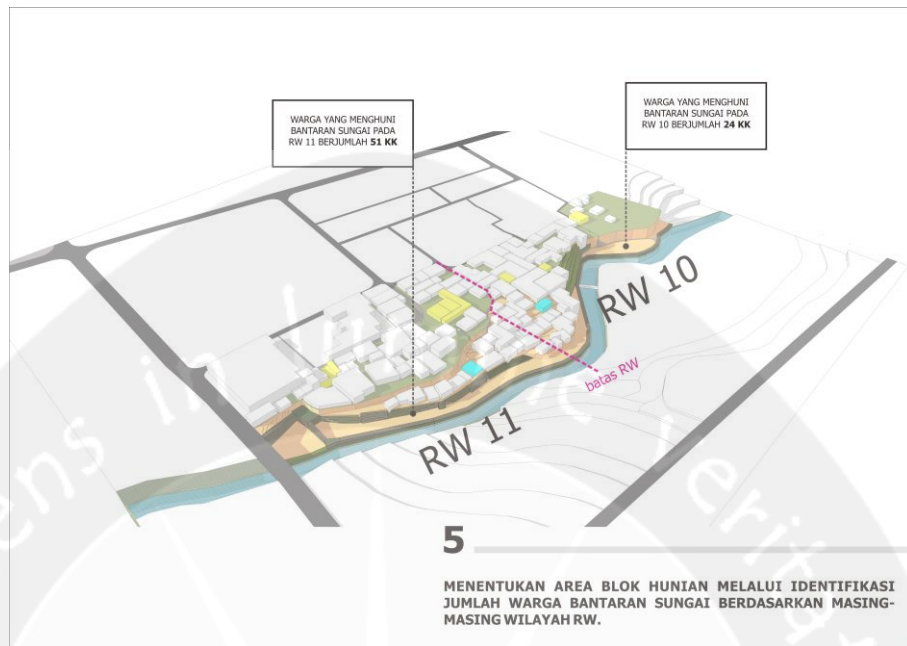
Gambar 69. Alternatif Jalur Sirkulasi ke Tapak melalui Area Tapak yang Tidak Direncanakan

Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.2.2 Penerapan Konsep *Mungghah*

Penataan massa pada konsep ini dengan mengatur tata ruang hunian vertikal bantaran sungai secara vertikal dengan ketinggian maksimal 20 m dari permukaan tanah. Hal ini bertujuan untuk memberikan ruang yang lebih lega pada kawasan permukiman dengan kepadatan tinggi sehingga dapat mengatasi permasalahan kumuh pada kawasan tersebut.

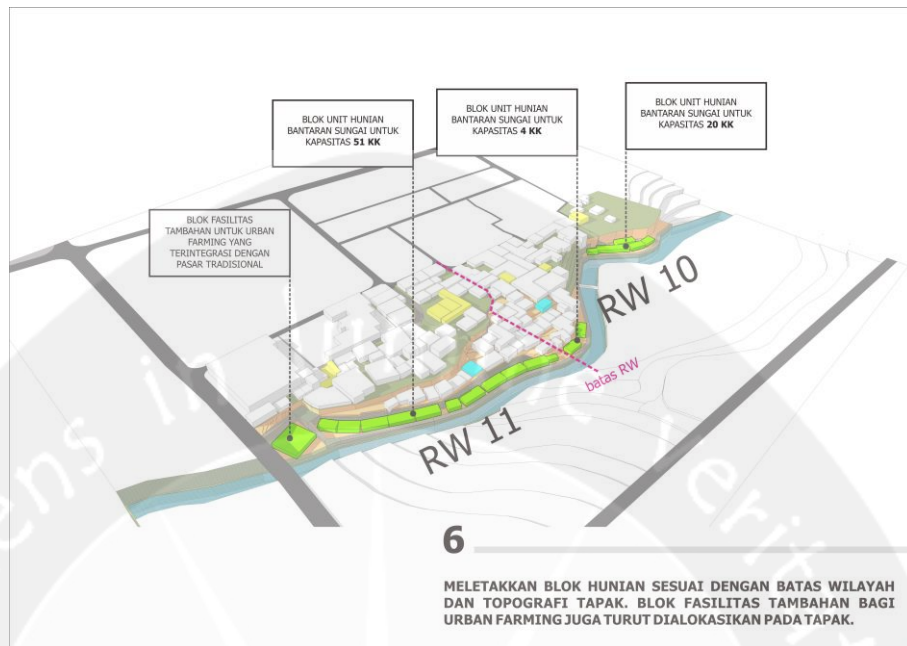
Pertama-tama, area pada tapak disesuaikan dengan batas wilayah administratif masing-masing RW. Pembagian blok hunian berdasarkan area RW yang telah ada dan jalur sirkulasi yang telah direncanakan.



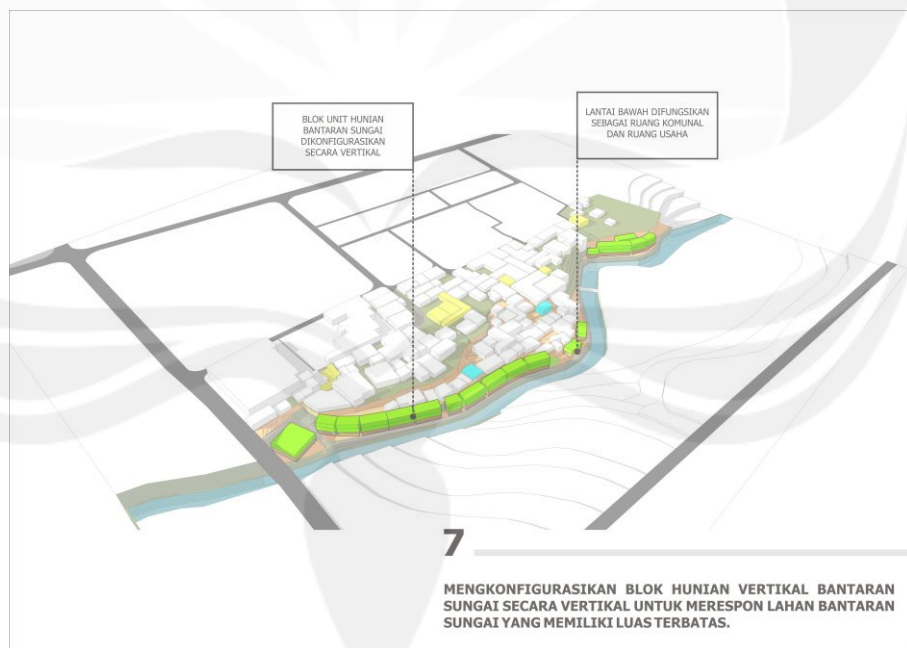
Gambar 70. Penentuan Area Blok Hunian Vertikal Bantaran Sungai menurut Wilayah RW

Sumber : Analisis Penulis, 2018

Tahap selanjutnya, blok-blok hunian diletakkan pada area yang telah ditentukan dengan konfigurasi secara vertikal untuk merespon keterbatasan lahan pada tapak. Penggunaan panggung pada tata ruang vertikal sebagai ruang aktivitas, ruang usaha, ruang parkir, dan ruang resapan.



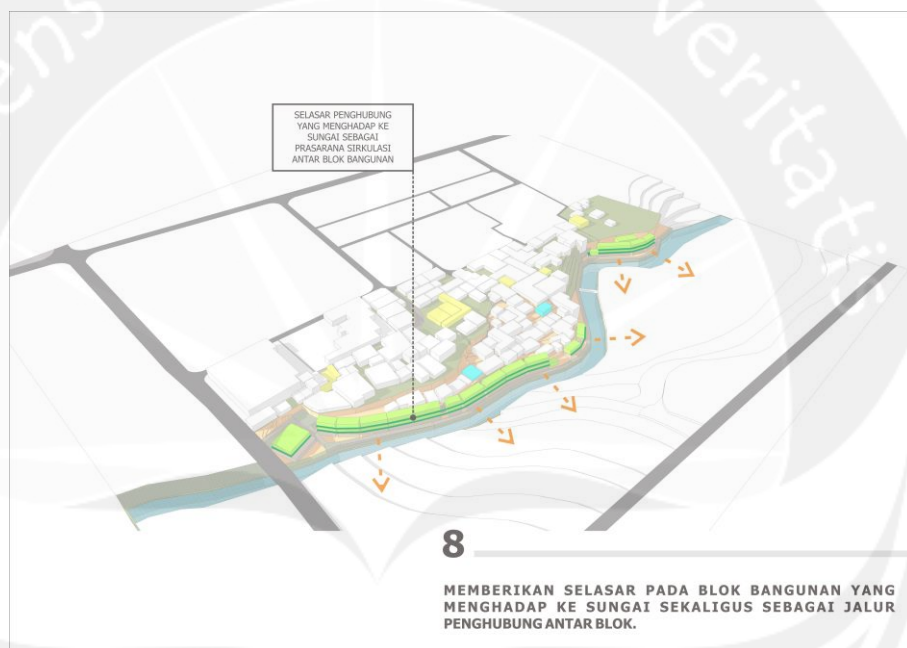
Gambar 71. Peletakan Blok Bangunan pada Tapak sesuai Pembagian Area dan Topografi
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 72. Penataan Blok Bangunan secara Vertikal dengan Sistem Panggung
Sumber : Analisis Penulis, 2018

5.2.3 Penerapan Konsep *Madhep Kali*

Penataan massa pada konsep terakhir adalah dengan memberikan ruang terbuka pada bangunan berupa selasar/*deck* yang menghadap ke sungai. Balkon diintegrasikan pula sebagai prasarana akses antar massa bangunan. Prasarana akses berupa selasar yang berada di sisi terluar massa bangunan dirancang agar orientasi sirkulasi penghuni begitu ke luar ruang hunian langsung terarah ke lingkungan sekitarnya terutama ke arah Sungai Winongo.



Gambar 73. Pemberian Selasar yang Menghadap ke Sungai Winongo sebagai Akses Penghubung Antar Massa
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Berdasarkan hasil penerapan konsep M3K pada transformasi gubahan massa hunian vertikal bantaran sungai serta *block plan* yang telah dibuat maka didapatkan gubahan massa keseluruhan pada tapak sebagai berikut.



Gambar 74. Perspektif Keseluruhan Hunian Vertikal Bantaran Sungai dari Sisi Selatan
(Aerial View)

Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 75. Perspektif Keseluruhan Hunian Vertikal Bantaran Sungai dari Sisi Utara
(Aerial View)

Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3 KONSEP PERANCANGAN STRUKTUR DAN UTILITAS MELALUI PENEKANAN STUDI (7 + 1 INDIKATOR KAWASAN KUMUH)

Hunian vertikal bantaran sungai yang kontekstual diwujudkan dengan penerapan konsep perancangan struktur, material dan utilitas yang sesuai. Konsep

perancangan struktur, material, dan utilitas bangunan hunian vertikal bantaran sungai mengacu pada 7 + 1 Indikator Kawasan Kumuh.

6.3.1 Bangunan Gedung

Rancangan bangunan gedung hunian vertikal bantaran sungai berdasarkan 7 + 1 Indikator Kawasan Kumuh mengacu pada beberapa aspek sebagai berikut.

6.3.1.1 Dimensi, Orientasi, dan Bentuk

Dimensi dan bentuk massa bangunan disesuaikan dengan kebutuhan ruang hunian serta ruang pendukung lainnya berdasarkan aktivitas warga kampung. Bentuk bangunan mengadopsi geometri massa rumah-rumah warga dan bangunan fasilitas eksisting. Kebanyakan bangunan pada sekitar tapak menggunakan atap pelana dan limasan, sehingga elemen ini diadopsi dalam gubahan massa bangunan yang disesuaikan dengan konteks massa yang akan dirancang pada tapak.



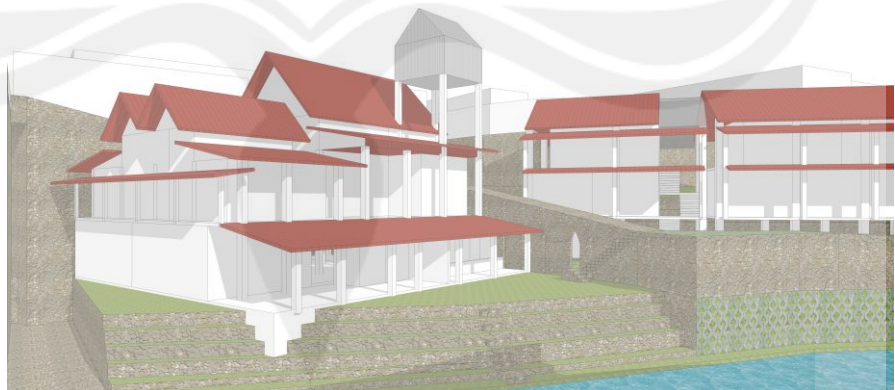
Gambar 76. Bentuk Massa Bangunan Pengembangan MCK Komunal Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 77. Bentuk Massa Bangunan Pengembangan PAUD Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 78. Bentuk Massa Bangunan Pengembangan Mushola Al-Ikhwan
Sumber : Analisis Penulis, 2018

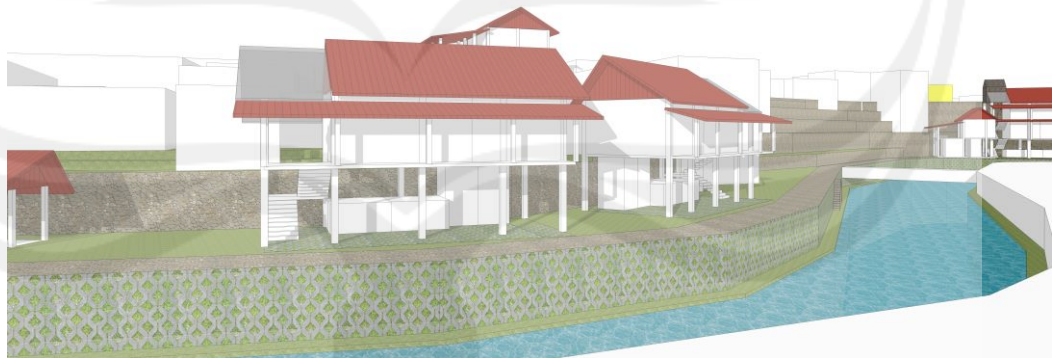


Gambar 79. Bentuk Massa Bangunan Koperasi *Urban Farming*
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Massa bangunan hunian vertikal bantaran sungai dirancang pula dengan menerapkan konsep M3K sehingga orientasi bangunan gedung seluruhnya menghadap ke sungai.



Gambar 80. Bentuk Massa Bangunan Hunian Vertikal Bantaran Sungai di RT 47
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 81. Bentuk Massa Bangunan Hunian Vertikal Bantaran Sungai di RT 46
Sumber : Analisis Penulis, 2018



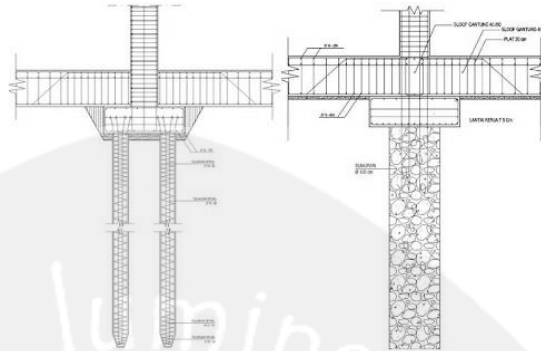
Gambar 82. Bentuk Massa Bangunan Hunian Vertikal Bantaran Sungai di RT 48-51
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.1.2 Struktur

Struktur bangunan hunian vertikal bantaran sungai dirancang agar dapat tanggap terhadap bencana seperti gempa bumi dan banjir. Hal ini berdasarkan dari pertimbangan lokasi tapak obyek studi yang masuk dalam kawasan rawan bencana, terutama gempa bumi. Komponen sistem struktur yang dirancang adalah sebagai berikut.

a. Sistem Sub Struktur

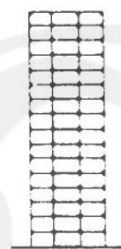
Pondasi pada bangunan menggunakan pondasi *bor pile*/tiang pancang beton dikarenakan tanah pada tapak cenderung tidak stabil dan berkontur.



Gambar 83. Detail Pondasi Tiang Pancang Beton
 Sumber : <http://bangunan88.com/blog/jenis-jenis-pondasi-tiang-pancang-dan-cara-pemasangannya> diakses 2 Desember 2018 pukul 11.31 WIB

b. Sistem Super Struktur

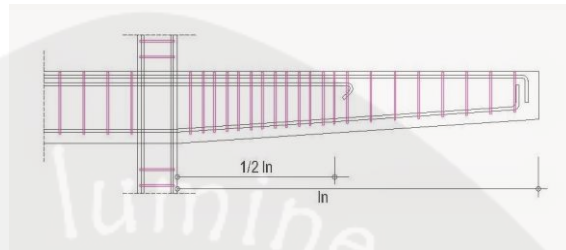
Struktur kolom dan balok menggunakan *rigid frame* dengan material beton bertulang. Penggunaan beton bertulang mempertimbangkan daya tahan material terhadap kondisi lingkungan sungai ketika terjadi banjir.



Gambar 84. Struktur *Rigid Frame*
 Sumber : Schodek, 1999

Struktur pada badan bangunan juga menerapkan sistem kantilever. Kantilever digunakan pada bagian-bagian bangunan

seperti balkon dan *deck* serta untuk meminimalisir penggunaan kolom struktur tambahan.

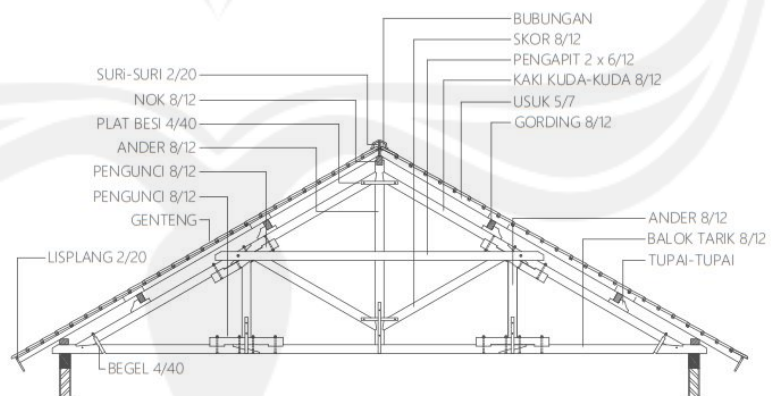


Gambar 85. Detail Kantilever

Sumber : <http://www.newkidjoy.com/2016/01/perencanaan-struktur-beton-pelat-lantai.html> diakses 2 Desember 2018 pukul 12.00 WIB

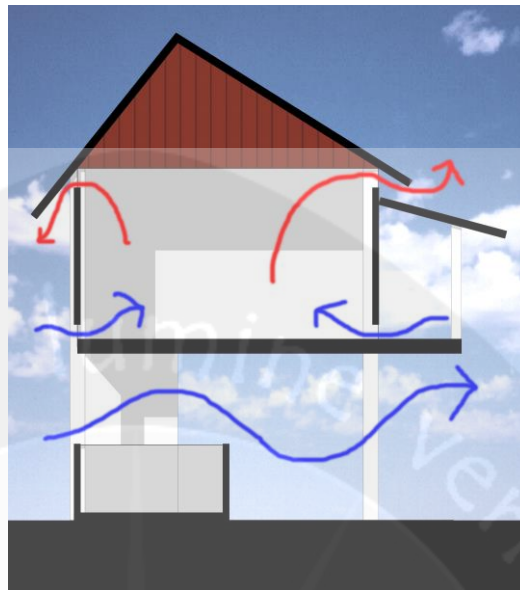
c. Sistem Struktur Atas

Struktur atap bangunan menggunakan kuda-kuda kayu yang diperoleh dari bongkaran bangunan lama. Hal ini juga agar bagian struktur atas bangunan menjadi ringan. Pada struktur atas ini dibuat berundak dengan celah untuk mengalirkan udara panas dari dalam bangunan melalui ventilator.



Gambar 86. Potongan Kuda-Kuda Kayu

Sumber : <http://neosain.blogspot.com/2014/09/gambar-potongan-kuda-kuda-kayu-rumah.html> diakses 2 Desember 2018 pukul 12.00 WIB

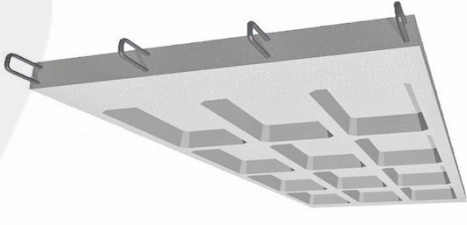


Gambar 87. Sirkulasi Udara pada Bangunan Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.1.3 Bahan Bangunan

Bahan bangunan hunian vertikal bantaran sungai dirancang menggunakan material yang ringan sehingga obyek studi tersebut dapat tanggap terhadap gempa. Elemen bangunan yang dirancang menggunakan material ringan sebagai berikut.

Tabel 17. Penerapan Material pada Elemen Arsitektural

Elemen Arsitektural	Material
Lantai	 <i>Flyslab</i>, Plat beton yang ringan dan kuat, terbuat dari sisa bongkaran bangunan. (Sumber : www.flyslab.com)

Elemen Arsitektural	Material
Dinding	 Limbah bongkaran bangunan eksisting dengan sistem <i>drywall</i>.
Partisi	 Bambu Apus d = 8 cm sebagai roster dan sekat ruangan.
Atap	 Metal Pasir dan Fiberglass

Elemen Arsitektural	Material
Jendela	 Jendela geser dengan kusen kayu dan kaca
Pintu	 Pintu jendela dengan kusen kayu dan kaca

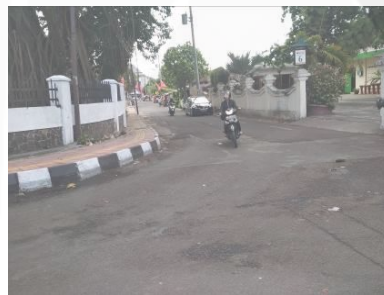
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.2 Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan pada tata ruang luar hunian vertikal bantaran sungai disesuaikan dengan kebutuhan akan kenyamanan pengguna jalan tersebut. Kenyamanan dicapai melalui penggunaan material penutup serta lebar jalan yang sesuai dengan standar.

6.3.2.1 Material Penutup Jalan

Material yang digunakan pada jalan akses utama tapak adalah aspal. Aspal dipilih karena pada jalan ini dirancang lebih sering untuk sirkulasi kendaraan bermotor.



Gambar 88. Jalan Aspal pada Akses Masuk Tapak
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2018

Pada jalan lingkungan di area hunian dan jalan inspeksi menggunakan material batu alam. Jalan dengan material ini biasa disebut jalan trasah. Jalan trasah dipilih dikarenakan pada area ini kendaraan bermotor cukup jarang melaluinya dan lebih banyak pejalan kaki, sepeda, dan gerobak.



Gambar 89. Pemasangan Jalan Trasah

Sumber : <http://www.mongabay.co.id/2017/09/24/berhadapan-dengan-semen-dan-aspal-jalan-trasah-makin-terpinggirkan-di-perdesaan/> diakses 28 November 2018 pukul 12.00 WIB

Pada jalan inspeksi jalan trasah diterapkan agar ruang jalan inspeksi yang berada di bantaran sungai tetap menyesuaikan dengan ekosistem lingkungan sungai dan masih dapat menjadi ruang resapan apabila banjir terjadi.



Gambar 90. Jalan Trasah di Pasar Papringan, Temanggung

Sumber : <http://www.mongabay.co.id/2017/09/24/berhadapan-dengan-semen-dan-aspal-jalan-trasah-makin-terpinggirkan-di-perdesaan/> diakses 28 November 2018 pukul 12.00 WIB

Jalan trasah biasa ditemukan di daerah pedesaan/kampung, namun saat ini jalan trasah sudah mulai ditinggalkan dan digantikan dengan material perkerasan lain. Hal ini menjadi pertimbangan pula pada aplikasi jalan trasah untuk jalan inspeksi dimana terdapat kesamaan morfologi lokasi yang berupa kampung. Salah satu desa/kampung yang masih menerapkan dan mengembangkan jalan trasah adalah Desa Ngadiprono, Temanggung.

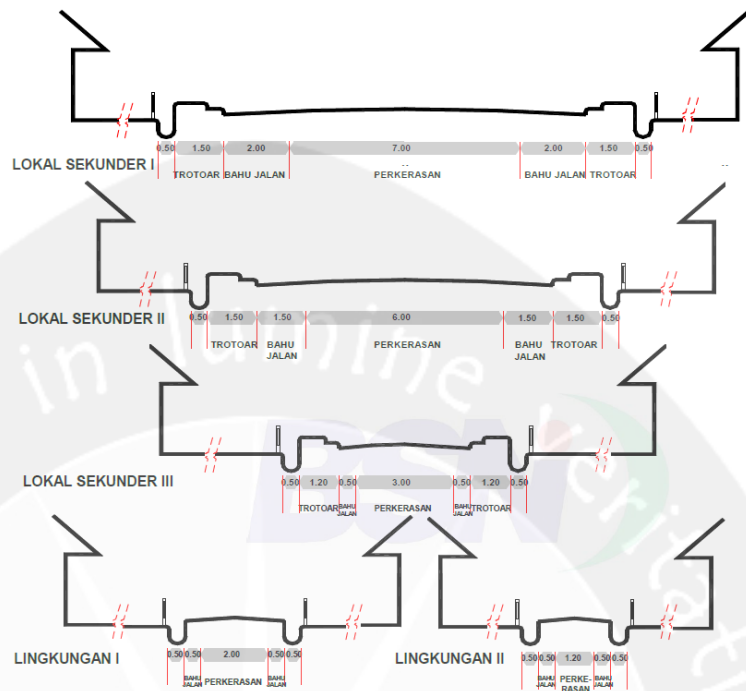
6.3.2.1 Lebar Jalan

Jalan lingkungan yang dirancang pada obyek studi termasuk dalam jalan lokal sekunder III. Lebar pada jenis jalan ini diatur dalam SNI 03-1733-2004 sebagai berikut.

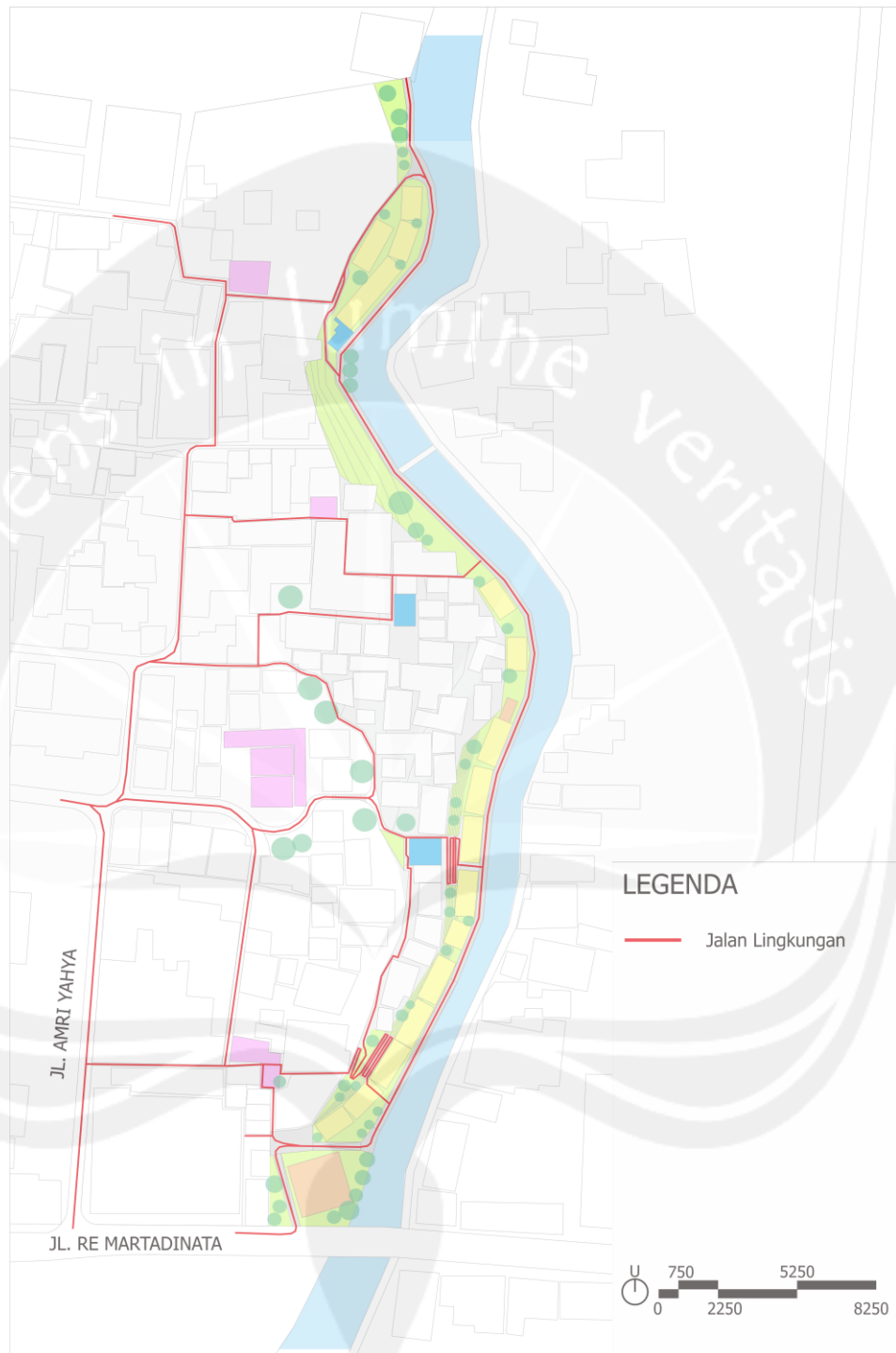
Hirarki Jalan Perumahan	Dimensi dari Elemen-elemen Jalan				Dimensi pada Daerah Jalan			GSB Min. (m)	Ket.
	Perkerasan (m)	Bahu Jalan (m)	Pedestrian (m)	Trotoar (m)	Damaja (m)	Damija (m)	Dawasja Min. (m)		
Lokal Sekunder I	3.0-7.0 (mobil-motor)	1.5-2.0 (darurat parkir)	1.5 (pejalan kaki, vegetasi, penyangang cacat roda)	0.5	10.0-12.0	13.0	4.0	10.5	---
Lokal Sekunder II	3.0-6.0 (mobil-motor)	1.0-1.5 (darurat parkir)	1.5 (pejalan kaki, vegetasi, penyangang cacat roda)	0.5	10.0-12.0	12.0	4.0	10.0	---
Lokal Sekunder III	3.0 (mobil-motor)	0.5 (darurat parkir)	1.2 (pejalan kaki, vegetasi, penyangang cacat roda)	0.5	8.0	8.0	3.0	7.0	Khusus pejalan kaki
Lingkungan I	1.5-2.0 (pejalan kaki, penjual dorong)	0.5	---	0.5	3.5-4.0	4.0	2.0	4.0	Khusus pejalan kaki
Lingkungan II	1.2 (pejalan kaki, penjual dorong)	0.5	---	0.5	3.2	4.0	2.0	4.0	Khusus pejalan kaki

CATATAN Acuan diambil dari Pedoman Teknis Prasarana Jalan Perumahan (Sistem Jaringan dan Geometri Jalan), Dirjen Cipta Karya, 1998.

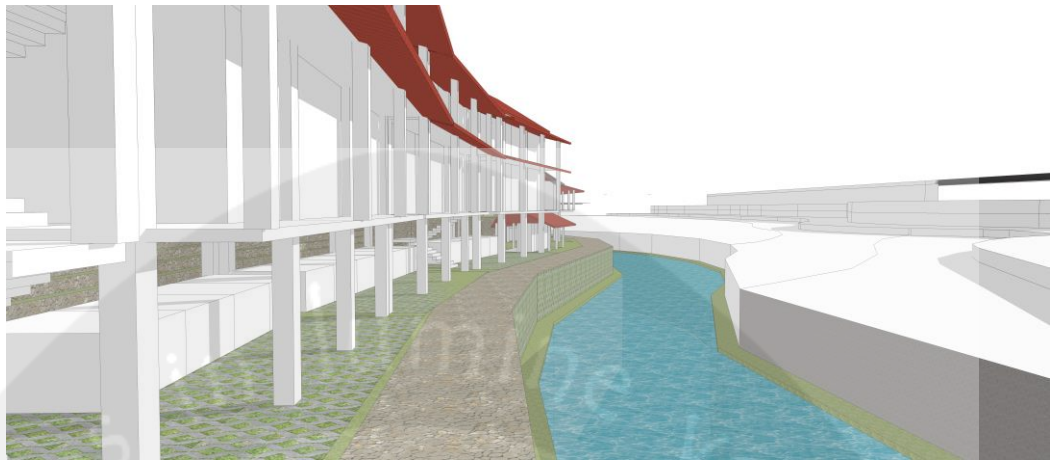
Gambar 91. Tabel Klasifikasi Jalan di Lingkungan Perumahan
Sumber : SNI 03-1733-2004



Gambar 92. Potongan Jalan menurut Klasifikasi
Sumber : SNI 03-1733-2004



Gambar 93. Rencana Jalan Lingkungan pada Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 94. Suasana Jalan Inspeksi pada Ruang Depan Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.3 Penyediaan Air Minum

Ketersediaan akses untuk air bersih pada rancangan obyek studi menjadi salah satu dasar dalam pencapaian kontekstualitas. Jaringan air bersih dan air minum menjadi fasilitas umum yang dirancang agar dapat diakses oleh setiap pengguna hunian vertikal bantaran sungai. Sumber air bersih yang digunakan berasal dari air tanah serta PDAM.

Kebutuhan air bersih pada obyek studi adalah sebagai berikut.

Jumlah Pengguna	: 260 orang
Lahan <i>Urban Farming</i>	: 3900 m ²
Kebutuhan Air Bersih	: 100 L / orang / hari (SNI 03-7065-2005)
	10 mm / hari (kebutuhan air untuk tanaman)

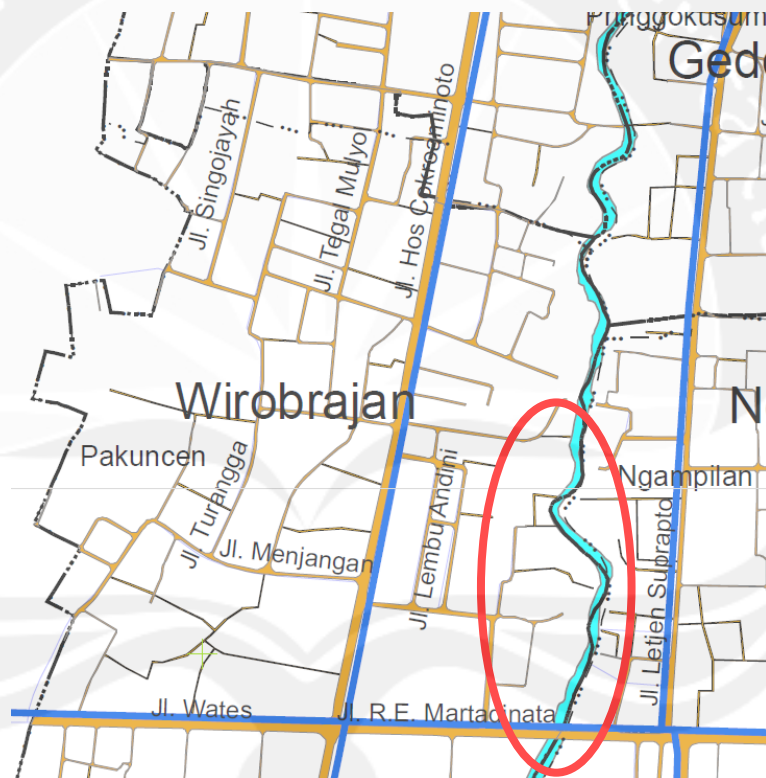
$$V_{\text{air tanaman}} = 3.900 \text{ m}^2 \times 0,01 \text{ m / hari} = \mathbf{39 \text{ m}^3}$$

$$V_{\text{air bersih pengguna}} = 260 \text{ orang} \times 100 \text{ L / orang / hari}$$

$$= 26.000 \text{ L} = 26 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{air bersih total}} &= 39 \text{ m}^3 + 26 \text{ m}^3 \\ &= 65 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

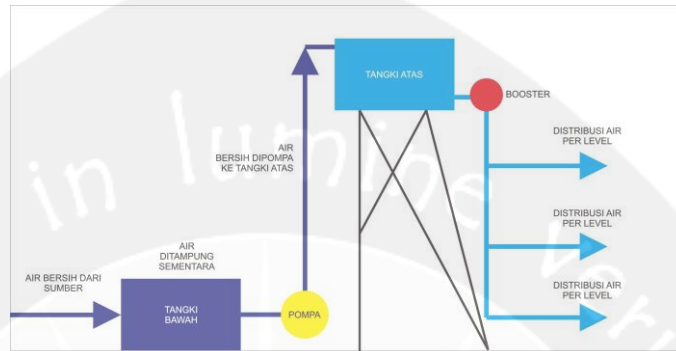
Perletakan tangki air diletakkan dekat dengan area hunian dan area urban farming dan juga mempertimbangkan kedekatan jarak dengan jaringan air bersih kota yang berada di sepanjang Jl. HOS Cokroaminoto dan Jl. RE Martadinata. Jarak sumber air bersih minimal 10 m dari sumur resapan ataupun IPAL.



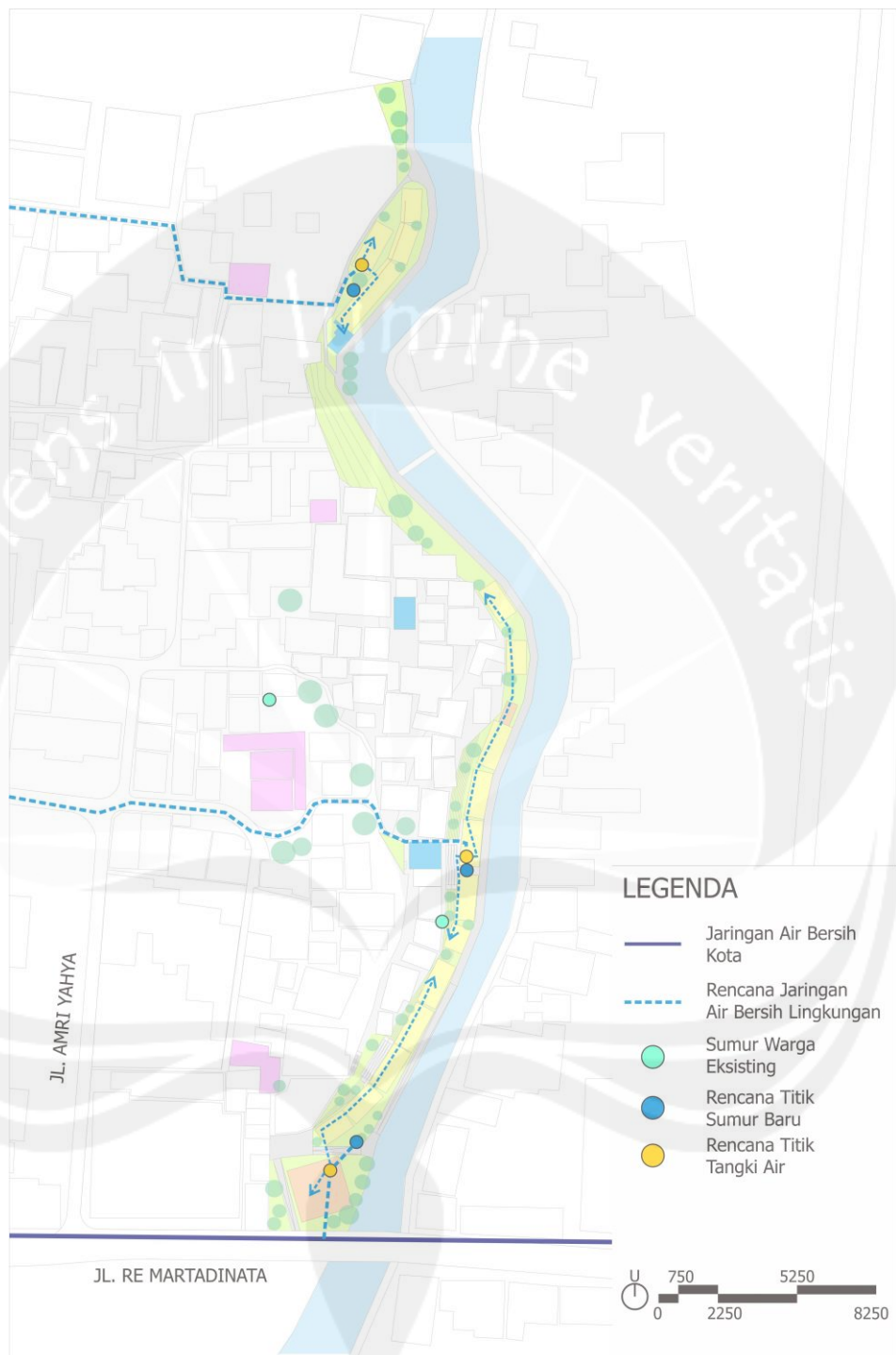
Gambar 95. Jaringan Air Bersih Kota Yogyakarta
Sumber : Lampiran RDTR Kota Yogyakarta

Sumber air bersih pada tapak berasal dari jaringan air bersih kota atau PAM dan air tanah atau sumur. Sistem distribusi yang digunakan adalah sistem *down feed*. Pada sistem distribusi ini, air bersih dari sumber akan masuk ke tangki bawah lalu di pompa naik ke tangki atas dan dari tangki atas disalurkan ke blok-blok hunian dan blok-blok lain yang membutuhkan air bersih. Kendala pada

sistem ini adalah tekanan air yang berbeda-beda di setiap lantai sehingga diperlukan *booster* agar peredaran air ke masing-masing unit memiliki tekanan yang sama rata.



Bagan 36. Alur Distribusi Air Bersih dengan Sistem *Down Feed*
Sumber : Analisis Penulis, 2018



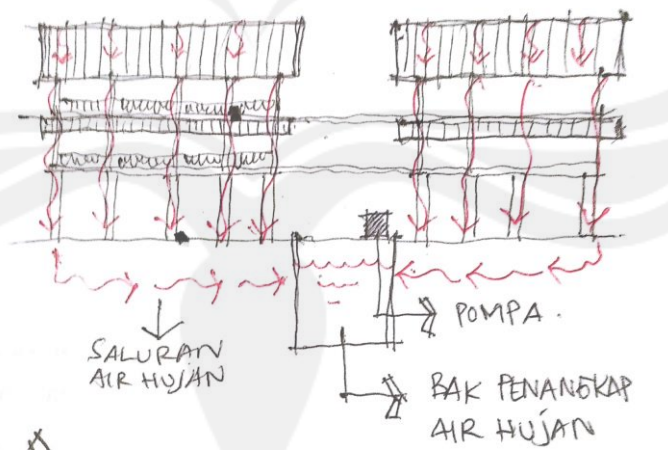
Gambar 96. Rencana Jaringan Air Bersih pada Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.4 Drainase Lingkungan

Dalam konsep perancangan obyek studi, air hujan akan ditampung pada kolam penangkap air hujan yang berada pada area permukiman bantaran sungai. Air hujan ini akan digunakan untuk cadangan air *urban farming*.

Alur proses pemanfaatan air hujan pada rancangan adalah sebagai berikut.

1. Air hujan yang jatuh pada atap bangunan dialirkan melalui talang pada tritisan atap.
2. Air mengalir melalui talang dan pipa ke kolam penangkap air hujan pada area yang telah direncanakan.
3. Pada musim kemarau, air dari kolam penangkap air hujan akan dipompa dan dialirkan melalui selang untuk kemudian didistribusikan ke setiap area *urban farming*.
4. Pada kasus tertentu, jika air pada kolam penangkap air hujan melebihi kapasitas, maka air akan dialirkan ke toren-toren yang ada pada hunian.



Gambar 97. Pemanfaatan Air Hujan pada Rancangan Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018



Gambar 98. Rencana Peletakan Kolam Penangkap Air Hujan
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.5 Pengelolaan Air Limbah

Salah satu fasilitas umum yang dirancang pada hunian vertikal bantaran sungai adalah MCK Komunal. Fasilitas MCK diletakkan pada beberapa titik yang dekat jangkauan blok hunian vertikal dan untuk mengakomodasi kebutuhan mandi, cuci, dan kakus dari warga Kampung Gampingan.

Modul MCK Komunal yang digunakan mengacu pada SNI 03-2399-2002 tentang Tata Cara Perencanaan MCK Umum adalah sebagai berikut.

Jumlah pemakai (orang)	Banyaknya ruangan		
	Mandi	Cuci	Kakus
10 – 20	2	1	2
21 – 40	2	2	2
41 – 80	2	3	4
81 – 100	2	4	4
101 – 120	4	5	4
121 – 160	4	5	6
161 – 200	4	6	6

Gambar 99. Tabel Jumlah Ruangan MCK Komunal
Sumber : SNI 03-2399-2002

Jumlah Pengguna : 260 orang

Kebutuhan (minimal) Jumlah Ruangan MCK = $260 : 40 = 6,5$ unit
(dibulatkan menjadi 7)

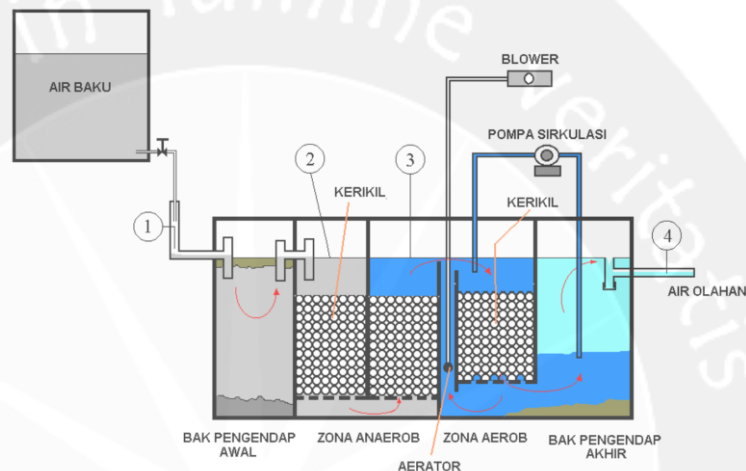
Ruang Mandi = $7 \times 2 = 14$ unit

Ruang Cuci = $7 \times 2 = 14$ unit

Ruang Kakus = $7 \times 2 = 14$ unit

Jadi, kebutuhan unit MCK Komunal pada obyek studi adalah sejumlah **6 unit** dimana tiap unit memiliki 2 ruang mandi, 2 ruang cuci, dan 2 ruang kakus.

Untuk mengakomodasi limbah yang dihasilkan dari MCK maka dirancang sistem pengelolaan air limbah (SPAL). SPAL yang digunakan adalah IPAL Komunal. IPAL Komunal dipilih karena sesuai dengan kebutuhan pengolahan limbah pada lingkup hunian bersama. IPAL yang digunakan adalah Biofilter Aerob-Anaerob. Pemilihan jenis biofilter ini diantaranya karena pengelolaannya yang mudah dan biaya operasinya rendah.



Gambar 100. Komponen IPAL Biofilter Aerob-Anaerob
 Sumber : <http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Limbahrs/limbahrs.html>
 diakses 15 November 2018 pukul 09.38 WIB

Berikut ini adalah perhitungan kapasitas IPAL Komunal yang diperlukan pada obyek studi.

Jumlah Pengguna : 260 orang

Debit Air Limbah : 80 L / orang/ hari

Debit Air Minum : 100 L / orang / hari

Penggunaan Rata-Rata Air Limbah

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{rata-rata air limbah}} &= (70-80\%) \times Q_{\text{air minum}} \\
 &= 80\% \times 100 \text{ L / orang / hari} \\
 &= 80 \text{ L / orang / hari}
 \end{aligned}$$

- Debit Puncak Air Limbah

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{peak air limbah}} &= 1,8 \times Q_{\text{rata-rata air limbah}} \\
 &= 1,8 \times 80 \text{ L / orang / hari} \\
 &= 144 \text{ L / orang / hari}
 \end{aligned}$$

- Rumus Kapasitas IPAL yang direncanakan

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas IPAL} &= Q_{\text{peak air limbah}} \times \text{Jumlah Pengguna} \\
 &= 144 \text{ L / orang / hari} \times 260 \text{ orang} \\
 &= 37.440 \text{ L/hari} = \mathbf{37,44 \text{ m}^3/\text{hari}}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Volume Komponen IPAL Komunal :

a. Bak Pemisah Lemak

Retention Time : ± 30 menit

$$\begin{aligned}
 V &= (\text{retention time} / 24) \text{ hari} \times \text{kapasitas pengolahan} \\
 &= (0,5 / 24) \text{ hari} \times 37,44 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= \mathbf{0,78 \text{ m}^3} \quad (\text{dimensi : } 1,56 \times 1 \times 0,5)
 \end{aligned}$$

b. Bak Ekualisasi/ Penampung Air Limbah

Retention Time : 4 – 8 jam

$$\begin{aligned}
 V &= (\text{retention time} / 24) \text{ hari} \times \text{kapasitas pengolahan} \\
 &= (6/24) \text{ hari} \times 37,44 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= \mathbf{9,36 \text{ m}^3} \quad (\text{dimensi : } 4 \times 2 \times 1,17)
 \end{aligned}$$

c. Bak Pengendapan Awal

Retention Time : 4 jam

$V = (\text{retention time} / 24) \text{ hari} \times \text{kapasitas pengolahan}$

$= (4/24) \text{ hari} \times 37,44 \text{ m}^3/\text{hari}$

$= 6,24 \text{ m}^3$ (dimensi : 3 x 2 x 1,04)

d. Biofilter Aerob dan Anaerob

- Reaktor Anaerob

Debit Limbah : 37,44 m³/hari

BOD masuk : 250 mg/l

BOD keluar : 50 mg/l

Efisiensi : 80 %

Beban BOD per volume media : 0,4 – 4,7 kg BOD/m³.hari

Untuk hunian vertikal bantaran sungai beban BOD yang digunakan sebesar 1,5 kg BOD/m³.hari

Beban BOD dalam air limbah = 37,44 m³/hari x 250 g/m³
 $= 9.360 \text{ g/hari} = 9,36 \text{ kg/hari}$

Volume media = 9,36 kg/hari : 1,5 kg/m³.hari
 $= 6,24 \text{ m}^3$

Volume media = 50% dari Volume Reaktor

Volume Reaktor = 6,24 m³ x 2 = **12,48 m³**

(dimensi : 6 x 2 x 1,04)

- Reaktor Aerob

Debit Limbah : 37,44 m³/hari

BOD masuk : 50 mg/l

BOD keluar : 10 mg/l

Efisiensi : 80 %

Beban BOD per volume media : 1,2 kg BOD/m³.hari

Beban BOD dalam air limbah = 37,44 m³/hari x 50 g/m³
= 1.872 g/hari = 1,8 kg/hari

Volume media = 1,8 kg/hari : 1,2 kg/m³.hari
= 1,5 m³

Volume media = 40 % dari Volume Reaktor

Volume Reaktor = 10/4 x 1,5 m³ = **3,75 m³** (dimensi : 1,5 x 2 x 1,25)

f. Bak Pengendapan Akhir

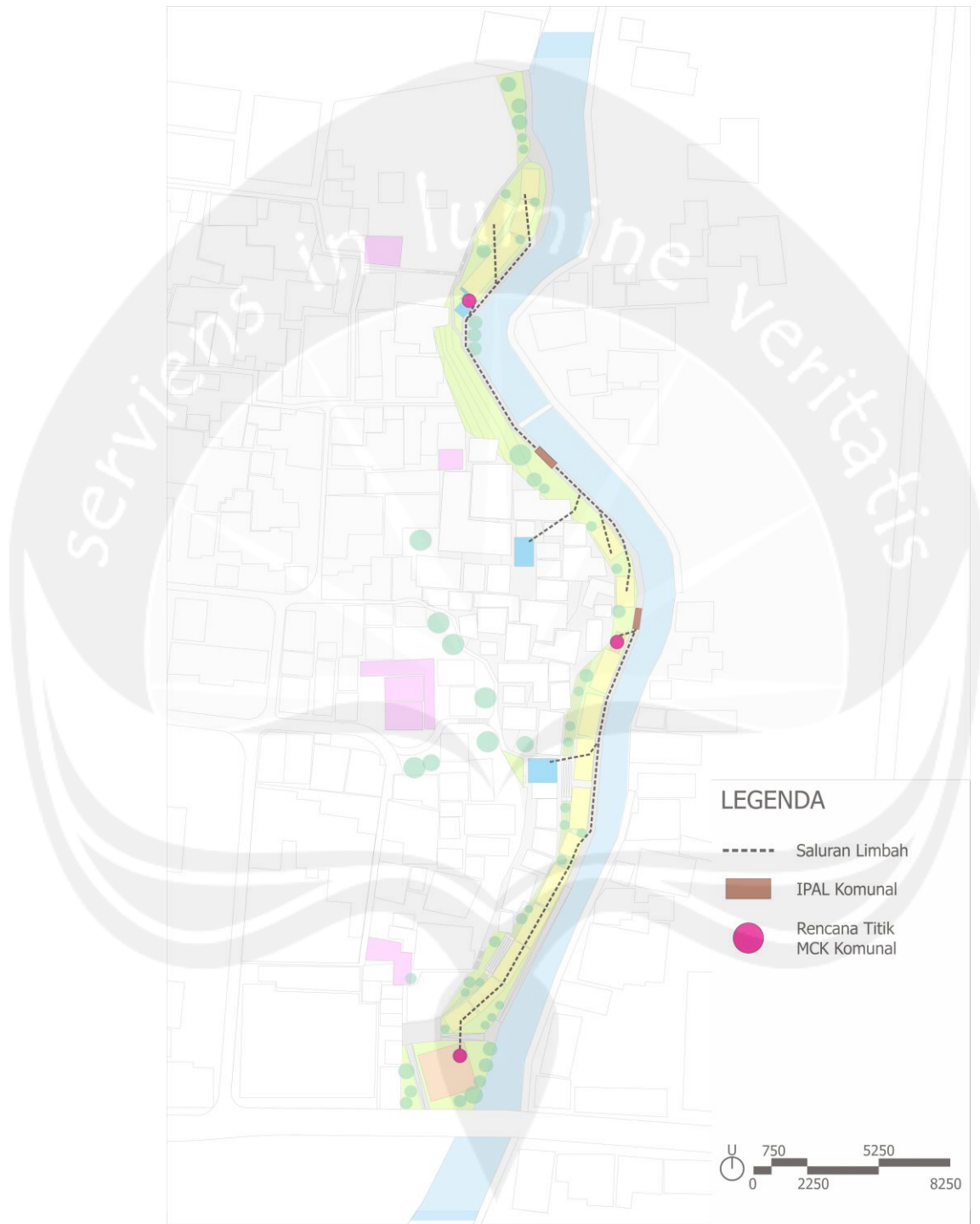
Retention Time : 4 jam

$V = (\text{retention time} / 24) \text{ hari} \times \text{kapasitas pengolahan}$

= (4/24) hari x 37,44 m³/hari

= **6,24 m³** (dimensi : 3 x 2 x 1,04)

Jadi, volume total IPAL Komunal berdasarkan perhitungan tiap komponennya adalah sebesar **38,85 m³**.



Gambar 101. Rencana Jaringan Limbah pada Hunian Vertikal Bantaran Sungai
Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.6 Pengelolaan Persampahan

Lingkup Prasarana	Prasarana			Keterangan
	Sarana pelengkap	Status	Dimensi	
Rumah (5 jiwa)	Tong sampah	Pribadi	-	--
RW (2500 jiwa)	Gerobak sampah	TPS	2 m ³	Gerobak mengangkut 3x seminggu
	Bak sampah kecil		6 m ³	
Kelurahan (30.000 jiwa)	Gerobak sampah	TPS	2 m ³	Gerobak mengangkut 3x seminggu
	Bak sampah besar		12 m ³	
Kecamatan (120.000 jiwa)	Mobil sampah	TPS/TPA lokal	-	Mobil mengangkut 3x seminggu
	Bak sampah besar		25 m ³	
Kota (> 480.000 jiwa)	Bak sampah akhir	TPA	-	--
	Tempat daur ulang sampah		-	

CATATAN Acuan tabel diambil dari SNI 19-2454-2002 mengenai Tata cara teknik operasional pengolahan sampah perkotaan.

Gambar 102. Kriteria Penyediaan Fasilitas Pengelolaan Persampahan
Sumber : SNI 03-1733-2004

Fasilitas umum berupa tempat pengolahan sampah pada permukiman berdasarkan standar SNI 03-1733-2004 untuk skala RW adalah TPS atau Tempat Pembuangan Sementara. Pada lingkungan tapak eksisting telah tersedia TPS yang berada di wilayah RW 11. TPS tersebut terletak di sisi timur Pasar Serangan dan tepat di samping akses masuk ke tapak dari Jl. RE Martadinata.

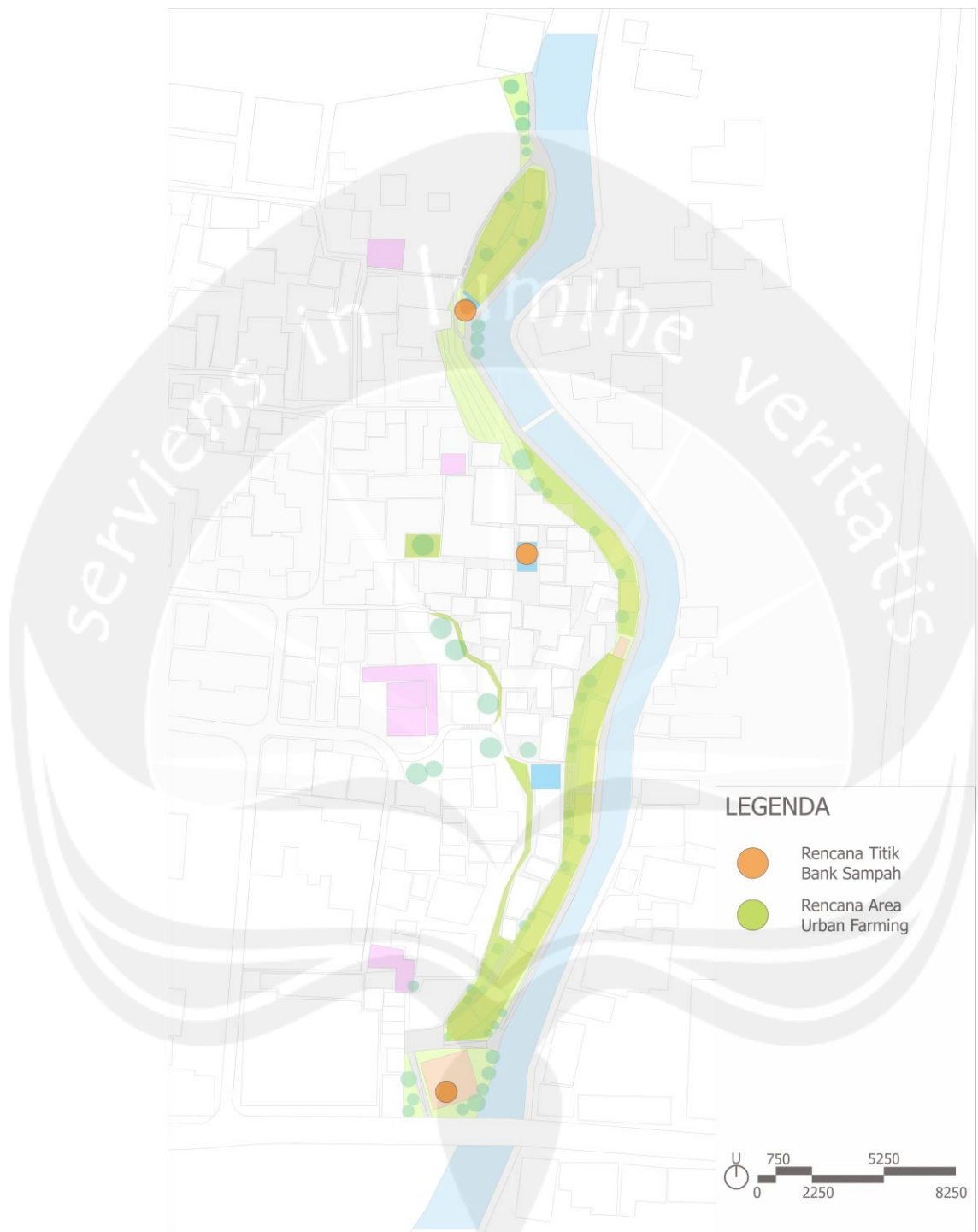
Pada perencanaan obyek studi ini terkait pengelolaan persampahan tetap disediakan dengan bank sampah. Hal ini berdasarkan pertimbangan adanya fasilitas tersebut pada lingkungan permukiman eksisting. Bank sampah eksisting tersedia pada wilayah RW 10. Pengelolaan bank sampah ini ditangani langsung oleh warga secara sukarela.



Gambar 103. Kegiatan di Bank Sampah RW 10, Kampung Gampingan
 Sumber : https://pbs.twimg.com/media/DTjBHP_UMAEWAp6.jpg diakses 10 November 2018 pukul 12.00 WIB

Adanya bank sampah juga diharapkan dapat berkontribusi dalam mewujudkan pendekatan kontekstual pada hunian vertikal bantaran sungai dimana residu yang dihasilkan dari aktivitas permukiman diolah kembali dan dapat menjadi salah satu komoditas ekonomi bagi warga. Bank sampah ini direncanakan sebagai ruang tambahan pada fasilitas eksisting yang akan dikembangkan dan pada fasilitas koperasi *urban farming*.

Rencana dimensi ruang untuk bank sampah adalah 15 m². Hal ini berdasarkan pertimbangan untuk penambahan ruang pemilahan sampah sebesar 6 m². Namun, besaran ruang tersebut dapat menyesuaikan dengan ruang yang ada pada fasilitas eksisting.



Gambar 104. Rencana Peletakan Bank Sampah pada Hunian Vertikal Bantaran Sungai
 Sumber : Analisis Penulis, 2018

6.3.7 Pengamanan Kebakaran

Pengamanan kebakaran pada hunian vertikal bantaran sungai dirancang berdasarkan beberapa elemen sebagai berikut.

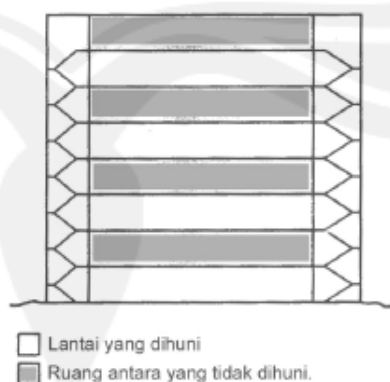
a. Akses dan Sarana Penyelamatan

- Akses Mobil Damkar

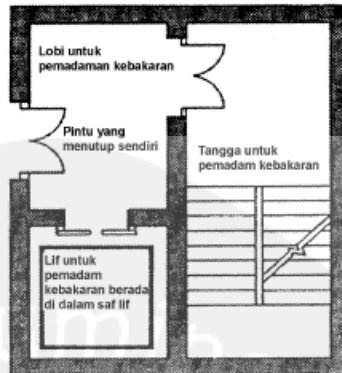
Prasarana akses untuk sirkulasi mobil damkar dapat melalui Jl. Amri Yahya dan Jl. RE. Martadinata. Mobil damkar tidak dapat mengakses ke dalam tapak dikarenakan keterbatasan ruang untuk sirkulasi damkar. Namun, adanya jalan inspeksi tetap dapat menjadi akses bagi petugas pemadam kebakaran.

- Saf Kebakaran (Tangga Darurat dan Lift Kebakaran)

Tangga darurat dan lift diletakkan dalam saf kebakaran pada ujung bangunan dan menerus dari lantai atas ke lantai bawah. Tangga juga dirancang berada pada sisi terluar bangunan sehingga pada saat terjadi kebakaran orientasi sirkulasi korban langsung ke luar bangunan.



Gambar 105. Peletakan Saf Kebakaran pada Bangunan
Sumber : Permen PU 26/PRT/M/2008



Gambar 106. Spesifikasi Saf Kebakaran
Sumber : Permen PU 26/PRT/M/2008

- Ruang Evakuasi

Ruang evakuasi diperlukan pada rancangan sebagai prasarana evakuasi korban ketika terjadi bencana (terutama gempa bumi) berupa ruang terbuka. Khusus pada bencana kebakaran pada bangunan, ruang evakuasi yang digunakan berada harus berjarak dari bangunan yang terbakar dan dekat dengan akses. Ruang evakuasi tersebut dapat menempati RTHP yang ada pada tapak.

b. Pengamanan Pasif

Pengamanan pasif pada bangunan diaplikasikan dengan penerapan lubang ventilator pada massa bangunan sebagai jalur keluarnya asap. Tata ruang hunian juga diorientasikan ke arah ruang terbuka. Posisi pintu masuk kamar berada langsung di depan koridor pada sisi terluar bangunan. Koridor ini juga sebagai sarana evakuasi sehingga pada saat kebakaran terjadi korban dapat langsung mengevakuasi ke luar bangunan dan tidak sesak karena asap di dalam bangunan.



Gambar 107. Aplikasi Pengamanan Pasif pada Bangunan
Sumber : Analisis Penulis, 2018

c. Pengamanan Aktif

- Alarm dan Detektor

Alarm pada bangunan digunakan sebagai sarana peringatan dini ketika terjadi kebakaran. Alarm dilengkapi dengan detektor kejadian kebakaran. Detektor kebakaran yang digunakan pada bangunan hunian vertikal bantaran sungai diantaranya detektor asap, panas, dan api. Peletakan alarm dan detektor mempertimbangkan fungsi-fungsi ruang dalam pada bangunan sehingga tidak semua detektor diletakkan pada setiap ruangan.

- Hidran

Hidran diletakkan ruang luar bangunan. Jarak hidran dengan bangunan tidak lebih dari 50 m.

Kebutuhan air untuk hidran :

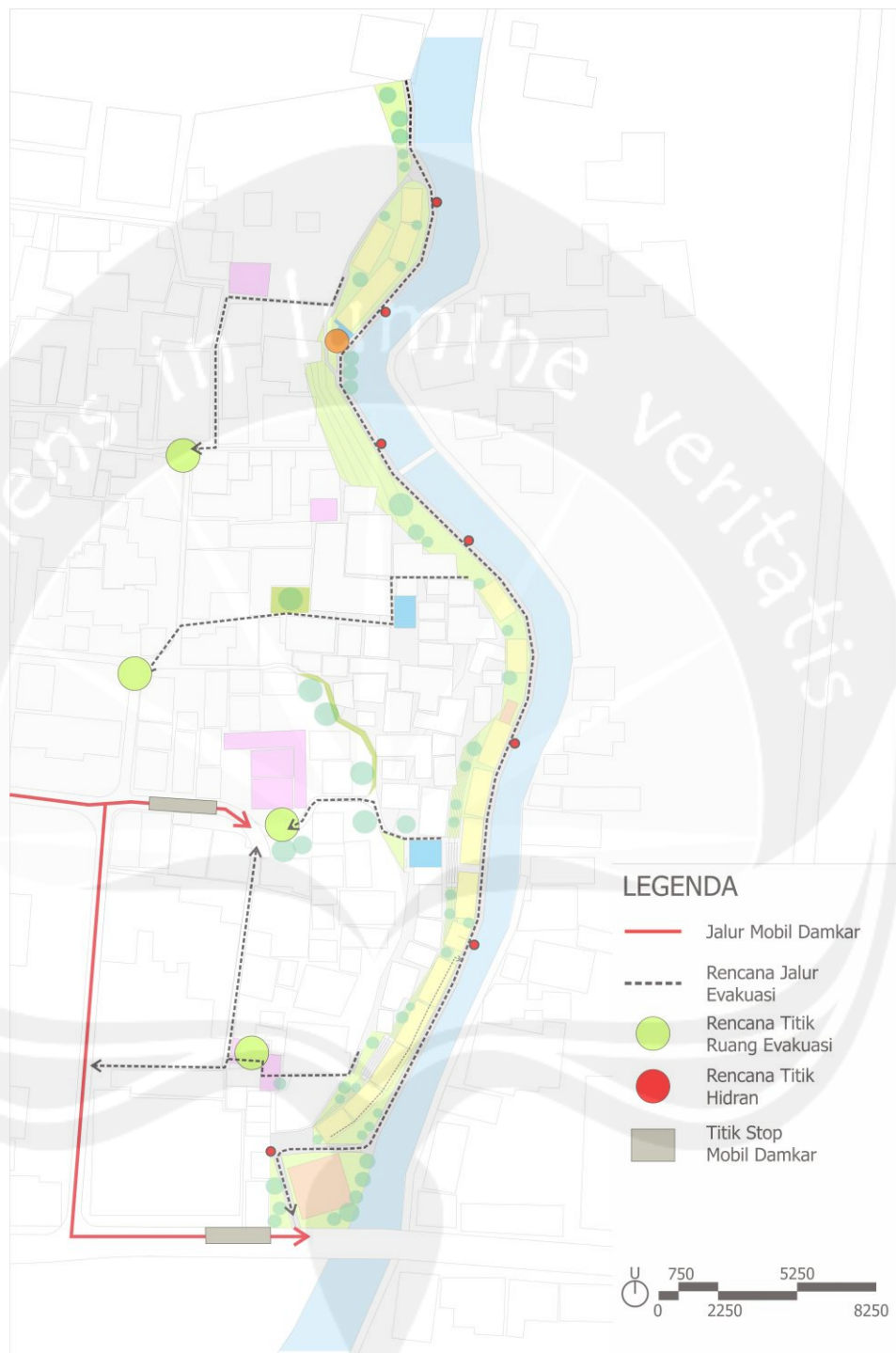
$$\sum \text{Hidran} = L. \text{ Total Bangunan} \times 2/800 \text{ unit}$$

$$= 2575,97 \text{ m}^2 \times 2/800 = \mathbf{6,4 \text{ buah (7 buah)}}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{hidran}} &= 20 \% \times \sum \text{Hidran} \times 400 \times 30 \text{ liter} \\ &= 16.800 \text{ L} = \mathbf{16,8 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

- APAR dan Sprinkler

Sprinkler tidak digunakan pada obyek studi dikarenakan skala bangunan yang tidak terlalu besar, sehingga cukup menggunakan APAR. Satu unit APAR dapat memadamkan sekitar **464,5 m²**.



Gambar 108. Rencana Pengamanan Kebakaran dan Evakuasi Bencana
Sumber : Analisis Penulis, 2018

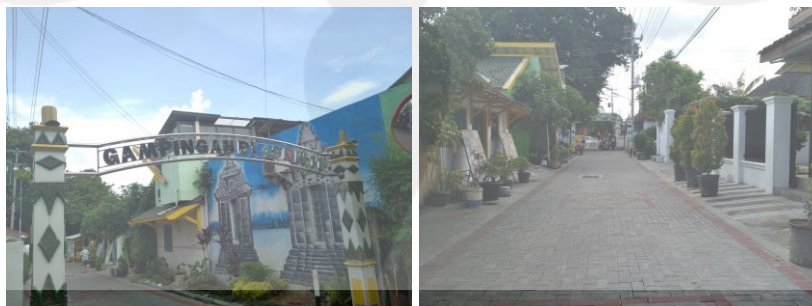
6.3.8 Ruang Terbuka Hijau Publik

Ruang Terbuka Publik (RTP) pada tapak berada pada kedua wilayah RW. Pada RW 10, ruang terbuka adalah berupa talud yang terletak di bantaran sungai sedangkan pada RW 11 berupa persimpangan jalan. Kedua ruang terbuka ini akan tetap dipertahankan dan dikembangkan agar dapat menjadi wadah bagi berbagai aktivitas dan keperluan warga. Ruang terbuka ini juga diarahkan menjadi Ruang Terbuka Hijau Publik (RTHP) sehingga tidak hanya sebagai wadah aktivitas namun juga menjadi area resapan di Kampung Gampingan yang padat bangunan.



Gambar 109. Talud pada RW 10 (kiri) dan Persimpangan Jalan pada RW 11 (kanan)
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Ruang terbuka publik lainnya yakni pada beberapa segmen jalan lingkungan pada tapak. Salah satu jalan lingkungan yang cukup lebar dan biasa digunakan oleh warga sebagai prasarana aktivitas adalah pada akses masuk Kampung Gampingan.



Gambar 110. Gerbang (kiri) dan Jalan Masuk ke Kampung Gampingan
Sumber : Analisis Penulis, 2018

Untuk mengoptimalkan ruang-ruang terbuka pada rancangan obyek studi, maka pada ruang-ruang ini diberi penambahan vegetasi secukupnya sehingga ruang ini juga dapat menjadi ruang resapan pula. Vegetasi yang dipilih untuk diletakkan pada tapak yakni bambu.



Gambar 111. Vegetasi Bambu pada Tepian Sungai

Sumber : <http://www.jurnalasia.com/wp-content/uploads/2015/01/go-green1.jpg> diakses 8 Desember 2018 pukul 20.39 WIB



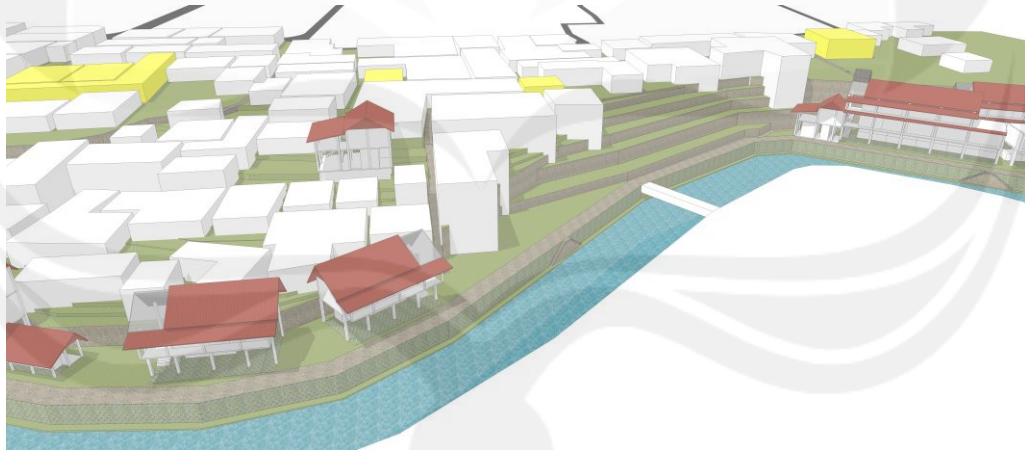
Gambar 112. Bambu pada Lingkungan Tapak Eksisting

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2018

Pemilihan bambu sebagai vegetasi pada lingkungan bantaran sungai berdasarkan hasil penelitian dari LIPI yang menemukan bahwa bambu dapat

menahan laju erosi hingga lebih dari 80% dalam kurun waktu 5 tahun.⁵¹ Adapun penelitian lain yakni dari Tim Fakultas Sains dan Teknologi Universitas UIN Sunan Ampel tentang “Pengurangan Resiko Bencana melalui Pemanfaatan Bambu”, bahwa penanaman bambu dapat membantu meminimalisir resiko longsor dan banjir dikarenakan morfologi akar bambu yang berupa akar rimpang dan bersifat kapiler.⁵² Penerapan bambu sebagai konservator air dan tanah juga telah banyak diaplikasikan di China dan India. Vegetasi ini juga cukup banyak terdapat pada eksisting tapak.

Massa hunian vertikal bantaran sungai pun dirancang panggung sehingga area bawah hunian vertikal dapat digunakan sebagai ruang aktivitas dan juga resapan air. Jalan inspeksi juga dirancang agar dapat menjadi RTP sebagai wadah aktivitas komunal pada Kampung Gampingan. Berdasarkan regulasi yang berlaku di tapak, luas RTH minimal adalah sebesar 10 % dari luas eksisting tapak yakni **1413,3 m²**.



Gambar 113. Ruang Terbuka pada Rancangan Hunian Vertikal Bantaran Sungai pada Pengembangan Talud Eksisting
Sumber : Analisis Penulis, 2018

⁵¹ Kurniawan, M. (2016, November 24). *Bambu untuk Atasi Masalah Daerah Aliran Sungai*. Retrieved from [www.mediaindonesia.com: http://mediaindonesia.com/read/detail/79103-bambu-untuk-atasi-masalah-daerah-aliran-sungai](http://mediaindonesia.com/read/detail/79103-bambu-untuk-atasi-masalah-daerah-aliran-sungai)

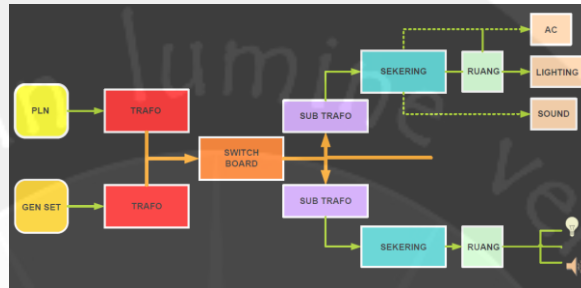
⁵² Noverma, Sawiji, A., Hapsari, O. E., & Yusrianti. (2018). Pengurangan Resiko Bencana melalui Pemanfaatan Bambu. *Prosiding PIT ke-5 Riset Kebencanaan IABI Universitas Andalas, Padang*.



Gambar 114. Rencana RTHP dan Peletakan Titik Vegetasi Bambu pada Tapak
Sumber : Analisis Penulis, 2018

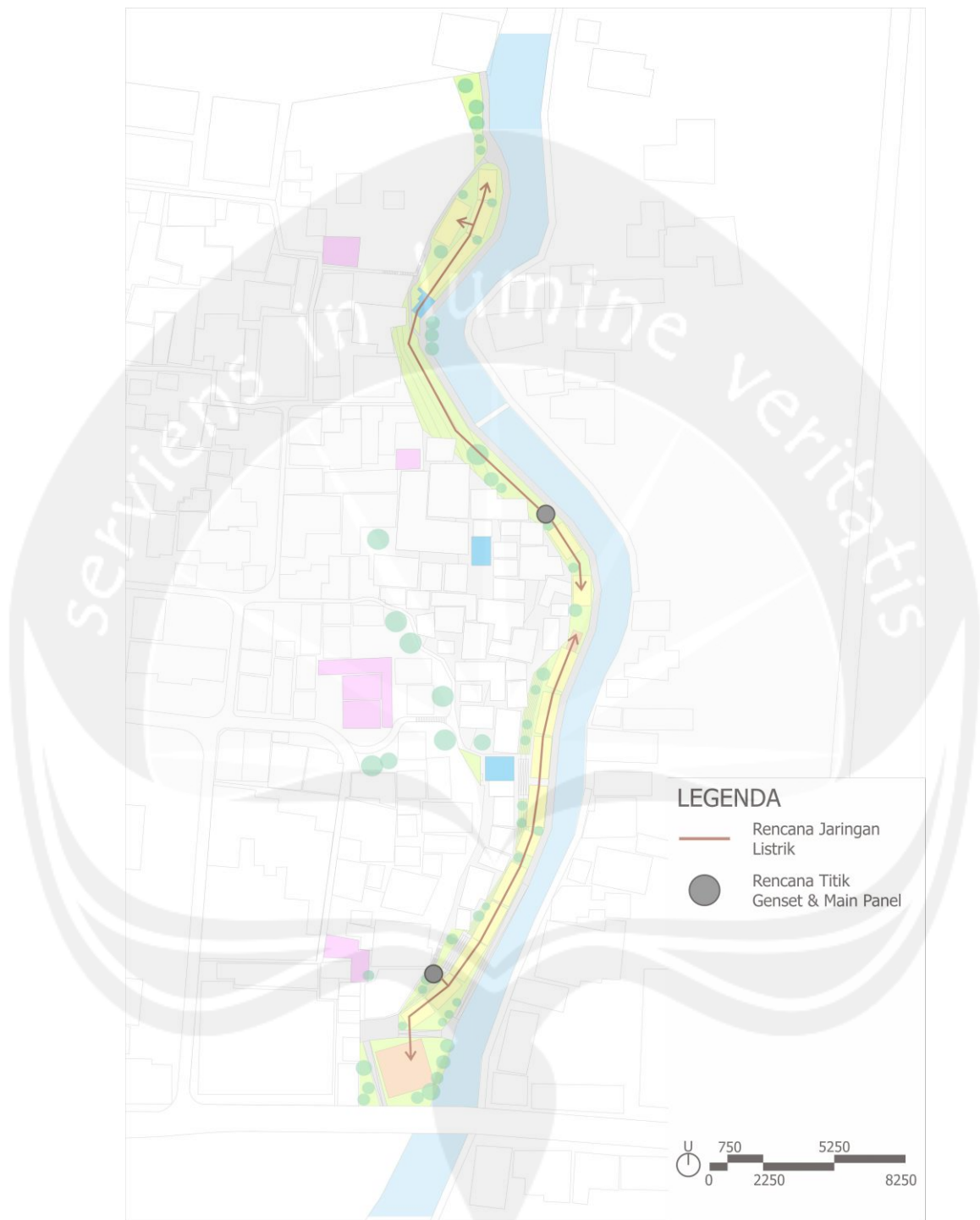
6.3.9 Jaringan Listrik

Pasokan listrik pada tapak dan bangunan direncanakan berasal dari PLN dan Genset. Genset diletakkan di ruang luar bangunan dan memiliki struktur sendiri yang berdekatan dengan main panel.



Gambar 115. Diagram Jaringan Distribusi Listrik
Sumber : Arsip F. Binarti, 2015

Kebutuhan listrik untuk rumah tangga berdasarkan Standar Kebijakan Penyediaan Listrik, Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN 2013-2022 adalah sebesar 170 watt/jiwa/hari. Jumlah total pengguna hunian vertikal bantaran sungai adalah 260 jiwa sehingga total kebutuhan listrik untuk rumah tangga adalah sebesar 44.200 watt/hari atau **44,2 KW/hari** atau **530,4 KW/tahun**.



Gambar 116. Rencana Peletakan Genset dan Main Panel
Sumber : Analisis Penulis, 2018

DAFTAR PUSTAKA

- Alhamdani, M. R. (2010). *Strategi dan Aplikasi Pendekatan Kontekstual dalam Perancangan Karya Arsitektural Renzo Piano*. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Amalia Nur Indah Sari, P. S. (2012). Penataan Kampung Strenkali Membangun Ketahanan Masyarakat dengan Desain Teknologi Perumahan Alternatif. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 1, No. 1*, 16-19.
- Anon. (2004). *SNI 03-1733-2004 Tata Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Anon. (2018, October 10). *Teknologi Vertikultur Sebagai Solusi Bertani dilahan Sempit*. Retrieved from [sulbar.litbang.pertanian.go.id: http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/367-teknologi-vertikultur-sebagai-solusi-bertani-dilahan-sempit](http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/367-teknologi-vertikultur-sebagai-solusi-bertani-dilahan-sempit)
- Antoniades, A. C. (1992). *a Poetics of Architecture: Theory of Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Arendt. (1987). *Human Condition*. Massachusetts: MIT Press.
- Atmadja, F. P., Utami, S., & Mustikawati, T. (2015). Konsep Hunian Vertikal sebagai Alternatif untuk Mengatasi Masalah Permukiman Kumuh, Kasus Studi Kampung Pulo. *Jurnal Arsitektur Universitas Brawijaya Malang Vol 3 No 4*.
- Blaang, C. D. (1986). *Perumahan dan Permukiman sebagai Kebutuhan Pokok*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Brolin, B. (1980). *Architecture In Context, Fitting New Buildings with Old*. Melbourne: Van Nostrand Reinhold Company.
- Carlen, A., Gyllensten, M., Ingemarsson, K., Larere, J., & Westin, S. (2014). *Vertical Dwellings*. Swedia: Lund School of Architecture.
- De Chiara, J., & Callender, J. H. (1983). *Time-Saver Standards for Building Types Second Edition*. Singapore: McGraw-Hill Book.
- Dharma, A. (2011). Kontekstualisme dalam Arsitektur. *Jurnal Arsitektur Universitas Gunadharma*.
- Fitriany, M. S., Farouk, H. H., & Taqwa, R. (2016). Perilaku Masyarakat dalam Pengelolaan Kesehatan Lingkungan (Studi di Desa Segiguk sebagai Salah Satu Desa Penyangga Kawasan Hutan Suaka Margasatwa Gunung Raya Ogan Komering Ulu Selatan). *Jurnal Penelitian Sains Volume 18 Nomor 1*, 41-46.

- Heryati. (2011). Kampung Kota sebagai Bagian dari Permukiman Kota (Studi kasus : Tipologi Permukiman RW 01 RT 02 Kelurahan Limba B dan RW 04 RT 04 Kel. Biawu Kec. Kota Selatan Kota Gorontalo). *INOVASI Jurnal “ Matematika, IPA, Ilmu Sosial, Teknologi dan Terapan”*.ISSN: 1693-9034, Volume 8, Nomor 3, September 2011.
- Hidroponik, U. (2016, February). *Sejarah dan Pengertian Urban Farming*. Retrieved from urbanhidroponik: <http://www.urbanhidroponik.com/2016/02/sejarah-pengertian-urban-farming-indonesia.html>
- J. Smit, A. R. (1996). *Urban Agriculture: Food, Jobs, and Sustainable Cities*. New York: UNDP.
- Kharisma, W. (2017, Oktober 11). *Kawasan Kumuh Kota Yogyakarta Ditargetkan Tinggal 144 Hektare*. Retrieved from www.pikiran-rakyat.com: http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2017/10/11/kawasan-kumuh-kota-yogyakarta-ditargetkan-tinggal-144-hektare-411318
- Kurniasari, A. N. (2011). Masa Lalu Sungai, Masa Lalu Kota. In d. Ardyan M. Erlangga, *Ruang Kota* (p. 91). Yogyakarta: Ekspresi Buku.
- Kurniawan, M. (2016, November 24). *Bambu untuk Atasi Masalah Daerah Aliran Sungai*. Retrieved from [www.mediaindonesia.com: http://mediaindonesia.com/read/detail/79103-bambu-untuk-atasi-masalah-daerah-aliran-sungai](http://mediaindonesia.com/read/detail/79103-bambu-untuk-atasi-masalah-daerah-aliran-sungai)
- Nasional, T. B. (2017). *Laju Pertumbuhan Penduduk Indonesia 2010-2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Nasional.
- Neufert, E. (1996). *Data Arsitek Jilid 1* . Jakarta: Erlangga.
- Noverma, Sawiji, A., Hapsari, O. E., & Yusrianti. (2018). Pengurangan Resiko Bencana melalui Pemanfaatan Bambu. *Prosiding PIT ke-5 Riset Kebencanaan IABI Universitas Andalas, Padang*.
- Permana, D. I., & Widyastuti, M. (2013). Studi Perubahan Kualitas Air Sungai Winongo Tahun 2003 dan 2012. *Jurnal Bumi Indonesia Volume 2 Nomor 2*.
- PUPR, K. (2017). *Tentang Program Kota Tanpa Kumuh (Kotaku)*. Retrieved from Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya: <http://kotaku.pu.go.id/page/6880/tentang-program-kota-tanpa-kumuh-kotaku>
- Rahmadi, D. K. (2009, September-Oktober). *Permukiman Bantaran Sungai : Pendekatan Penataan Kawasan Tepian Air*. Retrieved from Tata Ruang : <http://tataruang.atr-bpn.go.id/Bulletin/index.asp?buled=49>

- RUAF. (2008, 09 18). *Why is urban agriculture important?* Retrieved from ruaf: <https://www.ruaf.org/node/513>
- Sabaruddin, A. (2018). Hakekat Hunian Vertikal Di Perkotaan. *Jurnal Kementrian PUPR*.
- Schodek, D. L. (1999). *Structure*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sudikno, A. (1985, February 23). Rumah Susun, Masalah Baru. *Suara Indonesia*.
- Suryandari, & Yuni, R. (2010). Pengembangan Pertanian Perkotaan Impian Mewujudkan Kota yang Berkelanjutan. *Jurnal PLANESA Vol 1 Nomor 2*, 107-112.
- Tauladan, T. (2015, April 30). *Dilema Permukiman Kumuh di Kota Yogyakarta*. Retrieved from www.satuharapan.com: <http://www.satuharapan.com/read-detail/read/dilema-permukiman-kumuh-di-kota-yogyakarta>
- Team, S. (2014). *Vertical Homes, Designing and Engineering Solar Townhouses for a Dense Green City*. Italy: Industrie Grafiche Agit Mariogros Risorgimento.
- White, E. (1986). *Tata Atur*. Bandung: ITB.
- Widaningsih, L. (2010). *Pendidikan Lingkungan bagi Masyarakat Kampung Kota melalui Program Pemberdayaan Masyarakat (Community Based Development)*. UPI.
- Wilayah, M. P. (403/KPTS/M/2002). *Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat (Rs Sehat)*. Jakarta: Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Wolfords, J. (2004). *Architectural Contextualism in Twentieth Century, With Particular References To The Architects E.Fay Jones and John Carl Warnecke (desertation)*. Georgia: Georgia Institute of Technology.
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Volume 7 Nomor 1*, 41-50.
- Yogyakarta, B. P. (2017). *Kecamatan Wirobrajan dalam Angka*. Kota Yogyakarta: BPS Kota Yogyakarta.
- Yogyakarta, T. B. (2017). *Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta per Tahun*. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Yulianingsih. (2017, May 17). *Pencemaran Sungai Winongo Masuk Kategori Berat*. Retrieved from <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/05/17/oq3fu7280-pencemaran-sungai-winongo-yogyakarta-masuk-kategori-berat>

Yunus, S. (2017). *Cara Mudah Membuat Tabulampot*. Retrieved from alamtani.com:
<https://alamtani.com/tabulampot/>

REFERENSI

<http://sda.pu.go.id/pages/posts/MENGELOLA-KORIDOR-SUNGAI> (diakses tanggal 5 November 2018 pukul 10.00 WIB)

<http://kotaku.pu.go.id/page/6880/tentang-program-kota-tanpa-kumuh-kotaku> (diakses tanggal 5 November 2018 pukul 18.00 WIB)

<https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/03/07/omfvn9284-12-kelurahan-di-yogya-prioritas-pengentasan-kawasan-kumuh> (diakses tanggal 4 November 2018 pukul 15.10 WIB)

<http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2017/10/11/kawasan-kumuh-kota-yogyakarta-ditargetkan-tinggal-144-hektare-411318> (diakses tanggal 4 November 2018 pukul 15.00 WIB)

<https://www.neliti.com/id/publications/916/pola-perilaku-membuang-sampah-masyarakat-kampung-sangir-kelurahan-titiwungen-sel> (diakses tanggal 23 Oktober 2018 pukul 22.00 WIB)

<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/GBK/article/download/254/226> (diakses tanggal 23 Oktober 2018 pukul 13.00 WIB)

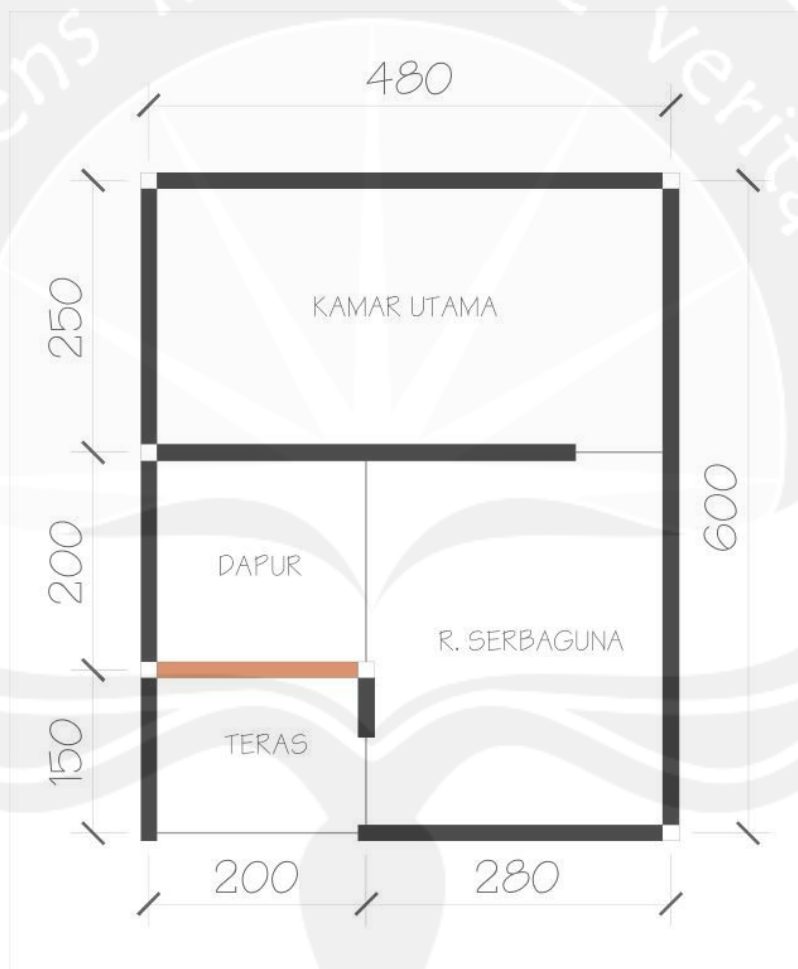
http://jurnalpermukiman.pu.go.id/index.php/JP/article/viewFile/62/pdf_1 (diakses tanggal 21 Oktober 2018 pukul 22.38 WIB)

http://ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/pedoman/panduan_identifikasi_kawasan_permukiman_kumuh.pdf (diakses tanggal 21 Oktober 2018 pukul 22.00 WIB)

LAMPIRAN

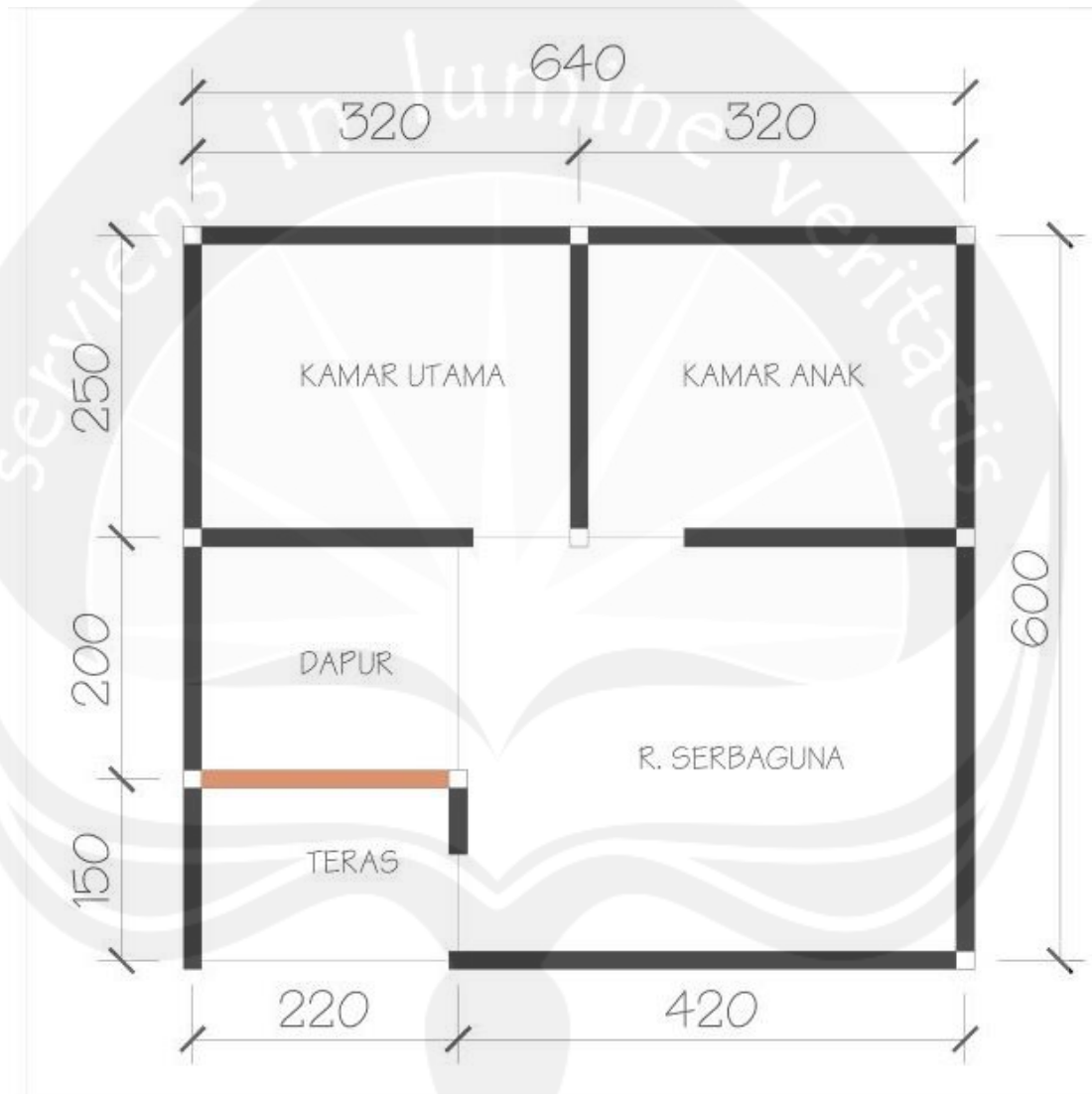
DENAH SKEMATIK MODUL HUNIAN A (28,8 m²)

- Kapasitas 2-3 anggota KK.
- Sekat pembatas dapur dan teras dapat dimodifikasi apabila pengguna akan membuka ruang usaha di hunian.



DENAH SKEMATIK MODUL HUNIAN B

- Kapasitas 4 anggota KK.
- Sekat pembatas dapur dan teras dapat dimodifikasi apabila pengguna akan membuka ruang usaha di hunian.



DENAH SKEMATIK MODUL HUNIAN C

- Kapasitas 5 anggota KK.
- Sekat pembatas dapur dan teras dapat dimodifikasi apabila pengguna akan membuka ruang usaha di hunian.

