



REVITALISASI PULO GEULIS 2045

ROADMAP DESAIN DAN INFRASTRUKTUR URBAN
Laporan Studi Kasus WSC

PULO GEULIS REVITALISATION 2045

URBAN DESIGN AND IMPLEMENTATION ROADMAP
WSC Case Study Report

ပုလဲဂျွန် ဇီဝိက ခံပံးပံးကံး |၂၀၄၅|
ဇီဝိက ဇီဝိက ဇီဝိက ပုလဲဂျွန်ကံး ခံပံးပံးကံး

Ucapan Terima Kasih / Acknowledgements

Tim Perairan Urban AIC mengucapkan terima kasih kepada masyarakat, pemerintah, dan para stakeholder yang telah mengikuti Visioning, Skenario, Wawancara, survei, dan Workshop Perancangan Perkotaan di Pulo Geulis pada tahun 2017-2018.

Terima kasih juga kami sampaikan pada peserta dari komunitas Pulo Geulis untuk komitmen dan tanggapan yang berharga dalam pengembangan Roadmap Revitalisasi ini.

Kami juga ingin berterima kasih kepada Pemerintah Kota Bogor atas dukungan mereka dalam proyek ini, terkhusus kepada BAPPEDA serta Departemen Air dan Sanitasi atas masukan dan dukungan mereka.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada peneliti dari Institut Pertanian Bogor yang berkolaborasi dalam pengembangan proyek dan memfasilitasi lokakarya (Prof. Hadi Susilo Arifin, Dr. Regan Leonardus Kaswanto, Prof. Yusman Syaukat dan Dr. Yuli Suharnoto) dan dari Universitas Indonesia (Dr. Rr. Dwinanti Rika Marthanty, Dr. Reni Suwarso, Dr. Hendricus Andy Simarmata, Mrs. Irene Sondang Fitritnia), serta peneliti dari Monash University, Australia (Dr. Briony Rogers, Dr. Christian Urich, A/Prof. Megan Farrelly, Dr. Ashley Wright, Dr. Emily Payne, Dr. Christoph Brodnik, Dr. Harsha Fowler and Mr. Alex Gunn).

Terakhir, proyek ini tidak akan bisa berjalan dengan lancar tanpa peran serta Dr. Jane Holden, Dr. Dwi Yuliantoro, dan Mrs. Louise Desrainy yang telah melaksanakan koordinasi logistik yang sangat baik, serta bantuan dari mahasiswa IPB dan UI yang membantu logistik, penerjemahan dan notulensi kegiatan-kegiatan di klaster UWC: Astrini Widiyanti, Aqlima Shahra, Rian Mantasa, Steward Nababan, Fittria Ulfah, Megafirmawanti Lasinta, Ermalia Yunita, Yulius Budi Prastiyo, Alfred Jansen Sutrisno and Amarizni Mosyaftiani.

The AIC Urban Water Cluster wish to thank all the community and government participants who have contributed their time and shared information and ideas in the visioning and scenarios workshops, interviews, surveys and urban design workshops in Pulo Geulis during 2017-2018.

Special thanks to the participants from Pulo Geulis community for their commitment and valuable feedback in the development of this Case Study research, and for hosting our team for workshops and meetings at Pulo Geulis.

We also want to thank the government of Kota Bogor for their support in this project, especially the BAPPEDA and Water and Sanitation Departments for their inputs and support.

Special thanks to all the researchers from the participating universities in Bogor that collaborate in the project development and facilitate the workshops, in Institut Pertanian Bogor: (Prof. Hadi Susilo Arifin, Dr. Regan Leonardus Kaswanto, Prof. Yusman Syaukat, and Dr. Yuli Suharnoto) and University of Indonesia (Dr. Rr. Dwinanti Rika Marthanty, Dr. Reni Suwarso, Dr. Hendricus Andy Simarmata, Mrs. Irene Sondang Fitritnia), and the researchers in Monash University, Australia (Dr. Briony Rogers, Dr. Christian Urich, A/Prof. Megan Farrelly, Dr. Ashley Wright, Dr. Emily Payne, Dr. Christoph Brodnik, Dr. Harsha Fowler and Mr. Alex Gunn).

Finally, this project could not been possible without the great work in the logistic coordination of Dr. Jane Holden, Dr. Dwi Yuliantoro and Mrs. Louise Desrainy and the help of the IPB and UI students that work in the logistic, translation and note taking in the cluster activities: Astrini Widiyanti, Aqlima Shahra, Rian Mantasa, Steward Nababan, Fittria Ulfah, Megafirmawanti Lasinta, Ermalia Yunita, Yulius Budi Prastiyo, Alfred Jansen Sutrisno and Amarizni Mosyaftiani.



PENULIS UTAMA

Prof. Diego Ramirez-Lovering (Monash University)
Raul Marino Zamudio (Monash University)
Prof. Hadi Susilo Arifin (IPB)
Dr. Regan Leonardus Kaswanto (IPB)
Dr. Hendricus Andy Simarmata (University of Indonesia)
Dr. Dwinanti Rika Marthanty (University of Indonesia)

PENULIS YANG BERKONTRIBUSI (DALAM URUTAN ABJAD)

A/Prof. Megan Farrelly (Monash University)
Dr. Harsha Fowler (Monash University)
Alex Gunn (Monash University)
Dr. Jane Holden (Monash University)
Dr. Nurmala Panjaitan (IPB)
Dr. Emily Payne (Monash University)
Dr. Briony Rogers (Monash University)
Prof. Yusman Syaukat (IPB)
Dr. Yuli Suharnoto (IPB)
Dr. Reni Suwarso (University of Indonesia)
Mrs. Irene Sondang (University of Indonesia)
Dr. Christian Ulrich (Monash University)
Dr. Ashley Wright (Monash University)
Mrs. Louise Desrainy (University of Indonesia)
Dr. Christop Brodnik (Monash University)
Dr. Dwi Yuliantoro (IPB)

DESAIN GRAFIS DAN PRODUKSI CITRA:

Samuel Lavezzi

TERJEMAHAN BAHASA INDONESIA

Aqlima Boupasslina Shakra
Wikke Novalia

HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Hak cipta publikasi ini dimiliki oleh Tim perairan urban AIC dan tidak ada bagian yang boleh digunakan ulang tanpa izin dari Universitas. Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi:
<https://australiaindonesiacentre.org/media/publications>.

KEBIJAKAN PRIVASI

Saat berurusan dengan informasi personal dan kesehatan seseorang, Monash University berkewajiban untuk menuruti Pakta Informasi Privasi tahun dan Pakta Rekaman Medis 2001. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi: <https://www.monash.edu/privacy-monash>.

DISCLAIMER

Editor dari laporan ini telah mengerahkan usaha terbaik untuk memastikan bahwa materi yang ada dalam publikasi ini benar saat waktu pencetakan. Universitas tidak memberikan jaminan dan tidak bertanggung jawab atas keakuratan atau kebenaran informasi dan Universitas memiliki hak untuk merubah setiap saat tanpa pemberitahuan lebih dulu.

HAK CIPTA

Hak Cipta dilindungi Undang-undang.
Tidak ada bagian dari publikasi ini yang dapat dipakai ulang, disimpan dalam sistem memori, atau dikirim baik secara elektronik, mekanik, fotokopi, rekaman atau lainnya tanpa izin dari penerbit.
Gambar: hak cipta fotografer dan koleksi tertera dalam teks.

DISCLAIMER HAK CIPTA

Segala cara telah dilakukan untuk merujuk kepada para pemegang hak cipta dan untuk mendapat izin dalam penggunaan material yang memiliki hak cipta. Penerbit memohon maaf untuk semua kesalahan atau pengingkaran dalam kredit gambar dan akan sangat berterima kasih jika diberitahu tentang koreksi yang akan dilakukan dalam pencetakan ulang selanjutnya atau edisi lain dari laporan ini.

TANGGAL PUBLIKASI

Maret 26, 2019

Dipublikasikan oleh Australia-Indonesia Centre (AIC), Monash University, Australia.

Urban Water Research Cluster urbanwater.australiaindonesiacentre.org/

LEAD AUTHORS

Prof. Diego Ramirez-Lovering (Monash University)
Raul Marino Zamudio (Monash University)
Prof. Hadi Susilo Arifin (IPB)
Dr. Regan Leonardus Kaswanto (IPB)
Dr. Hendricus Andy Simarmata (University of Indonesia)
Dr. Dwinanti Rika Marthanty (University of Indonesia)

CONTRIBUTING AUTHORS (IN ALPHABETICAL ORDER)

A/Prof. Megan Farrelly (Monash University)
Dr. Harsha Fowler (Monash University)
Alex Gunn (Monash University)
Dr. Jane Holden (Monash University)
Dr. Nurmala Panjaitan (IPB)
Dr. Emily Payne (Monash University)
Dr. Briony Rogers (Monash University)
Prof. Yusman Syaukat (IPB)
Dr. Yuli Suharnoto (IPB)
Dr. Reni Suwarso (University of Indonesia)
Mrs. Irene Sondang (University of Indonesia)
Dr. Christian Ulrich (Monash University)
Dr. Ashley Wright (Monash University)
Mrs. Louise Desrainy (University of Indonesia)
Dr. Christop Brodnik (Monash University)
Dr. Dwi Yuliantoro (IPB)

GRAPHIC DESIGN AND IMAGES PRODUCTION

Samuel Lavezzi

INDONESIAN TRANSLATION

Aqlima Boupasslina Shakra
Wikke Novalia

INTELLECTUAL PROPERTY

Copyright in this publication is owned by the AIC Urban Water Cluster and no part of it may be reproduced without the permission of the University. For further information, refer to:
<https://australiaindonesiacentre.org/media/publications>.

STATEMENT ON PRIVACY POLICY

When dealing with personal or health information about individuals, Monash University is obliged to comply with the Information Privacy Act 2000 and the Health Records Act 2001. For further information, refer to: <https://www.monash.edu/privacy-monash>.

DISCLAIMER

The editors of this report has used its best endeavors to ensure that the material contained in this publication was correct at the time of printing. The University gives no warranty and accepts no responsibility for the accuracy or completeness of information and the University reserves the right to make changes without notice at any time in its absolute discretion.

COPYRIGHT

All Rights Reserved.
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior consent of the publishers.
Images: copyright of photographers and collections as indicated in the text.

COPYRIGHT DISCLAIMER

Every effort has been made to trace copyright holders and to obtain their permission for the use of copyright material. The publisher apologizes for any errors or omissions in the images credits and would be grateful if notified of any corrections that should be incorporated in future reprints or editions of this report.

PUBLICATION DATE

March 26th, 2019

Published by Australia-Indonesia Centre (AIC), Monash University, Australia.

Daftar Isi / Contents

SINGKATAN DAN AKRONIM

KATA PENGANTAR

1 PENDAHULUAN

- 1.1 Visi, cakupan dan sasaran
- 1.2 Target pembaca
- 1.3 Leapfrogging dan transisi menuju MSA (Masyarakat Sensitif Air)
- 1.4 Kerangka kerja perancangan Kota Sensitif Air
- 1.5 Kerangka kerja kriteria seleksi lokasi proyek

2 KONTEKS

- 2.1 Sejarah di Pulo Geulis
- 2.2 Konteks lokal
- 2.3 Proyeksi pertumbuhan populasi dan kota
- 2.4 Sistem air dan profil hidrologis
- 2.5 Sistem penyediaan dan pengolahan air
- 2.6 Masalah dan tujuan
- 2.7 Daya tampung (Bogor)

3 INSTRUMEN ANALISA SOSIAL DAN SPASIAL

- 3.1 Visioning: membangun visi bersama 2045
- 3.2 Wawancara ketua masyarakat
- 3.3 Penggunaan lahan dan digitalisasi lingkungan buatan
- 3.4 Analisis SWOT
- 3.5 Workshop skenario
- 3.6 Survei skenario tindak-lanjut
- 3.7 Workshop perancangan kota

4 ANALISIS INFRASTRUKTUR HIJAU

- 4.1 Temuan-temuan dalam laporan infrastruktur hijau
- 4.2 Rekomendasi laporan infrastruktur hijau

5 MODEL NERACA AIR

- 5.1 Temuan utama model neraca air
- 5.2 Temuan utama pengukuran tangki tadah hujan
- 5.3 Dampak penadahan air dalam pengurangan aliran air hujan

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

EXECUTIVE SUMMARY

1 INTRODUCTION

- 1.1 Aims, scope and objectives
- 1.2 Target audience
- 1.3 Leapfrogging and transition to WSC
- 1.4 Water sensitive urban design framework
- 1.5 Project site selection criteria framework

2 CONTEXT

- 2.1 History of Pulo Geulis
- 2.2 Local context
- 2.3 Population and urban growth projections
- 2.4 Water systems and hydrological profile
- 2.5 Water supply and treatment system
- 2.6 Issues and objectives
- 2.7 Carrying capacity (Bogor)

3 SOCIAL AND SPATIAL ANALYSIS TOOLS

- 3.1 Visioning: building a shared vision of 2045
- 3.2 Interviews with community leaders
- 3.3 Land use and built environment digitalisation
- 3.4 SWOT Analysis
- 3.5 Scenario workshop
- 3.6 Scenario follow-up survey
- 3.7 Urban design workshop

4 GREEN INFRASTRUCTURE ANALYSIS

- 4.1 Green infrastructure report main findings
- 4.2 Green infrastructure report recommendations

WATER BALANCE MODEL

- 5.1 Water balance model main findings
- 5.2 Rainwater tank sizing main findings
- 5.3 Effects of water storage on stormwater-runoff reduction

6 STRATEGI PERANCANGAN KOTA

- 6.1 Deskripsi pendekatan
- 6.2 Kerangka kerja acuan rancangan perkotaan tempat umum
- 6.3 Visualisasi perancangan kota dari lokasi-lokasi percontohan yang dipilih
 - 6.3.1 Lokasi 1: meningkatkan batas lahan swasta besar yang ada
 - 6.3.2 Lokasi 2: meningkatkan batas lahan swasta sedang
 - 6.3.3 Lokasi 3: meningkatkan lahan publik dalam
 - 6.3.4 Skema perancangan kota sensitif air

7 ROADMAP REVITALISASI

- 7.1 Pentahapan roadmap jangka pendek, sedang, dan panjang
- 7.2 Memajukan ekonomi lokal: meningkatkan produktivitas di Pulo Geulis
- 7.3 Implementasi, manajemen dan strategi pentahapan
- 7.4 Cara menuju ke sana – pendanaan alternatif

8 REKOMENDASI LEAPFROGGING

- 8.1 Rekomendasi perencanaan perkotaan
- 8.2 Rekomendasi perancangan perkotaan
- 8.3 Kebijakan peningkatan pemukiman kumuh
- 8.4 Koneksi dengan tujuan pembangunan berkelanjutan
- 8.5 Pemberdayaan masyarakat

9 DAFTAR PUSTAKA

10 GLOSARIUM

6 URBAN DESIGN STRATEGIES

- 6.1 Approach description 84
- 6.2 Public space urban design matrix framework 87
- 6.3 Urban design visualisations of selected pilot sites 90
 - 6.3.1 Site 1: upgrading existing large private space border 91
 - 6.3.2 Site 2: upgrading medium private space border 95
 - 6.3.3 Site 3: upgrading inner public space 99
 - 6.3.4 Water sensitive urban design schemes 105

7 ROADMAP FOR REVITALISATION

- 7.1 Short, medium, and long term roadmap phasing 109
- 7.2 Uplifting the local economy: upscaling productivity in Pulo Geulis 114
- 7.3 Implementation, management and phasing strategy 119
- 7.4 How to get there - alternative funding 120

8 RECOMMENDATIONS FOR LEAPFROGGING

- 8.1 Urban planning recommendations 123
- 8.2 Urban design recommendations 125
- 8.3 Informal settlement upgrading policies 128
- 8.4 Connection with sustainable development goals 130
- 8.5 Community empowerment 131

9 REFERENCES

10 GLOSSARY

83

108

122

132

134

Singkatan dan akronim /

Abbreviations and acronyms

ACC	Assimilative Carrying Capacity	KOTAKU	Kota Tanpa Kumuh (City Without Slums)
ADB	Asian Development Bank	MCK/MCK+	Mandi Cuci Kakus (communal toilets)/MCK + primary treatment system
AKKOPSI	Asosiasi Kabupaten Kota Peduli Sanitasi (Association of Cities and Districts Concerned about Sanitation)	MOH	Ministry of Health
AMPL	Air Minum dan Penyehatan Lingkungan (National Steering Committee for Drinking Water and Environmental Health)	MOHA	Ministry of Home Affairs
APBD	Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (Local Government Budget)	MPW	Ministry of Public Works
APBN	Anggaran Pendapatan Belanja Negara (National Budget Funding)	MSMIP	Metropolitan Sanitation Management Investment Project
AusAID	Australian Agency for International Development	NGO	Non-Government Organization
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Regional Agency for Planning and Development)	ODF	Open Defecation Free
BAPPENAS	BAPPENAS Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (National Development Planning Agency)	O&M	Operation and Maintenance
BBWS	Badan Besar Wilayah Sungai (Regional Rivers and Lakes Management Agency)	PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum (Local Government Owned Water Utility)
BLH	Badan Lingkungan Hidup (Local Environmental Agency)	PD PAL	Perusahaan Daerah Pengelolaan Air Limbah (Local Government Owned Wastewater Utility)
BLUD	Badan Layanan Umum Daerah (Local Service Delivery Agency)	PNPM	National Program for Community Empowerment
BMP	Best Management Practices	POKJA	Working Group
BPLHD	Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (Provincial Environmental Agency)	PP	Peraturan Pemerintah (Government Regulation)
BOD	Biological Oxygen Demand	PPP	Public Private Partnerships
Cipta Karya	Directorate General of Human Settlements	PPSP	Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Perkotaan (Road Map for Acceleration of Urban Sanitation Development)
DAK	Dana Alokasi Khusus (Special Budget Allocation for Local Government)	PROKASIH	Program Kali Bersih (Clean River Program)
DEWATS	Decentralized Wastewater Treatment Systems	PROPER	Program for Pollution Control Evaluation and Rating
DK	Dinas Kebersihan (City Cleaning Department)	RBC	Rotaing Biological Contactor
FGD	Focus Group Discussion	RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (Medium Term Development Plan)
GDP	Gross Domestic Product	RT	Rukun Tetangga (Neighbourhood Association)
GOI	Government of Indonesia	RW	Rukun Warga (Community Association)
GT	Green Technology	sAIIIG	Australia Indonesia Grant for Sanitation
GI	Green Infrastructure	SANIMAS	Sanitasi Oleh Masyarakat (Sanitation by Communities)
HIS	Health Information System	SDO	Service Delivery Organization
IPB	Institut Pertanian Bogor	SKPD	Satuan Kerja Perangkat Daerah (Regional Working Unit)
IDB	Islamic Development Bank	SS	Suspended Solids
IDR	Indonesian Rupiah	SSC	Supportive Carrying Capacity
IPLT	Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (Septage Treatment Plant)	STBM	Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (National Strategy for Community Based Total Sanitation)
ITB	Institut Teknologi Bandung (Bandung Institute of Technology)	UI	University of Indonesia
IUIDP	IUIDP Integrated Urban Infrastructure Development Program	UNICEF	United Nations Children's Fund
IUWASH	IUWASH Indonesia Urban Water, Sanitation and Hygiene Project	UPTD	Unit Pelaksana Teknis Daerah (Regional Technical Implementation Unit)
IUWCM	Integrated Urban Water Cycle Planning and Management	UWC	Urban Water Cluster
ISSDP	Indonesia Sanitation Sector Development Program	WASPOLA	Urban Sanitation Development Program
JICA	JapANIternational Cooperation Agency	WHO	World Health Organization
JMP	Joint Monitoring Program	WSC	Water Sensitive Community
JWSRB	Jakarta Water Supply Regulatory Body	WSUD	Water Sensitive Urban Design
KLH	Kementerian Lingkungan Hidup (Ministry of Environment)		

Kata pengantar / Executive summary

Perkotaan dan masyarakatnya adalah sistem yang kompleks dan dinamis yang selalu berubah seiring dengan meningkatnya beban populasi, perubahan iklim dan sosial. Air adalah hal yang penting untuk kesehatan suatu kota: kita membutuhkan air bersih; kita harus mencegah penyakit dari air buangan; dan kita harus mengatasi tantangan badai dan banjir.

Tim perairan urban dari AIC (Australia-Indonesia Centre) mengangankan kota-kota di mana siklus airnya ditata sedemikian rupa untuk melindungi dan meningkatkan kesehatan saluran air, mengurangi resiko banjir dan menciptakan ruang publik yang hijau, serta memanen, membersihkan dan mendaur ulang air. Manajemen air terintegrasi akan mendukung biodiversitas, ruang publik yang hijau, saluran air yang sehat, menghubungkan komunitas, dan bermakna budaya. Dan yang paling utama, kota-kota ini akan menggunakan perancangan dan perencanaan sensitif air untuk menciptakan masyarakat yang saling terhubung, hidup, dan sejahtera.

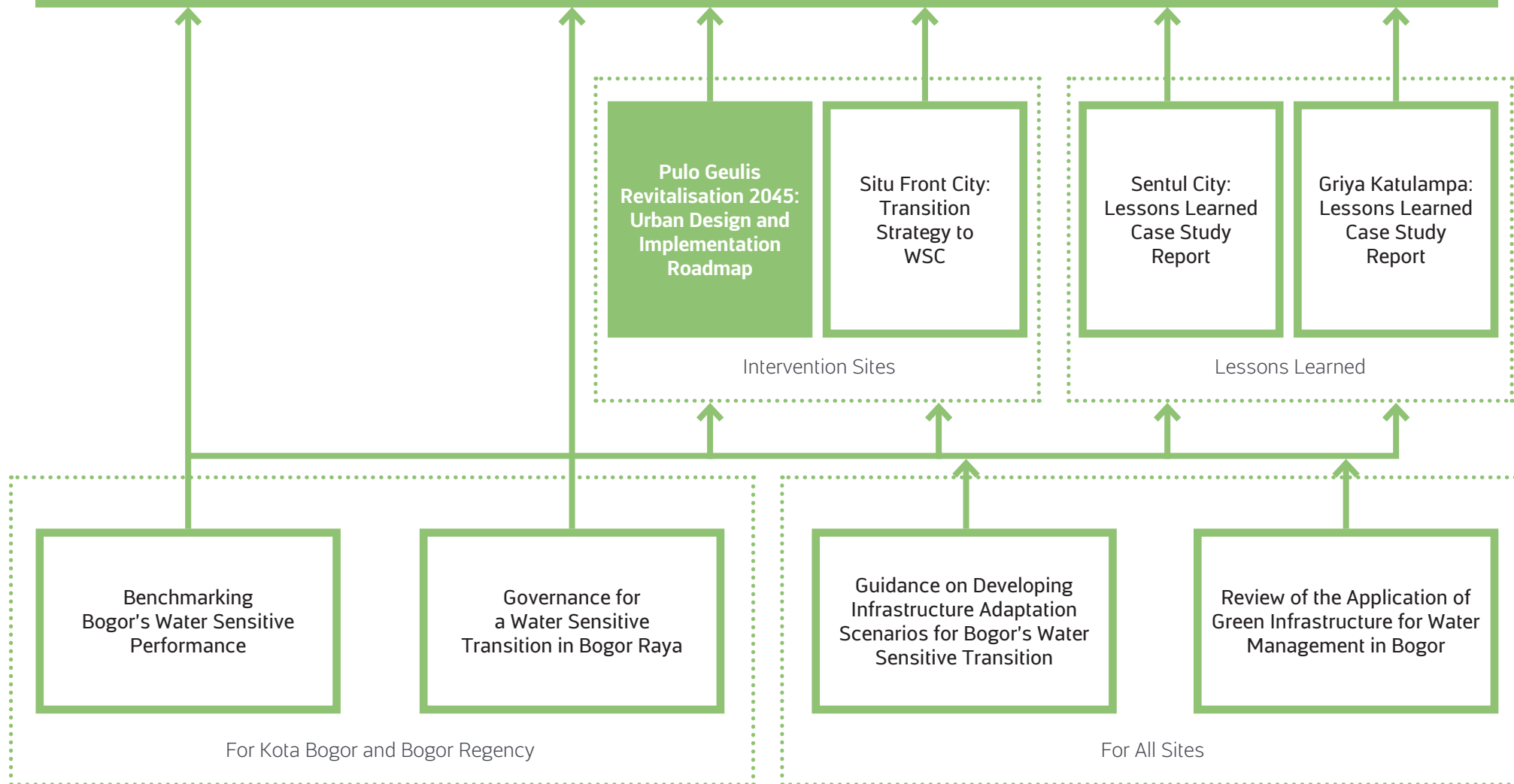
Tim kami mencari institusi sosial, adaptasi infrastruktur dan gerakan Infrastruktur Hijau, dan akan mengaplikasikan pengetahuan ini pada empat lokasi studi kasus di Bogor: Pulo Geulis, Griya Katulampa, Cibinong dan Kota Sentul. Laporan ini akan menjelaskan rencana Revitalisasi Tim kami untuk salah satu lokasi Studi Kasus yang berlokasi di Kota Bogor. Pulo Geulis adalah pemukiman non-formal yang berada di tengah pusat penampungan air pada Sungai Ciliwung, dengan permasalahan lingkungan yang besar terkait manajemen air dan sanitasi, namun juga memiliki potensial yang besar untuk menjadi daerah yang lebih Sensitif Air lewat adopsi PKSA (Perancangan Kota Sensitif Air) dan Roadmap yang komprehensif untuk revitalisasi, yang akan diberikan dalam laporan ini.

Cities and their communities are complex and dynamic systems that constantly evolve under the burden of population, climatic and societal change. Water is central to the health of cities: we need clean water; we need to prevent disease from wastewater; and we need to deal with the challenges of storms and flooding.

The Australia-Indonesia Centre's Urban Water Cluster imagines cities in which the water cycle is managed to protect and enhance the health of waterways, mitigate flood risk and create public spaces that harvest, clean and recycle water. Integrated water management will support biodiversity, public green space, healthy waterways, connected communities and cultural significance. Ultimately, these cities will use water sensitive planning and design to create connected, vibrant and liveable communities.

The cluster explored socio-institutional, infrastructure adaptation and green infrastructure pathways to a water sensitive future and applied this knowledge to four neighbourhoods in Bogor: Pulo Geulis, Griya Katulampa, Cibinong and Sentul City. This report described the Cluster's Revitalisation plan for one of neighbourhoods, Pulo Geulis, an informal settlement located in the middle of the catchment area of the Ciliwung River. Pulo Geulis community experiences significant environmental challenges issues related to water management and sanitation, but also demonstrates great potential to become a more Water Sensitive community through the adoption of WSUD (Water Sensitive Urban Design). A comprehensive Roadmap to Revitalisation, was developed in collaboration and consultation with Pulo Geulis residents and is presented in this report.

Leapfrogging Pathways for a Water Sensitive Bogor



All reports are available on the AIC publications web page:
<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports/>

Figure 1:
Leapfrogging Strategy for Bogor Raya
Reports Structure

Penemuan-temuan utama dari Studi Kasus ini dapat dirangkum sebagai berikut:

- » Masyarakat di pemukiman non-formal memiliki potensial untuk menjadi agen utama perubahan positif dari lingkungan mereka jika diberikan hal-hal untuk menjalankan trasisinya ke arah masyarakat yang lebih kuat. Proses keikutsertaan dan partisipasi aktif dari masyarakat dalam pengembangan rencana Revitalisasi menunjukkan bahwa saat masyarakat dilibatkan lebih awal dalam proses upgrading, transformasi dari sistem alam dan masyarakat memiliki kemungkinan sukses yang lebih tinggi.
- » Mengadopsi Infrastruktur Hijau di pemukiman non-formal dapat menjadi faktor penting dalam mengurangi dampak lingkungan mereka, dengan memperhatikan budaya dan pengetahuan setempat dalam implementasi dan manajemen dari sistem-sistem ini.
- » Ruang publik multifungsi dapat menjadi salah satu motor penggerak kesejahteraan masyarakat, yang tidak hanya memberikan kenyamanan, namun juga menjadi wadah penerapan Infrastruktur Hijau yang terkoneksi dengan area-area produktif seperti pertanian vertikal kota dan kolam-kolam ikan, yang dapat memberikan keamanan pangan, dan memajukan ekonomi lokal.
- » Revitalisasi ini dapat menjadi referensi yang baik untuk adopsi luas dari PKSA (Perancangan Kota Sensitif Air) dan MSA (Masyarakat Sensitif Air) dalam pemukiman non-formal lain dengan konteks yang sama, sehingga memberikan masyarakat hal-hal yang dibutuhkan untuk mencegah penggusuran serta strategi peningkatan pemukiman kumuh dari pemerintah.

The main findings of this Case Study can be summarised as follows:

- » Communities in informal settlements have the potential to be the main agents of the positive transformation of their urban areas if provided with the tools to manage the transition towards a more resilient community. The process of engagement and active participation of the community in the development of the Revitalisation plan showed that when communities are involved early in the upgrading process, the transformation of the communities and natural systems have a better chance of success.
- » Adoption of green infrastructure is an important element of a revitalisation plan that aims to lessen the impact of the Pulo Geulis settlement on the urban environment and has the potential to deliver similar benefits to other informal settlements.
- » Multi-functional public space can be one of the main drivers of community well-being by providing amenities for recreation and community gatherings. By introducing Green Infrastructure into public spaces, connected with productive areas such as vertical urban farming and fish ponds, these green and blue public spaces provide opportunities for food security and uplifting of the local economy.
- » This Revitalisation plan can be a good reference for the wide adoption of WSUD and the WSC in other informal settlements in similar context, giving the community the tools to leverage against common land clearing and top-down slum upgrading strategies.



1

PENDAHULUAN INTRODUCTION

1.1 Visi, cakupan dan sasaran / Aims, scope and objectives

Laporan ini akan menyajikan hasil dari Roadmap untuk Revitalisasi masyarakat dan lingkungan fisik di Pulo Geulis. Roadmap ini dikembangkan bersama dengan anggota masyarakat, akademisi dan pejabat pemerintah terkait untuk menyajikan strategi yang jelas agar Pulo Geulis dapat melompat (leapfrogging) menuju komunitas sensitif air.

Tujuan utama dari laporan ini adalah untuk:

- » Memberikan informasi konteks dari studi kasus ini,
- » Menunjukkan metodologi untuk pengembangan bersama Roadmap revitalisasi ini,
- » Menyajikan visi untuk mentransformasi lahan-lahan publik pulau ini dengan Infrastruktur Hijau dan DKSA untuk meningkatkan taraf hidup, meningkatkan ekonomi lokal dan mengurangi dampak lingkungan, dan
- » Memberikan Roadmap untuk revitalisasi masyarakat Pulo Geulis dan transisinya kepada daerah yang lebih ramah air.

This report presents a roadmap for the revitalisation of Pulo Geulis community and their physical environment, that was developed together with members of the community, academics and government stakeholders to provide a clear strategy for the leapfrogging of Pulo Geulis to a more water sensitive community. The aim of this vision is the transformation of the community and their environments to reduce environmental impact, foster the local economy, integrate informal areas into the city structure and transition to a more water friendly Bogor.

The main objectives of the report are to:

- » Present the context information of the case study,
- » Show the methodology for the co-design of the revitalisation roadmap,
- » Present the visions for the transformation of the public spaces in Pulo Geulis by introducing Water Sensitive Urban Design that uses green or nature based infrastructure to improve living conditions, promote the local economy and reduce environmental impacts, and
- » Provide a Roadmap for the revitalisation of the Pulo Geulis community and its transition to a more water friendly neighbourhood.

1.2 Target pembaca / Target audience

Seperti yang telah dibahas, laporan ini dikembangkan sebagai alat untuk mendukung pengembangan Pulo Geulis sampai 2045. Laporan ini juga menyajikan kerangka kerja untuk pembangunan berkelanjutan dan arah yang dapat disetujui para stakeholder (masyarakat, pemerintah, organisasi non-pemerintah dan sektor swasta) untuk memberi fokus pada kegiatan-kegiatan serta menggerakkan perubahan. Tujuan dari visi ini adalah transformasi masyarakat dan lingkungan mereka untuk mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan ekonomi lokal, mengintegrasikan area kumuh dalam struktur kota dan transisi menuju Bogor yang lebih ramah air. Roadmap revitalisasi yang ada dalam laporan ini dapat menjadi panduan untuk perbaikan pemukiman kumuh lainnya yang memiliki permasalahan yang sama terkait manajemen air serta kesejahteraan sosial dan lingkungan.

Untuk Masyarakat: Rencana revitalisasi ini dapat digunakan untuk menyempurnakan rencana yang sudah disiapkan oleh masyarakat Pulo Geulis untuk mengatasi tantangan-tantangan perubahan iklim dan pertumbuhan penduduk di masa depan, dan dampak-dampak yang berkaitan dengan kualitas dan ketahanan pangan, pencemaran sungai, dan dampak-dampak bencana alam. Roadmap ini mengulas peluang-peluang yang dapat dijangkau oleh masyarakat, yang disesuaikan dengan konteks lokal dan sensitif terhadap aspirasi masyarakat setempat, selain juga membawa pemikiran baru mengenai bagaimana air dapat dimanfaatkan, dikelola, dan dilindungi oleh masyarakat.

Di samping memberikan sebuah arahan yang berkelanjutan pada masyarakat, laporan ini juga dapat digunakan untuk mengajukan perbaikan infrastruktur di Pulo Geulis di masa mendatang, dan untuk meningkatkan kesadaran mengenai peluang revitalisasi permukiman dan masyarakatnya diantara sejumlah pemangku kepentingan lain (pemerintah, LSM, dan pemberi hibah), dan juga mengaitkan manfaat-manfaat tersebut dengan kerangka TPB (Tujuan Pembangunan Berkelanjutan).

Untuk LSM dan Pemerintah: Laporan ini dapat digunakan sebagai panduan dan referensi untuk pemerintah dan LSM dalam mengembangkan program pelibatan masyarakat untuk mengatasi berbagai permasalahan terkait kesehatan, kesejahteraan, dan pembangunan ekonomi di berbagai jenis permukiman.

Roadmap revitalisasi yang disajikan dalam laporan ini juga dapat digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki permukiman-permukiman kumuh lainnya yang menghadapi tantangan yang sama dalam hal pengelolaan air, lingkungan hidup, dan kesejahteraan sosial.

Untuk Pihak Swasta: Pihak swasta (pengembang, pengusaha, penyuplai Teknologi Hijau) dapat menggunakan laporan ini untuk mempelajari berbagai kemungkinan untuk menerapkan inisiatif Infrastruktur Hijau yang dapat mengurangi biaya operasional gedung dan biaya yang berkaitan dengan pengelolaan air, dan juga mengakses dana pembangunan berkelanjutan maupun pemotongan pajak melalui penerapan sertifikasi standar bangunan berkelanjutan untuk desain bangunan dan ruang terbuka.

As discussed, this report has been developed to guide and support the long term development of the Pulo Geulis neighbourhood from 2019 to 2045. It provides a framework for its sustainable development and a direction that Pulo Geulis stakeholders (ie community, government, NGOs and private sector) can agree upon for focusing activities and advocating change for Pulo Geulis. This report has been prepared specifically for the community of Pulo Geulis, the NGOs and government stakeholders that are working with this culturally significant settlement in Bogor, and for private sector stakeholders that have an interest in supporting this and other informal settlement.

For the Community: This revitalisation plan may be used by Pulo Geulis community to inform their own plans to tackle future challenges of climate change and population growth, and the associated impacts on water and food quality and security, river pollution, and natural disaster impacts. This roadmap outlines opportunities for the community to explore that are tailored for the local context and are sensitive to the aspirations of the community, while bring new thinking to how water can be used, managed and protected within a community.

In addition to providing the community with a sense of direction that is sustainable, this report may be used for future submissions for infrastructure upgrades for Pulo Geulis, and to raise awareness of the opportunities to revitalize the settlement and its community, across different stakeholders (government, NGOs, donors), and also link the benefits to the SDG framework.

For NGOs and Government: This report can also be used as a guide and reference for government and NGOs in developing community engagement programs to address a range of issues concerning the health, well-being and economic development of a range of settlement types.

The roadmap for revitalisation presented in this report, could also be used as a guide for upgrading other informal settlements dealing with similar challenges related to water management and environmental and social well-being.

For Private sector: The private sector (developers, traders, Green Technology suppliers) can use this report to explore the different possibilities in adopting Green Infrastructure initiatives that can reduce building operational cost associated with water management, and access to sustainable development funding and possible tax reductions through the adoption of certifications of sustainable construction standards for buildings and open space design.

1.3 Leapfrogging dan transisi menuju MSA (Masyarakat Sensitif Air) / Leapfrogging and transition to WSC

Kerangka kerja Kota Sensitif Air terdiri dari tiga pilar yang mendukung sistem air perkotaan yang tangguh dan berkelanjutan serta melibatkan masyarakat secara positif (Wong et al, 2012). Pilar pertama memahami sebuah kota sebagai sebuah daerah tangkapan untuk suplai air bersih yang dapat menyediakan akses pada sumber-sumber air yang bervariasi pada berbagai skala. Pilar kedua memahami sistem-sistem perairan perkotaan sebagai penyangga ekosistem yang memperbaiki dan mendukung lingkungan alam. Pilar ketiga memahami masyarakat sebagai pengambil keputusan terkait persoalan air dimana air mengandung modal sosial-ekonomis (Wong et al, 2013). Kerangka kerja MSA mengajukan berbagai solusi yang meliputi paduan antara infrastruktur terpusat dan terdesentralisasi. MSA ditandai oleh ruang-ruang hijau dan biru yang subur dan nyaman yang dapat dinikmati masyarakat serta berfungsi penting sebagai lahan penangkap air (Brown et al, 2014).

Konsep Leapfrogging menjelaskan potensi dari sebuah kota untuk melompati fase-fase pembangunan yang tidak diinginkan dalam perjalanannya menuju kota sensitif air (Binz et al. 2012; Sauter & Watson, 2008) (lihat Gambar 2). Umumnya akademisi menjelaskan konsep leapfrogging dalam konteks negara berkembang, Binz et al. (2012) misalnya mendefinisikan leapfrogging sebagai “sebuah situasi di mana negara yang baru saja menerapkan industrialisasi belajar dari kesalahan-kesalahan negara maju dan langsung mengimplementasikan sistem yang lebih berkelanjutan dalam produksi dan konsumsi, berdasarkan infrastruktur yang inovatif dan lebih efisien secara ekologis”.

The Water Sensitive Cities framework is comprised of three pillars that promote resilient and sustainable urban water systems that positively engage the community (Wong et al, 2012). The first pillar considers a city as a water supply catchment in which access to a variety of water supply sources at multiple scales is readily available. The second pillar considers urban water systems that provide ecosystem services which enhance and support the natural environment. The third and last pillar considers communities that have water sensitive key decision makers and in which water has socio-economic capital (Wong et al, 2013). The WSC framework promotes diverse solutions that incorporate a blend of centralized and decentralized infrastructure. WSCs display thriving and liveable green and blue spaces which are both enjoyed by the community and an integral part of the water catchment (Brown et al, 2014).

The concept of leapfrogging describes the potential for a city to jump over undesirable development stages on their path to becoming water sensitive (Binz et al. 2012; Sauter & Watson, 2008) (see Figure 2). It is common for authors to frame the concept of leapfrogging in the context of a developing country, e.g. Binz et al. (2012) define leapfrogging as “a situation in which a newly industrialised country learns from the mistakes of developed countries and directly implements more sustainable systems of production and consumption, based on innovative and ecologically more efficient infrastructure”.

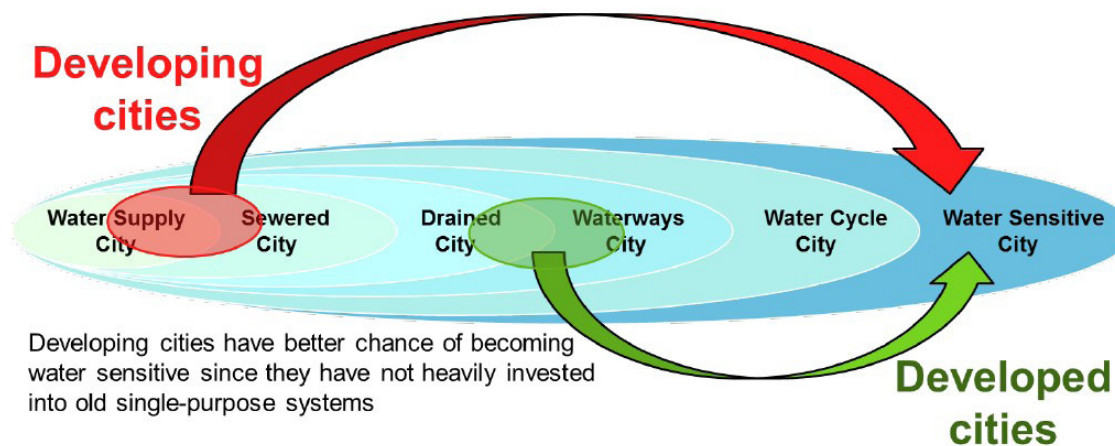


Figure 2:
Leapfrogging to Water Sensitive Cities
(Source: WSC CLIP Presentation, Monash University)

1.4 Kerangka kerja perancangan kota sensitif air / Water sensitive urban design framework

Perancangan Kota Sensitif Air didasari oleh integrasi dari dua bidang utama: perencanaan dan manajemen siklus air kota terintegrasi (MSAKI) dan perancangan kota. Tujuannya untuk memastikan bahwa air diberikan keutamaan dalam proses perancangan kota lewat desain yang terintegrasi antara disiplin ilmu teknik dan lingkungan yang berkaitan dengan penyediaan jasa air yang mencakup perlindungan lingkungan akuatik di wilayah kota. PKSA adalah konsep ilmu sosial dan fisik interdisiplin yang memperhatikan konteks dan tempat (Wong dan Ashley, 2006).

Mentransformasi kota-kota menjadi kota air berkelanjutan atau Kota Sensitif Air akan membutuhkan perombakan besar-besaran secara sosial-teknis atas pendekatan konvensional. Kerangka kerja Perancangan Kota Sensitif Air diakui rumit karena membutuhkan perencanaan air kota untuk melindungi, menjaga dan menambah banyak keuntungan dan layanan pada siklus air secara utuh (Wong et al 2009). PKSA hadir untuk meningkatkan kualitas air, kuantitas air, kenyamanan, penyediaan dan fungsi air (lihat Gambar 3). Hal ini termasuk keamanan penyediaan, perlindungan kesehatan masyarakat, kenyamanan dan rekreasi, pengurangan emisi GHG, penguatan ekonomi, kesetaraan intra dan antar-generasi, dan dampak-dampak lingkungan jangka panjang.

Water Sensitive Urban Design is based on integration of the two keys fields: Integrated urban water cycle planning and management (IUWCM) and urban design. It aims to ensure that water is given due prominence within the urban design process through integrating design with the various disciplines of engineering and environmental science associated with the provision of water service including the protection of aquatic environments in urban area. WSUD is an interdisciplinary social and physical sciences concept accounting for context and place (Wong and Ashley 2006).

Transforming cities towards the more sustainable urban water model of a Water Sensitive City will require a major social-technical overhaul of conventional approaches. Water Sensitive Urban Design framework is acknowledged as complex, because it requires urban water planning to protect, maintain and enhance the total urban water cycle (Wong et al 2009). WSUD aims to improve water quality, water quantity, , water supply, and function (see Figure 3) and deliver cobenefits of supply security, public health protection, amenity and recreation, Green House Gas emissions reduction, economic vitality, intra and inter-generational equity, and demonstrable long-term improvements in ecosystem health and biodiversity on land and in marine environments.



Figure 3:
Water Sensitive Urban Design Framework

1.5 Kerangka kerja kriteria seleksi lokasi proyek / Project sites selection criteria framework

Empat Studi kasus telah terpilih sebagai tempat demonstrasi dan analisis. Lokasi Studi kasus ini terletak di dalam aliran Sungai Ciliwung (lihat Gambar 4), di dalam kawasan Pemerintah Kota Bogor dan Kabupaten Bogor. Lokasi dipilih berdasarkan kondisi spasial/sosial/ ekonomi untuk memberikan cakupan komprehensif yang menggambarkan berbagai bentuk perkembangan kota yang bertransformasi seiring waktu, khususnya pada negara-negara berkembang. Gambar 5 menunjukkan kriteria yang dipakai untuk memilih lokasi dan pengelompokan setiap studi kasus berdasarkan indikator-indikator berikut:

- » skala,
- » kepemilikan lahan,
- » tingkat sosial-ekonomi,
- » kepadatan penduduk,
- » fase proyek pembangunan,
- » target audiens,
- » cakupan strategi, dan
- » daerah administrasi.

Four Case study sites were selected as areas of analysis and demonstration. The case Study sites are located within the Ciliwung River catchment (see figure 4), within the jurisdictions of the governments of City of Bogor (Kota Bogor) and Bogor Regency (Kabupaten Bogor). They were selected based on their spatial/social/economic conditions to provide a comprehensive range of the different ways in which cities develop and transform over time, especially in developing countries. Figure 5 presents the criteria used to select the sites and the ranking of each case study according to the following indicators:

- » scale,
- » land ownership,
- » socio-economic level,
- » population density,
- » project status,
- » target audience,
- » strategy scope, and
- » administrative region.

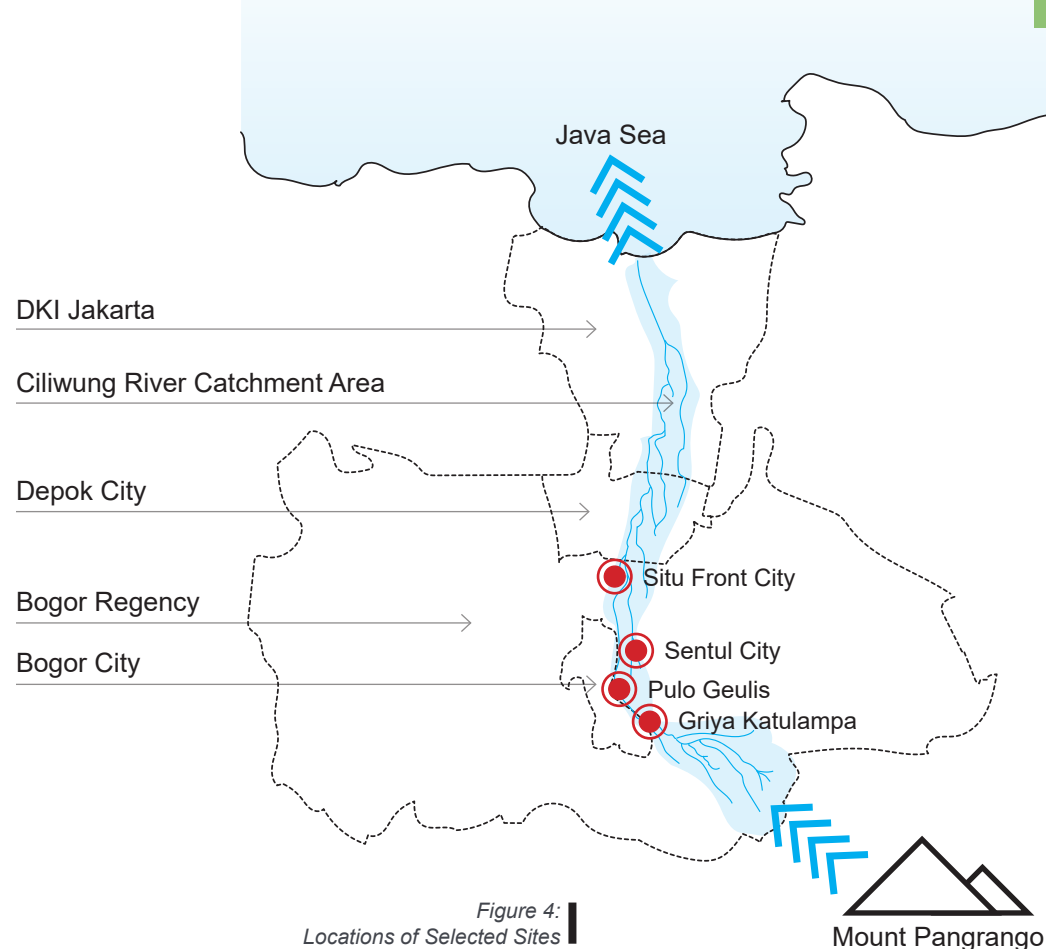




Figure 5:
Project Sites Profile



2

KONTEKS CONTEXT

Located on a raised island in the Ciliwung River, Pulo Geulis is an informal and historic settlement, reportedly dating back to the early times of Dutch settlement. The area originally belonged to the Sunda Empire and later was colonized by the Dutch in the mid-1600. The current area of Bogor was originally called 'Buitenzorg' by the Dutch and a palace for the Regent was built in 1745 in the area where the Ciliwung and Cisadane are in close proximity at the point where the Bogor Botanical Gardens are now located (see Figures 6 and 7). The city started to grow around this place and soon many immigrants and local population started settling in the area. A Chinese camp was established in the south part of the Botanical Gardens close to the current location of Pulo Geulis. An old Chinese temple (Vihara) is still located in the island, and currently serves as a temple for other faiths as well (Buddhist, Muslim, Taoist).

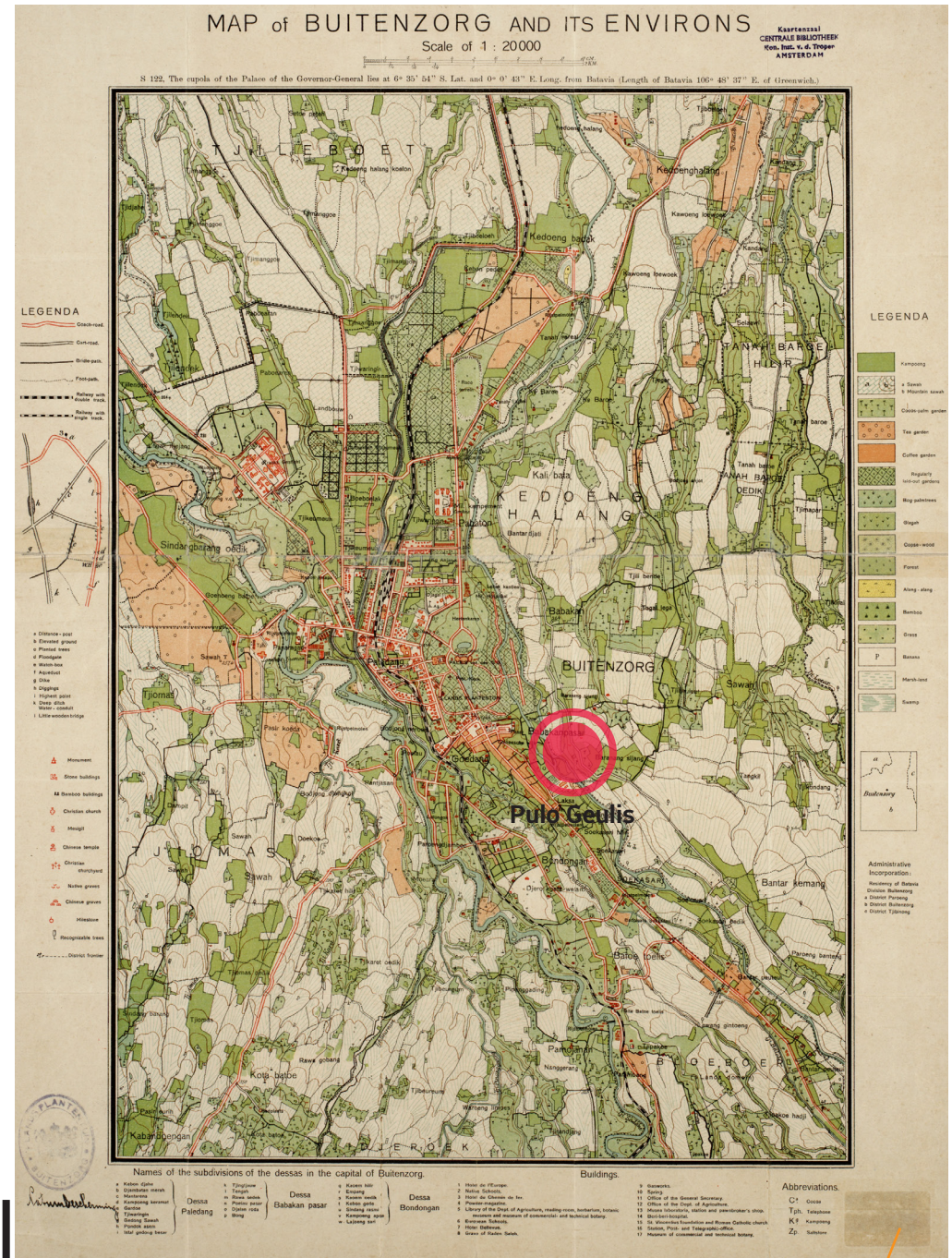


Figure 6:
Historical map of Bogor, 1930
(Archieves, Colonial Collection, KIT)



Figure 7:
Historical Map of Bogor, 1695
(Source: Atlas Amsterdam, <http://www.atlasofmutualheritage.nl>)

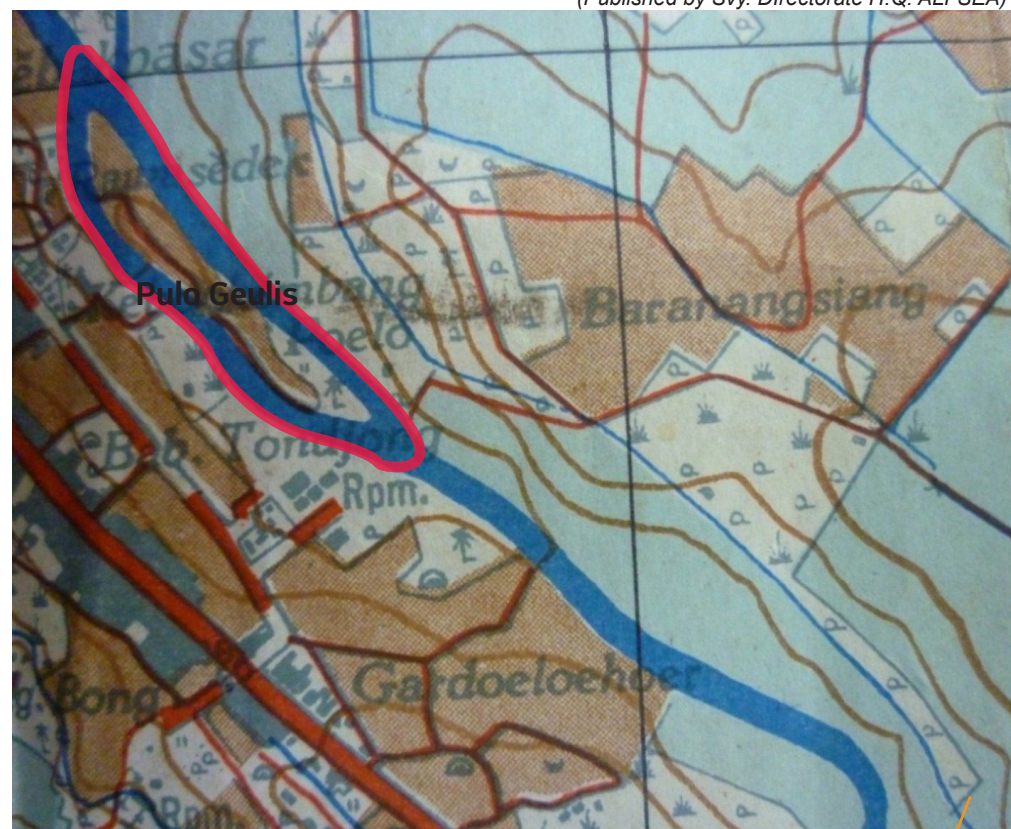


Figure 8:
Historical Map of Bogor, 1920
(Published by Svy. Directorate H.Q. ALFSEA)

2.2 Konteks lokal / Local context

Pulo Geulis berlokasi di Desa Babakan Pasar, di tengah Kecamatan Tengah, Kota Bogor, dan jaraknya kurang dari 300 meter dari Kebun Raya Bogor. Pulo Geulis hanya memiliki luas sekitar 3,58 hektar dan berpenduduk sekitar 2.600 orang dalam 560 rumah, sehingga memiliki kepadatan penduduk 700 orang per hektar. Masyarakatnya multikultural (Sunda, Cina, dan lokal) namun hidup harmonis, memanfaatkan bersama-sama Vihara untuk tempat berkumpul kelompok-kelompok agama yang berbeda. Pulau ini memiliki 5 Mushalla atau Masjid kecil. Satu Lurah, RW, dan 5 RT yang membentuk Pulo Geulis memiliki peran penting dalam organisasi masyarakat dan pemerintahan dari pulau tersebut (untuk organisasi masyarakat di Indonesia lihat: Yulastuti et al, 2015).

Tidak ada akses mobil untuk menuju ke pulau ini, hanya akses motor, dengan 4 jembatan pejalan kaki yang melintasi Sungai Ciliwung untuk menghubungkan Pulo Geulis dengan area sekitarnya. Orang-orang tertarik untuk hidup dan tinggal di Pulo Geulis karena sejarah dan lokasinya yang dekat dengan Kebun Raya. Masyarakatnya memiliki tingkat ekonomi yang rendah dengan tingkat pendidikan dasar (BPS, 2016), tetapi memiliki hasrat yang tinggi untuk peningkatan kapasitas, edukasi dan peluang ekonomi.

Pulau ini telah menjadi lokasi percobaan untuk tes prototipe kecil untuk Infrastruktur Hijau, pembangunan baru-baru ini termasuk proyek percontohan Biofilter, tangki septik bersama, pertanian kota skala kecil. Pulau ini memiliki organisasi dan kebanggaan akan akar budaya mereka serta telah mempromosikan budaya dan seninya lewat proyek pengindahan Kampong Mural (lihat artikel Metropolitan.id dalam daftar referensi webpage). Sebagai akibat dari lingkungan yang padat dan kurangnya perencanaan, secara kasat mata tidak terdapat ruang terbuka umum, selain gang-gang sempit. Sebuah lahan kosong yang relatif besar saat ini berfungsi sebagai tempat berkumpul, namun dimiliki oleh swasta (lihat wawancara dengan Pak RW).

Tidak ada tempat bermain anak-anak, dan sebagian besar aktivitas rekreatif anak-anak dilakukan di gang sempit atau Sungai Ciliwung yang tercemar, sehingga kesehatan mereka mengkhawatirkan (lihat gambar 9 dan 10). Banyak atap rumah melewati tembok batas pulau ini, sehingga beresiko tinggi untuk rubuh, terutama pada musim hujan (lihat gambar 18: Survei Tembok Batas).

Pada bidang manajemen air, hanya sebuah seperseratus (sekitar 0,6%) dari pulau ini yang memiliki akses air PDAM (dari FGD Visi), dan manajemen limbah perairan di pulau ini sangat minim dengan kebanyakan rumah di pinggiran pulau mengeluarkan limbah air yang tidak diolah dan limbah domestik lain secara langsung ke sungai lewat pipa-pipa kecil, walaupun praktik ini dilarang oleh hukum. Ini adalah efek dari rumah-rumah kecil yang padat, dan yang sering kekurangan tempat untuk membangun septic tank tiap rumah namun penertibannya dicegah dengan akses transportasi yang minim, sehingga memaksa penggunaan pipa ventilasi yang panjang untuk melewati sungai atau penerapan metode kurang higienis untuk menyedot kotoran seperti pompa kecil atau manual. Keadaan ini berujung pada kurangnya pembersihan limbah di dalam septic tank, dan filtrasi limbah ke dalam air tanah.

Pulo Geulis is located in the Desa (Village) Babakan Pasar, in the Tengah subdistrict of Kota Bogor, and is less than 300 meters from the Bogor Botanical Gardens. The island of Pulo Geulis covers an area of just over 3.58 ha and is the home of approximately 2,600 inhabitants in under 560 dwellings, yielding a population density of 700 people per hectare. The community is multicultural (Sunda, Chinese, and locals) yet live harmoniously, sharing use of the Vihara (temple) for meetings of multiple religious groups. The island also have 5 Secolahs or small Mosques. The local leaders for Village (Lurah), the RW (RukunWarga: Community Association) and 5 RTs conforming Pulo Geulis (Rukun Tetangga: Neighborhood Association) play a key role in community organisation and governance of the island (for community organization in Indonesia see: Yulastuti et al, 2015).

There is no car vehicle access to the island, only for motorcycles, with 4 pedestrian bridges crossing the Ciliwung River to connect Pulo Geulis to surrounding areas. People are attracted to live and stay on Pulo Geulis due to its history and location close to the Botanic Gardens. The community have a low economic level with generally basic education (BPS, 2016) , but have a strong desire for capacity building, education and economic opportunities.

The island has been a test site for small-scale, prototype testing of Green Infrastructure, including pilot projects for Bio-filters, communal septic tanks, small scale urban agriculture. The island has a strong community organization and pride in their cultural roots and has been promoting its culture and arts through the Kampong Murals beautification project (see Metropolitan.id article in webpages reference list). As a result of the dense environment and lack of planning, there is virtually no public open space, aside from narrow walkways. A relatively large vacant block currently provides a meeting space, but this is privately owned (see interview with Pak RW).

Children's playgrounds are non-existent, and most of the children's recreational activities are in the narrow alleys or the polluted Ciliwung River, exposing children to health risks (see figures 9 and 10). Many houses cantilever beyond the island perimeter wall, creating a larger risk for collapsing, especially during the rainy season (see figure 18: Perimeter Wall Survey).

In terms of water management, only a percentage (approx.. 60%) of the island have access to PDAM water (Visioning FGD 2017), and waste water management on the island is poor with most houses on the perimeter discharging untreated waste water (blackwater and greywater) and other domestic waste directly to the river via small pipes, despite this practice being restricted by law. This is the result of dense and small houses, often lacking space for individual septic tanks, and low environmental impact awareness of some members of the community. The rest of the island is serviced by individual septic tanks but proper maintenance is hindered by the lack of vehicular access, forcing long suction hoses to be set up to cross the river or the use of less cleaner methods of septic de-sludge such as small pumps or manual. These conditions lead to reduced emptying of septic tanks, and filtration of sludge into underground water.

Figure 9:
Children of Pulo Geulis playing in the narrow alleys



Figure 10:
Children of Pulo Geulis playing in the narrow alleys



Air dari Sungai Ciliwung digunakan beberapa orang untuk mandi, mencuci, memelihara ikan dalam kandang, dan tempat berkumpul untuk sosialisasi. Hubungan dengan sungai ini penting bagi masyarakat dan telah ada sejarah panjang pemakaian bersama aliran air ini. Beberapa anggota masyarakat tidak mempermasalahkan pemakaian dan kontak dengan air sungai untuk beberapa aktivitas (mencuci, tempat bermain, memancing), namun tes laboratorium menunjukkan bahwa air itu sangat tercemar oleh bakteri dan limbah kimia (Sabilaa et al, 2014), dan tidak aman bagi penggunaan rumah tangga. Sulit untuk melarang aktivitas ini dengan peraturan, karena bagi beberapa anggota masyarakat tidak ada pilihan untuk mengakses air. Selain resiko kesehatan dari air tercemar, banjir bandang juga sering terjadi sehingga menunjukkan bahwa berbagai aktivitas di dekat mulut air sangat berbahaya.

Pulau ini rata-rata berada pada ketinggian 6,5 m di atas permukaan air sungai. Banjir fluvial dilaporkan tidak menjadi masalah karena ketinggian air sungai tidak pernah dibawah 1,5 m di dari elevasi pulau (dilaporkan dari FGD Visi). Namun, banjir internal menyebabkan masalah ketika hujan yang deras terperangkap dalam lingkungan yang kedap air dan padat (dilaporkan di FGD Visi). Sistem pematusan yang kecil, dalam bentuk selokan yang dibangun di depan beberapa rumah, bertujuan untuk mengecilkan dampaknya.

Tidak ada akses air tanah di Pulo Geulis karena muka air sangat dalam dan sebagian besar rumah tangga menggunakan air PDAM atau air kemasan yang dipompa ke pulau ini. Tidak ada alternatif sumber air seperti penadahan air hujan di pulau ini. Rumah tangga tidak minum dari kran secara langsung, namun umumnya memasak air sebelum diminum. Walau begitu, warga kadang-kadang menderita penyakit yang berasal dari air seperti diare dan demam berdarah. Manajemen limbah padat juga menjadi masalah penting dengan berbagai sampah dibuang langsung ke sungai; namun, ada beberapa inisiatif untuk pengumpulan limbah cair oleh kelompok pemuda pulau ini (informasi dari FGD Visi).

Masyarakat menginginkan Pulo Geulis menjadi sebuah tempat yang lebih baik untuk tinggal, lebih sehat dan produktif, serta meningkatkan potensinya sebagai destinasi wisata. Pada tahun-tahun terakhir, jumlah pengunjung ke pulau ini telah meningkat untuk mengunjungi warung-warung penjual makanan Jawa (FGD Visi). Masyarakat berharap untuk mengembangkan aktifitas ini sehingga menjadi destinasi kuliner (FGD Visi). Hal ini memberikan fondasi kuat untuk pengembangan selanjutnya dari sistem agrikultur kota, yang didukung Infrastruktur Hijau seperti penadahan air hujan, pengolahan air dengan lahan basah buatan dan biofiltrasi. Detil lebih lanjut untuk permasalahan dan aspirasi masyarakat akan diberikan dalam Bab 2.4 dan Bagian Visi.

The water from the Ciliwung River is used by some members of the community for bathing, washing, fish production in cages, and as a public gathering place for socialising. This connection with the river is important to the people and there is a long history of communal use of this water stream. Some members of the community are not concern with the use and contact of river water for some activities (laundry, playground, fishing), however laboratory test show that the water is largely polluted by bacteria and also chemical waste (Sabilaa et al, 2014), and it is not safe for any household use. It is difficult to restrict these activities by regulations; for some members of the community there are no other choices for access to water. In addition to the health risk from polluted water, flash floods occur regularly meaning that activities at the water's edge are very dangerous.

The island is on average 6.5 m above the water level of the river. Fluvial flooding is reportedly not problematic as river water levels do not come within less than 1.5 m below the island's elevation (from Visioning FGD 2017). However, internal flooding does cause issues when heavy rainfall is trapped within the impervious and dense urban environment (reported in Visioning FGD 2017). Small drainage systems, in the forms of small trenches built in front of some houses, aims to minimise the impacts.

There is no groundwater access within Pulo Geulis as the water table is very deep and the majority of households use PDAM water or bottled water that is pumped to the island. No alternative water sources such as rainwater harvesting is currently used on the island. Householders do not drink from the tap directly, but generally boil water before ingestion. Despite this, the community suffers sometimes from water-borne diseases such as diarrhoea and Dengue Fever and TBC. Solid waste management is also a significant problem with some garbage discarded directly into the river; however, there are some initiatives for solid waste collection by the youth groups of the island (information from Visioning FGD, 2017).

The communities vision is for Pulo Geulis to become a better place to live, the residents to be healthy and productive, and for Pulo Geulis to increase its potential as a tourist destination. In the last few years, the number visitors to the island to visit the small traditional Javanese food stalls has grown (Visioning FGD 2017). The community aspires to build upon this and become a culinary destination (Visioning FGD 2017). This provides a good foundation for the further development of urban agricultural systems, supported by green infrastructure systems such as rainwater harvesting, water treatment with constructed wetlands and bio-filtration. More detail on the community issues and aspirations will be presented in Section 2.4 and in the Visioning Chapter.

Figure 11:
Locals using polluted river water



2.3 Proyeksi pertumbuhan populasi dan kota / Population and urban growth projections

Populasi Kota Bogor diperkirakan akan tetap tumbuh di tahun yang akan datang dengan tingkat pertumbuhan 2,38% (BPS, 2016). Tidak ada perkiraan spesifik untuk pertumbuhan di Pulo Geulis, namun walaupun keterbatasan lahan pertumbuhan vertikal masih sangat memungkinkan, yakni, dengan konstruksi lantai bertingkat pada rumah-rumah yang sudah ada, yang merupakan sebuah proses yang terjadi secara alami di pulau ini, dengan kecepatan perkembangan sebesar 3-6 rumah per tahun yang ditambahkan sebagai lantai dua atau tiga (dari Wawancara dengan PG Lurah Pak Bram). Dalam rencana revitalisasi ini, penting untuk memahami proses pertumbuhan agar faktor penting ini dapat dipertimbangkan dalam desain rencana revitalisasi dan strategi pentahapan untuk jangka pendek, sedang, dan panjang. Gambar 12 menunjukkan proyeksi populasi yang dihitung oleh tim kami berdasarkan potensi kepadatan untuk wilayah Pulo Geulis.

Bogor City population is projected to grow at a rate of 2.38% per annum (BPS, 2016). There are no estimations of population growth specific to Pulo Geulis, however it is expected that the number of residents in Pulo Geulis will continue to increase. The lack of available land will mean housing will keep expanding vertically, by construction of more floors to the existing houses. This is happening naturally on the island, with 3-6 houses expanding vertically by adding a second or third floor per year (Interview with Pak Bram, Pulo Geulis Lurah, 2018)., This mechanism of organic development to accommodate the increasing number of residents is important to understand, and is its role in the design of this revitalisation plan and the phased implementation strategy for the short, medium and long term. Figure 12 shows the population projection calculated by our team based on densification potential for the area of Pulo Geulis.

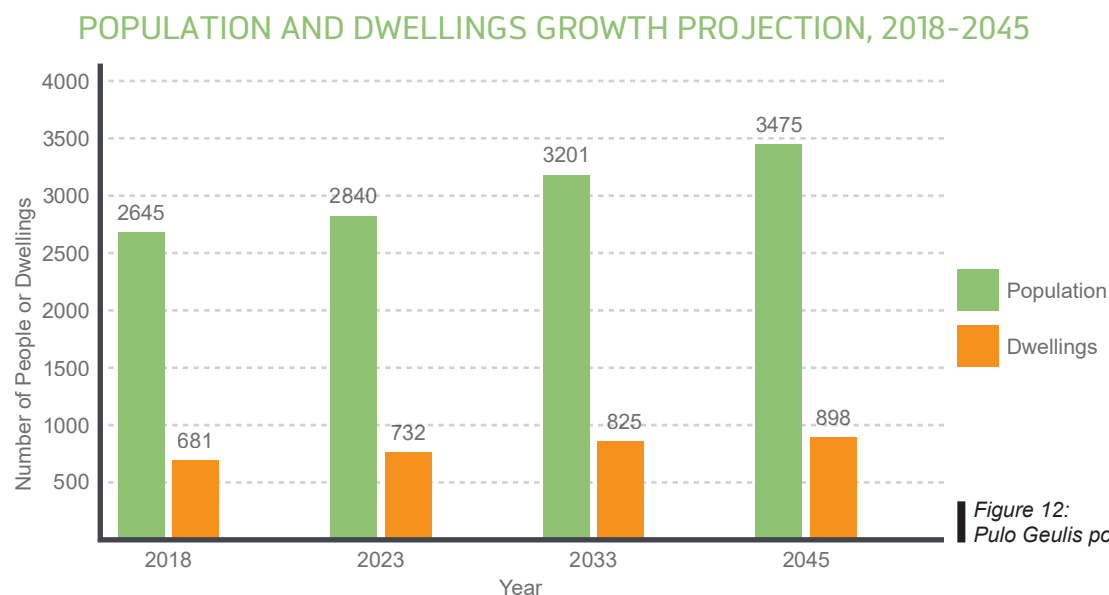


Figure 12:
Pulo Geulis population projection calculated by the team

Stakeholder dari proyek ini adalah masyarakat Pulo Geulis, Pemerintah Nasional Indonesia, Pemerintah Lokal Kota Bogor, akademisi lokal dan internasional, serta agen dan donatur internasional. Selain itu, turis dan pengunjung juga berperan dalam mempromosikan ekonomi lokal.

Stakeholders of the project include Pulo Geulis community, the Indonesian National Government, the Local government of Kota Bogor, local and international academics, and international NGO agencies and donors. Additionally, tourists and visitors also play a role by promoting local economy.

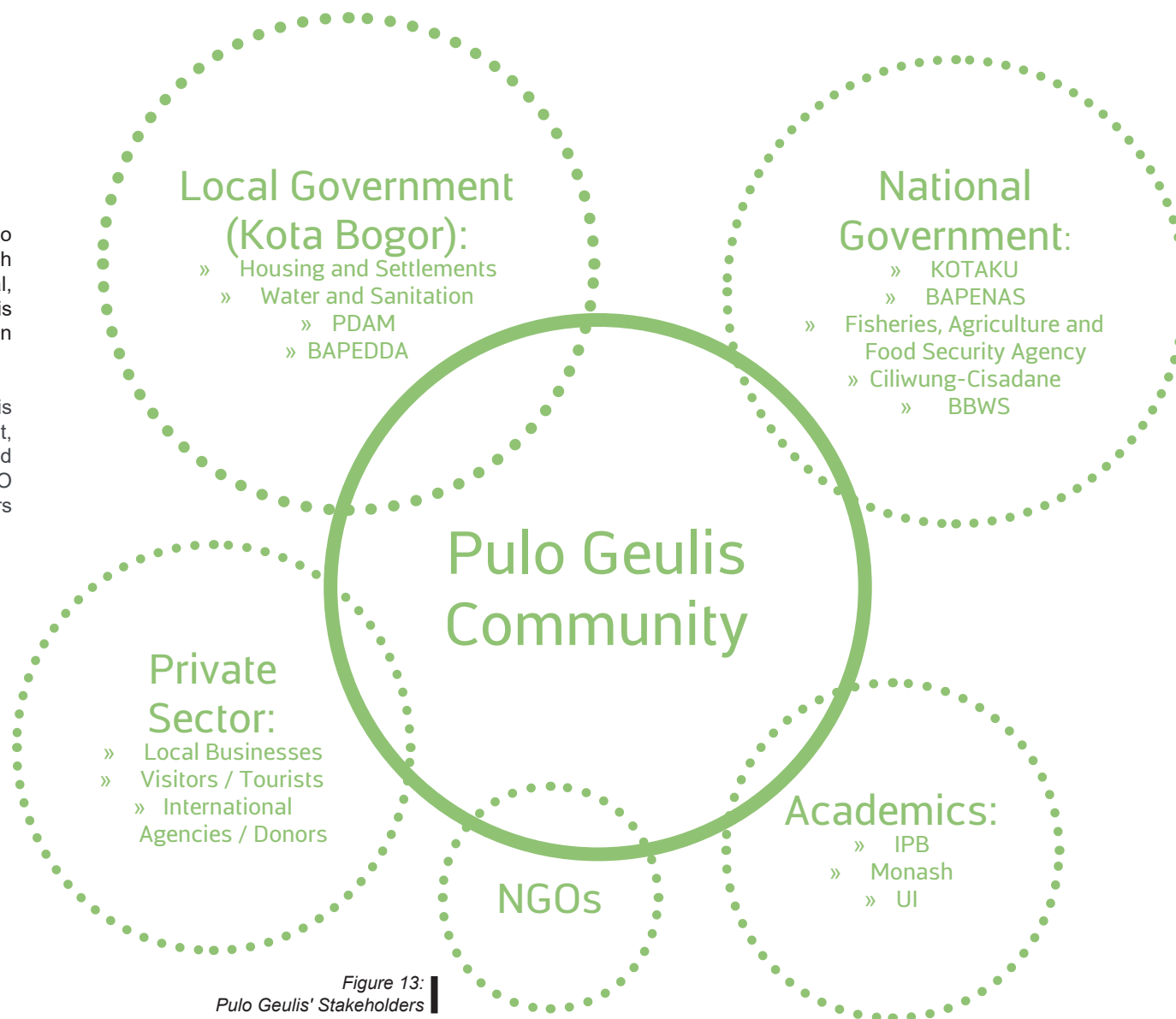


Figure 13:
Pulo Geulis' Stakeholders

2.4 Sistem air dan profil hidrologis / Water systems and hydrological profile

Pulau ini berlokasi di tepian Sungai Ciliwung, penyebab utama banjir di Jakarta, yang biasanya tersumbat oleh endapan dan sampah. Bermula dari Gunung Pangrango di Jawa Barat, sungai mengecil dan mengalir dangkal ke arah utara, dan sering meluap di daerah aliran bagian bawah (Jakarta). Pemukiman kumuh bertebaran di sepanjang tepian Sungai Ciliwung, meningkatkan jumlah limbah dan mengurangi area riparian di tepian sungai. Beberapa kanal telah tertutup total oleh pemukiman-pemukiman kumuh ini. Sensitivitas air dan kepekaan ekologis pada masyarakat ini sangat rendah.

The island is located within the Ciliwung river. The Ciliwung is a major contributor to Jakarta's floods, usually clogged with sedimentation and garbage. Originating on West Java's Mount Pangrango, the river narrows and runs shallow northwards, and frequently overflows its banks in the lower catchment area (Jakarta). Informal settlements flourish along the banks of the Ciliwung, increasing the amount of waste and reducing the riparian area of the river. Some canals are completely blocked by these slums. Water sensitivity and ecological awareness in these communities are most of the time deemed to be low.

Watershed
Area:
337 m²

River Depth:
3 - 8 m

River Length:
110 km

Flow
Capacity:
200 m³/S

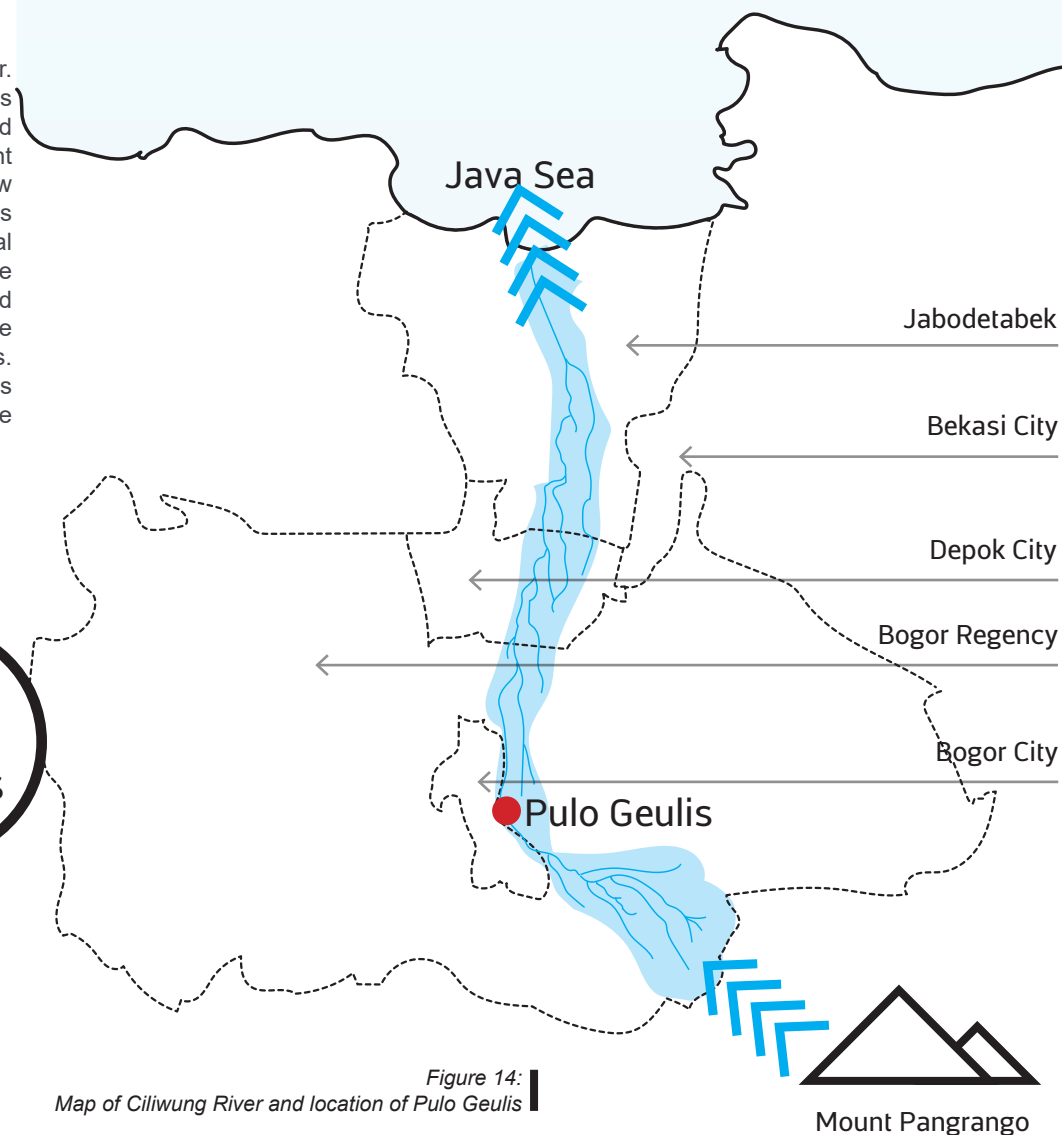


Figure 14:
Map of Ciliwung River and location of Pulo Geulis

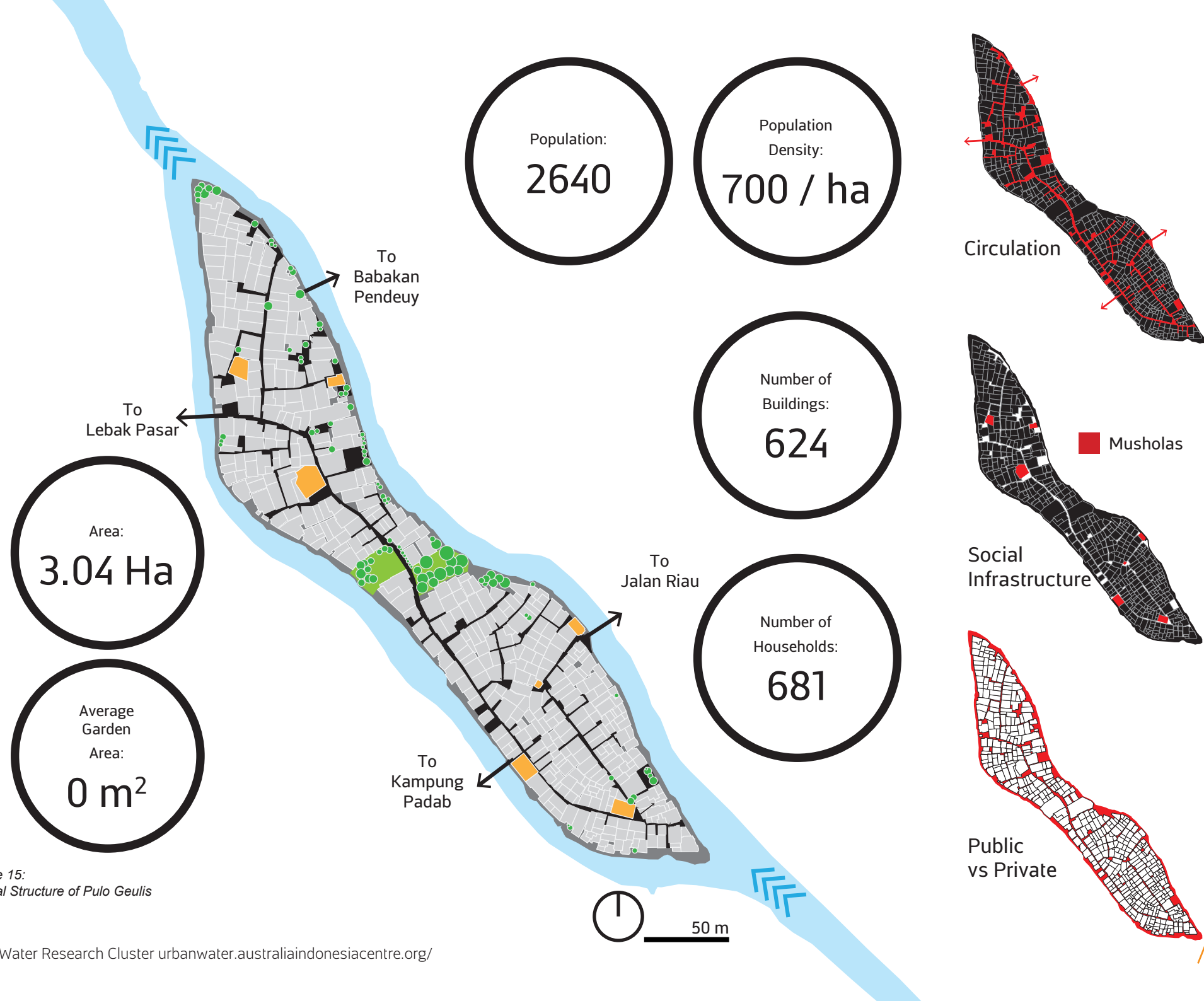


Figure 15:
Spatial Structure of Pulo Geulis

2.5 Sistem penyediaan dan pengolahan air / Water supply and treatment system

PDAM Bogor bertanggung jawab untuk menyediakan air untuk kota tetapi hanya mencakup sekitar 70-80% dari seluruh populasi di Bogor, dan hanya 19% dari populasi di Kabupaten Bogor (BAPPEDA Bogor, 2016). Dengan ketersediaan sumber air yang tinggi di daerah tangkapan air Bogor, dipertanyakan mengapa ada kekurangan yang signifikan dalam melayani seluruh masyarakat dengan sarana yang penting ini. Salah satu alasannya adalah kurangnya lahan untuk mengalokasikan infrastruktur air baru dan infrastruktur penyediaan air yang sudah kuno atau tidak berfungsi dengan baik dengan tingkat kehilangan air yang besar (Laporan PDAM, 2015).

Sumber air PDAM berasal dari mata air dan sungai, memanfaatkan Sungai Ciliwung pada daerah aliran atas (lihat Gambar 16). Perusahaan swasta juga ikut terlibat dalam penyediaan dan distribusi air, sebagian besar dengan menjual air kemasan, membantu mencukupi kebutuhan air melihat kurangnya cakupan jasa PDAM kepada seluruh masyarakat. Secara khusus, industri dan hotel cenderung menggunakan instansi swasta sebagai penyedia air dari sumur dalam atau sumber mata air dari daerah pedesaan Bogor.

Aliran air hujan disalurkan dari kota melalui jaringan kanal, yang sebagian besar berbentuk kotak beton terbuka dengan berbagai ukuran. Walau begitu, infrastruktur ini telah jauh tertinggal jaman dan tidak bisa mengikuti pertumbuhan urbanisasi yang tinggi. Jaringan ini mulanya dibangun sebagai jaringan distribusi irigasi pada masa kolonial. Oleh karena itu, mereka tidak dikonstruksi untuk tujuan pematangan, sehingga menyebabkan permasalahan dengan kurangnya keterhubungan antar jaringan, kurang memadai dan tidak idealnya konfigurasi saluran. Pada skala kecil, orang-orang sering membangun infrastruktur drainase mereka sendiri dan mengelolanya secara mandiri (Suripin et al, 2017).

Kondisi jaringan drainase ini juga diperparah oleh laju endapan yang tinggi dan beban sampah. Jaringan ini membawa aliran air hujan kota dan air limbah rumah tangga yang tidak diolah. Situ-situ dan sungai sebagian besar tidak bisa diakses oleh masyarakat, sehingga interaksi dan koneksi dengan air dapat dikatakan rendah di Kota Bogor.

PDAM Bogor is responsible for supplying water to the city, servicing approximately 70- 80% of the population in Bogor, and 19% of the population within Bogor Regency (BAPPEDA Bogor, 2016). Given the high availability of water sources in the Bogor catchment area (ie situs/lakes, springs and rivers), it is debated why there is such a significant shortfall in servicing the entire community with this essential service. One of the main reasons is lack of land to allocate new water infrastructure and outdated or malfunctioning water supply infrastructure with a large rate of water loss (PDAM Report, 2015)

PDAM sources water from both spring and river water in the Ciliwung River upper catchment area (see figure 16). Private companies are also involved in water supply and distribution, mainly by selling bottled or container water, and help to fill shortfalls between the existing coverage of PDAM service and the needs of the entire community. In particular, industry and hotels tend to use companies to supply them with water from deep wells or natural springs in the rural areas of Bogor.

Stormwater runoff is drained from the city via a network of channels that are largely open, rectangular concrete drains of various sizes. However, this infrastructure is outdated and unable to cope with the large increases in surface water run-off as agricultural land is replaced with the impervious surfaces of urban areas. Originally constructed as an irrigation distribution network in the colonial times, these channels do not perform well as a drainage system and suffer from a lack of connectivity within the network, inefficiency and a non-ideal drainage configuration. At small scales, people often construct their own drainage infrastructure and manage it themselves (Suripin et al, 2017).

The drainage network also suffers from a high sediment and litter load, and carries both untreated urban stormwater runoff and untreated household greywater discharges. The situs and rivers are generally not highly accessible to the general community, resulting in with low interaction and connection with water in Kota Bogor.

*Figure 16 (opposite page):
Water Supply Network of Kota Bogor
(Credit: PDAM)*

ZONA PELAYANAN PDAM TIRTA PAKUAN KOTA BOGOR

Zone 1

- Tajur
- Katulampa
- Lawanggintang
- Sindang Rasa
- Sindang Sari
- Harjasari
- Baranangsiang
- Cipaku
- Genteng
- Pakuan
- Muara Sari
- Rancamaya
- Kertamaya
- Ciherang pondok
- Bojongkerta

Zone 2

- Cipaku
- Ranggamekar
- Batu tulis
- Genteng
- Membantu untuk melayani zona 3 & Zona 1

Zone 3

- Baranangsiang
- Sukasari
- Mulyaharja
- Katulampa,
- Batutulis
- Babakan Pasar
- Gudang
- Paledang
- Bondongan
- Empang
- Pasir Jaya
- Tanahbaru
- Lawang gintang
- Panaragan

Zone 4

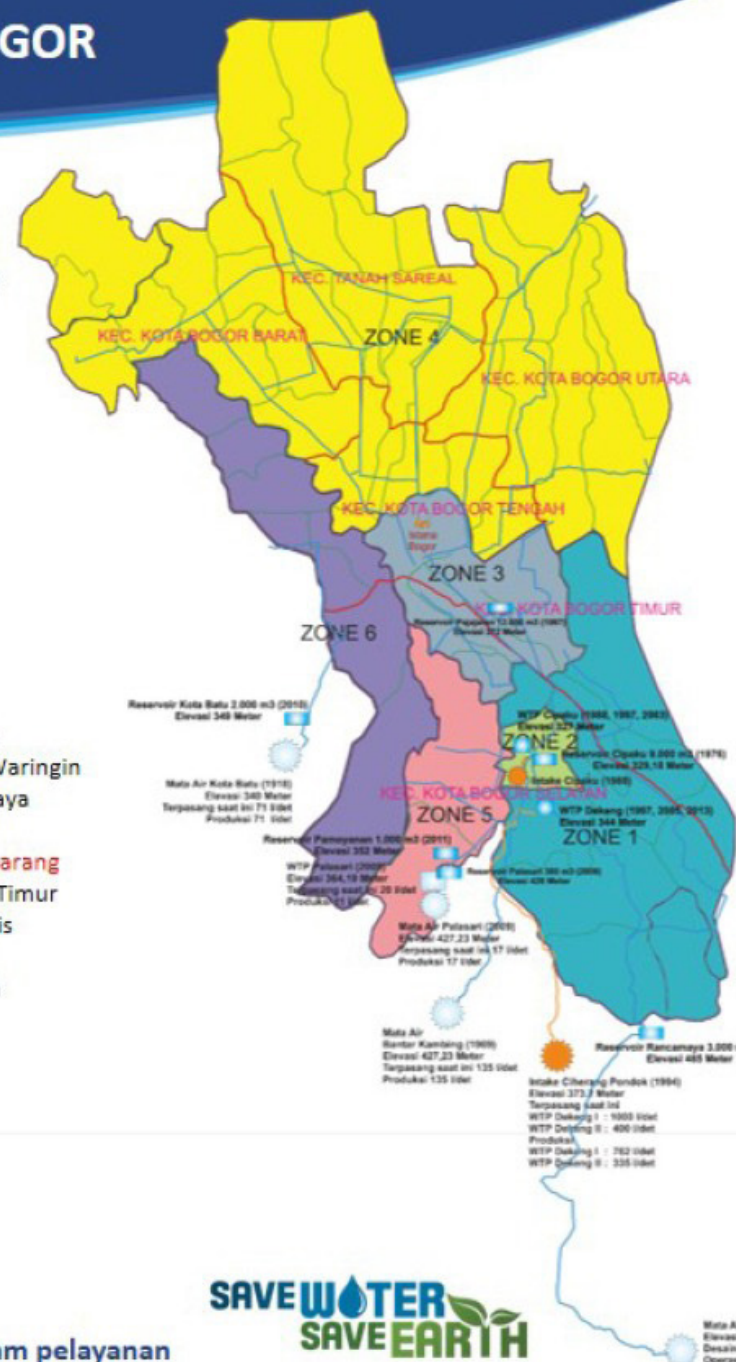
- Mekar Wangi
- Cibadak
- Kencana
- Cimahpar
- Cibuluh
- Gunung Batu
- Cilendek Barat
- bubulak
- Tegal Gundil
- Kebon Pedes
- Tegalega
- Panaragan
- Sempur
- Semplak
- Sukaresmi
- curug mekar
- Bantar Jati
- Kebon Kalapa
- Babakan
- Cibogor
- Ciluar
- Kedung Halang
- Ciparigi
- situ gede
- Tanah Baru
- Sukaraja
- Ciwaringin
- Pabaton
- Tanah Sareal
- Kedung Badak
- Sukadamai
- Margajaya
- Menteng
- Kedung Waringin
- Kedung Jaya
- Curug
- sindang barang
- Cilendek Timur
- Kayumanis
- Sukaraja
- sukaharja

Zone 5

- Pamoyanan
- Ranggamekar
- Palasari

Zone 6

- Cikaret
- Gunung Batu
- Loji
- Mulya Harja
- Pasir Jaya
- Pasir Mulya



HANDAL dalam pekerjaan PRIMA dalam pelayanan

SAVE WATER
SAVE EARTH

Kondisi dari Sungai Ciliwung berubah secara drastis berdasarkan musim, mulai dari sungai yang tenang sampai aliran air yang destruktif maupun kering sama sekali (Lihat Gambar 17). Di wilayah Pulo Geulis perubahan kondisi ini juga diatur dengan adanya Bendungan Katulampa, yang terletak di hulu sekitar 10 km dari Pulo Geulis. Kekuatan aliran air juga dapat membuat tanah longsor dan runtuhnya tembok penguat tepian sungai, sehingga meningkatkan risiko bagi masyarakat yang bermukim di sepanjang tepian sungai. Maka dari itu, penting untuk memahami bagaimana hubungan sungai/masyarakat dengan tembok penguat, penguatan tepian sungai, dan lainnya.

Survei tembok penguat (Gambar 18) di halaman selanjutnya telah dilakukan untuk memahami kekuatan tembok di bagian-bagian yang berbeda, risiko kemungkinan untuk roboh, erosi dasar sungai dan kemungkinan lokasi untuk solusi Infrastruktur Hijau yang diusulkan untuk pulau ini, terutama konstruksi lahan basah vertikal di proposal awal.

The conditions of the Ciliwung river change drastically by season, ranging from a quiet river to a destructive water stream to a dry creek (See Figure 17). In the area of Pulo Geulis, the Katulampa Dam is located upstream approx. 10 km from Pulo Geulis, and acts to regulate water levels and provide an early warning system for flooding in Jakarta. The incredible force of the river during high rainfalls can result in landslides and collapsing of the riverbank retaining walls, and is a significant risk to life and property for the communities located alongside the riverbank. Therefore, it is important to understand the river/community interfaces of retaining walls, rock embankments, etc.

The retaining wall survey shown in Figure 18, was conducted to understand the different retention wall sections, possible risk of collapse and erosion of the base, and possible locations for green infrastructure solutions proposed for the island, such as vertically constructed wetlands.

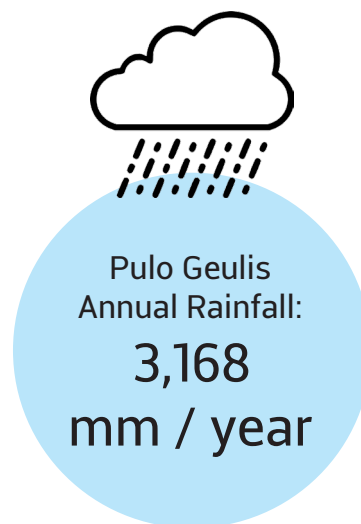




Figure 17:
Changing conditions in the Ciliwung River close to Pulo Geulis during an extreme rain event and dry season
(Image Credits: AIC [Right], Raul Marino [Left])

PULO GEULIS PHOTO SURVEY: PERIMETER WALLS

Figure 18:
Photo Survey of Perimeter Walls
(Photo Credit: Raul Marino)



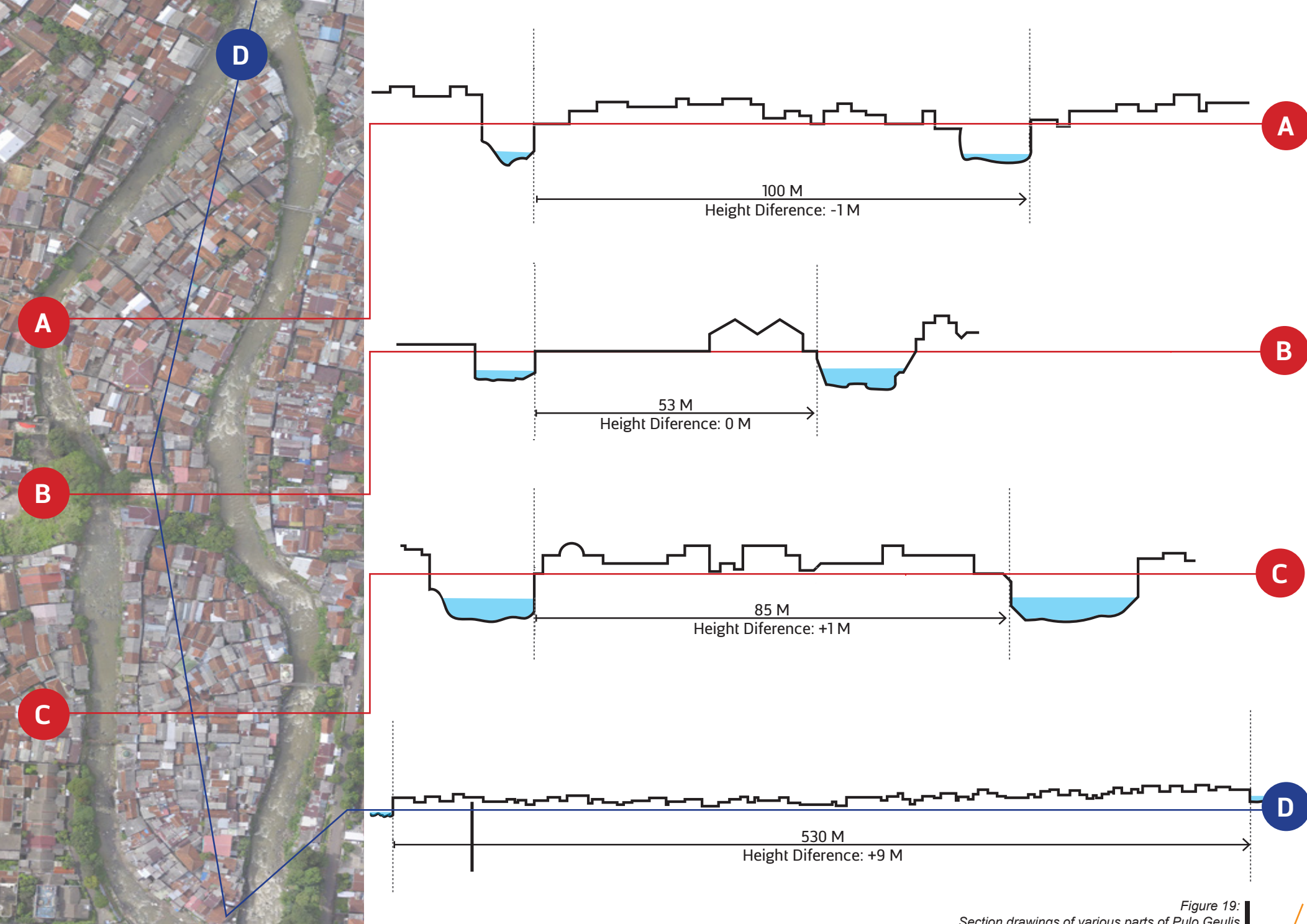
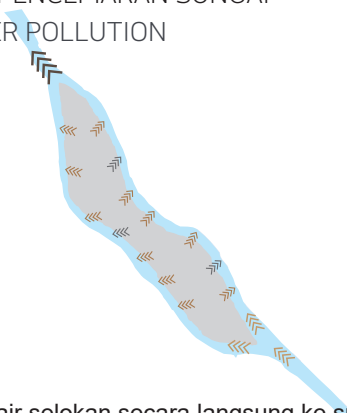


Figure 19:
Section drawings of various parts of Pulo Geulis

2.6 Masalah dan tujuan / Issues and objectives

MASALAH / ISSUES

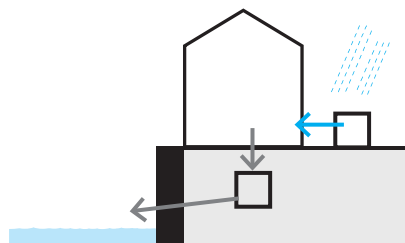
MASALAH 1: PENCEMARAN SUNGAI ISSUE 1: RIVER POLLUTION



Pembuangan air selokan secara langsung ke sungai, BAB terbuka, air limbah bekas cucian dan polutan lain membuat sungai tercemar.

Sewage (black water) discharge going directly to the river, open defecation, domestic (grey) water waste and other pollutants, are making the river polluted.

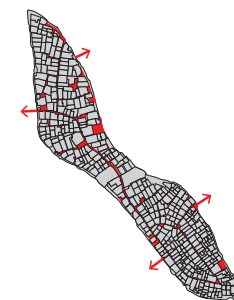
MASALAH 2: SISTEM MANAJEMEN AIR TIDAK MEMADAI ISSUE 2: INSUFFICIENT WATER MANAGEMENT SYSTEMS



Pemukiman tersebut sangat membutuhkan sistem pengolahan air limbah yang efisien. Air limbah dari sebagian besar rumah yang berlokasi di tepian sungai langsung dibuang ke sungai tanpa diolah lebih dulu.

The settlement is in need of an efficient wastewater treatment system. Wastewater and stormwater runoff is being discharged into the river without being treated or reutilised.

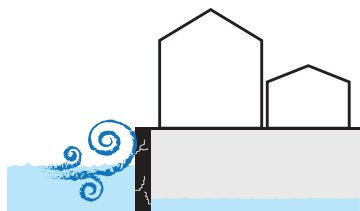
MASALAH 3: AKSES YANG TERBATAS ISSUE 3: LIMITED ACCESSIBILITY



Pemukiman ini hanya memiliki 4 jalur penghubung dengan lingkungan permukiman sekitarnya, menyebabkan evakuasi darurat (kebakaran, banjir, gempa, dan lain-lain) sulit karena ada penyempitan di akses keluar pejalan kaki.

The settlement only has 4 connections with the surrounding neighbourhoods, making emergency evacuations (fire, flood, earthquake, etc.) difficult due to bottleneck in the pedestrian access flow.

MASALAH 4: EROSI TANAH DI TEPIAN SUNGAI
ISSUE 4: RETAINING WALL EROSION



Aliran sungai secara konstan mengerosi tembok penahan dari pemukiman, sehingga berpotensi menyebabkan kegagalan struktural dan filtrasi dalam jangka panjang.

The strong river flow constantly erodes the retention walls of the settlement, potentially causing erosion and structural failure in the long run.

MASALAH 5: KETERBATASAN LAHAN TERBUKA DAN
ISSUE 5: LIMITED OPEN AND GREEN SPACES



Selain gang-gang dan perempatan kecil, ruang terbuka umum secara kasat mata tidak terlihat. Ruang hijau juga tidak ada, dan satu-satunya ruang hijau di pulau ini adalah tanah milik pribadi.

The strong river flow constantly erodes the retention walls of the settlement, potentially causing erosion and structural failure in the long run

TUJUAN / OBJECTIVES

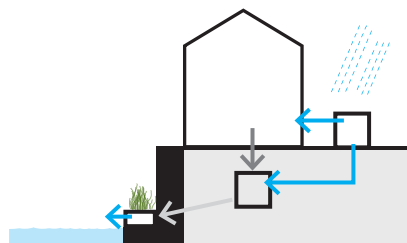
TUJUAN 1: SANITASI SUNGAI OBJECTIVE 1: RIVER SANITATION



Meningkatkan kondisi sanitasi dan lingkungan dengan kerangka kerja Kota Sensitif Air. Mengembangkan dinding bio-retensi untuk mengolah dan mencegah air limbah dibuang langsung ke sungai.

Improve sanitation and environmental conditions with Water Sensitive Cities framework. Develop bioretention walls to treat and divert waste water going directly to the river.

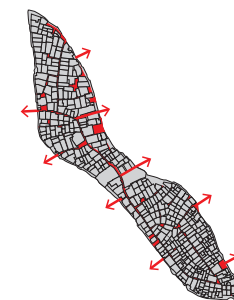
TUJUAN 2: MENINGKATKAN SISTEM MANAJEMEN AIR OBJECTIVE 2: IMPROVE WATER MANAGEMENT SYSTEMS



Menerapkan sebuah sistem pengolahan air yang terdiri dari tangki septik, tangki tadah hujan, dan konstruksi lahan basah buatan untuk mendaur ulang dan membuang air limbah dengan aman.

Implement a water treatment system comprising of functional septic tanks, stormwater tanks, and constructed wetlands to recycle and safely dispose of wastewater.

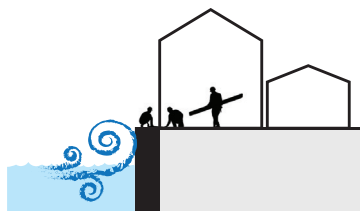
TUJUAN 3: MENINGKATKAN AKSESIBILITAS OBJECTIVE 3: IMPROVE ACCESSIBILITY



Mengajukan titik akses tambahan bagi pemukiman ini untuk memfasilitasi pejalan kaki dan evakuasi saat terjadi kasus darurat.

Propose additional points of access to the settlement to facilitate pedestrian flows and evacuation in cases of emergency.

TUJUAN 4: MENGHILANGKAN RISIKO TERKAIT EROSI
OBJECTIVE 4: ELIMINATE EROSION-RELATED RISKS



Menlakukan analisa struktural tembok penahan untuk menentukan kemungkinan kerusakan fondasi yang disebabkan erosi, sehingga dapat mencegah runtuhnya bangunan di sekitar sungai.

Conduct structural analysis of retention walls to determine possibilities of foundation failure caused by erosion, and subsequently prevent collapse of buildings located by the river.

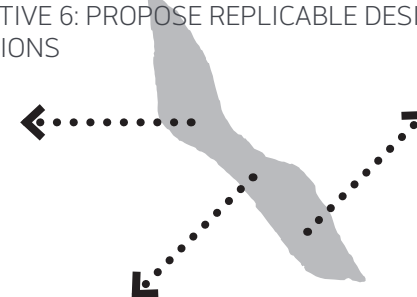
TUJUAN 5: MENGINTENSIFKAN PERTANIAN URBAN YANG TELAH ADA
OBJECTIVE 5: INTENSIFY EXISTING URBAN FARMING



Memfasilitasi pertumbuhan tutupan hijau dalam pemukiman dengan atap hijau, tembok hijau, pertanian urban, dan strategi lainnya. Memperluas daerah hijau yang ada, dan mengakuisisi properti untuk menciptakan lebih banyak lahan hijau.

Facilitate growth of green coverage in the settlement by means of green roofs, green walls, urban farming, and other strategies. Upgrade existing green spaces, and acquire properties to create more public open spaces.

TUJUAN 6: MENGUSULKAN SOLUSI PERANCANGAN YANG DAPAT DIREPLIKASI
OBJECTIVE 6: PROPOSE REPLICABLE DESIGN SOLUTIONS



Solusi-solusi yang diusulkan dapat direplikasi di pemukiman kumuh yang sejenis sepanjang Sungai Ciliwung.

Proposed solutions could be replicable in similar informal settlements along the Ciliwung river.

2.7 Daya tampung (Bogor) / Carrying capacity (Bogor)

Konsep daya dukung yang digunakan sebagai alat perencanaan di Indonesia diperkenalkan awalnya dalam Undang-Undang Tata Ruang 26/2007. Undang-undang ini menekankan peranan perencanaan oleh pemerintah daerah dalam hal kependudukan dan hunian di daerah pengembangan baru. Pakta perencanaan tata ruang tersebut mencakup urusan tata ruang dan lingkungan hidup. Undang-undang tersebut mendefinisikan konsep daya dukung yang meliputi definisi daya dukung suportif dan daya dukung asimilatif. Kedua aspek tersebut dimandatkan oleh undang-undang sebagai pertimbangan dalam perencanaan tata ruang daerah. Dalam ilmu ekologi, daya dukung umumnya merujuk pada jumlah maksimum individu yang dapat didukung oleh sebuah lingkungan tanpa mengurangi kapasitasnya untuk mendukung populasi baru di masa depan (Kormody, 1996). Konsep ini digunakan untuk menunjukkan bahwa ada batasan untuk pertumbuhan populasi biologis, dan analogi yang sama dapat digunakan untuk peradaban manusia: ada jumlah maksimum manusia yang dapat didukung tanpa batas waktu tertentu dalam sebuah lingkungan (lihat gambar 20).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyediakan alat ukur untuk menentukan daya dukung, standar kualitas lingkungan hidup, dan perencanaan pengelolaan lingkungan hidup. Dalam kaitannya dengan pengelolaan air, perencanaan tata ruang dapat digunakan sebagai sebuah instrumen untuk mengelola dan mengalokasikan ruang untuk rencana suplai air bersih dan pengolahan air buangan. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang baik mengenai rencana tata ruang dan rencana pengelolaan lingkungan sebelum menyiapkan usulan rancangan perkotaan. Studi kasus Pulo Geulis dan Cibinong akan membantu perencanaan tata ruang dan lingkungan hidup terutama dalam kaitannya dengan permasalahan air.

Namun demikian, saat ini dampak dari tingginya kepadatan penduduk di lingkungan perkotaan terhadap infrastruktur air, sanitasi, energi, transportasi dan ruang publik tidak dipertimbangkan dalam undang-undang perencanaan tersebut dalam menentukan beban kepadatan penduduk perkotaan. Hal ini menambah beban pada layanan infrastruktur yang saat ini sudah kewalahan.

The concept of Carrying Capacity as a planning tool in Indonesia was introduced by the Indonesian Spatial Planning Law 26/2007. This law focused on the planning role of local governments on the population and housing dwellings for new developments. The Spatial Planning act covers both spatial and environmental issues. It defines the concept of carrying capacity and includes definitions of supportive carrying capacity (SCC) and assimilative carrying capacity (ACC). The act mandates that the latter two aspects must be taken into consideration in the local spatial plans. In ecological systems, carrying capacity generally refers to the maximum number of individuals that can be supported in a given environment without degrading its ability to support future generations (Kormody, 1996). The concept is used to point out that there is a limit to growth of biological populations, and an analogy can be made for human societies: ie there is a limit to the number of people that can be supported indefinitely in a given environment. (see figure 20).

Carrying capacity is one of the six main elements of the Strategic Environmental Assessment (SEA) in Indonesia planning. The concept of carrying capacity is twofold: the capacity of natural resources to support human activities (supportive capacity) and the capacity to assimilate their waste or residues production (assimilative capacity). The Ministry of Environment and Forestry provided a tool for measuring carrying capacity, environmental quality standard, and environmental management planning. With regards to water-related issues, spatial planning can be used as an instrument to manage and allocate spaces for water supply and wastewater treatment plans. Therefore, it is important to have a clear understanding of spatial planning and environmental management plans before preparing urban design proposals. Pulo Geulis case study will help improve spatial and environmental planning, especially in regards to the water.

Despite the introduction of the Spatial Planning Law, the impact of a large population density on resources servicing in urban areas, including water, sanitation, energy and infrastructure (ie transport and public space) is not currently taken into consideration and creates a higher degree of stress for the currently struggling infrastructure and resources services.

Konsep ini secara umum digunakan pada perencanaan di Indonesia untuk merencanakan pembangunan hunian dan komersial di masa depan. Namun, konsep ini sangat penting untuk area yang terlanjur dibangun seperti Pulo Geulis, di mana kepadatan populasi yang besar menjadi tantangan baru untuk penyediaan layanan dasar dan pengurangan dampak aktivitas manusia pada lingkungan sekitarnya. Pada kasus ini strategi pengurangan dampak lingkungan dari aktivitas manusia dapat difokuskan dalam merenovasi struktur ruang dan bangunan kota yang sudah ada dengan disiasati menggunakan cara-cara alternatif menyediakan pasokan air dan mengelola air limbah. Maka dari itu, konsep ini adalah bagian penting dari pengembangan proposal untuk Pulo Geulis, sebagaimana yang akan diperlihatkan di bagian selanjutnya.

The spatial planning concept is mainly used in Indonesia for planning future residential and commercial developments. However, this concept is especially important for already built up area such as Pulo Geulis, where the large population densification provide additional challenges for the provision of basic services and the reduction of the impact of human activities on their surrounding environment. In this case, the strategy for reduction of the environmental impact from human activities can be the focus in the retrofitting of the existing urban fabric and buildings to take advantage of alternative ways to provide water supply and manage their waste water. Therefore, this concept was an important part of the development of the proposal for Pulo Geulis, as will be shown in the following chapters.

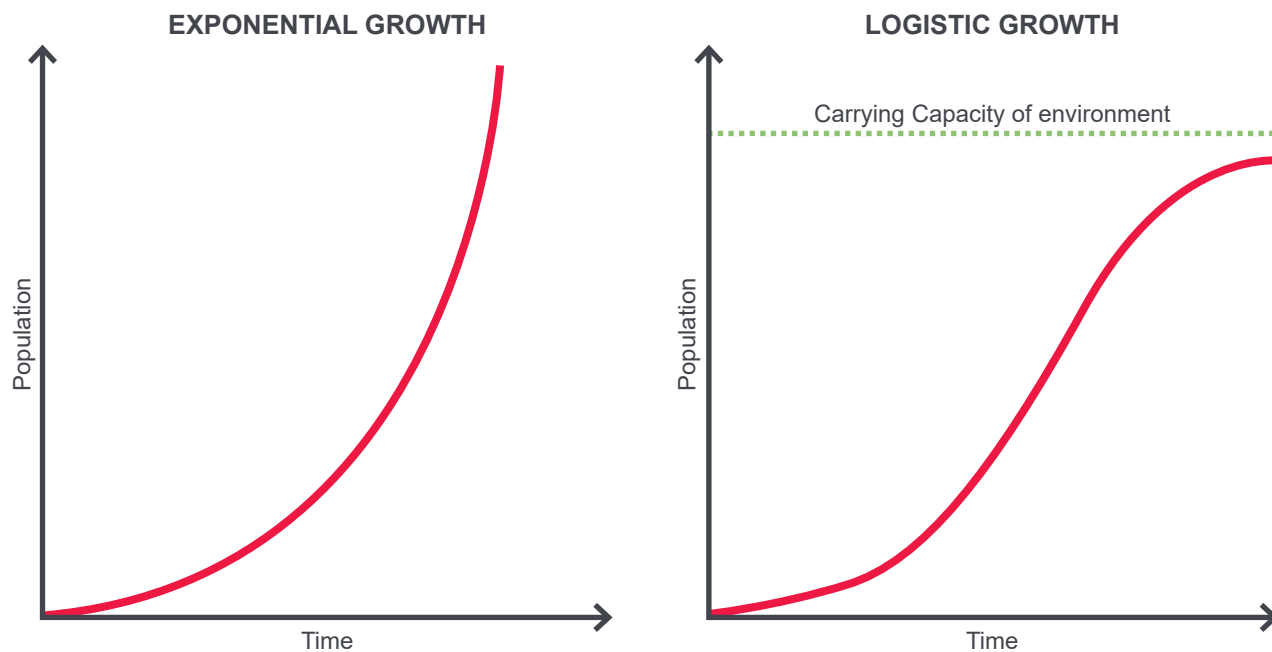
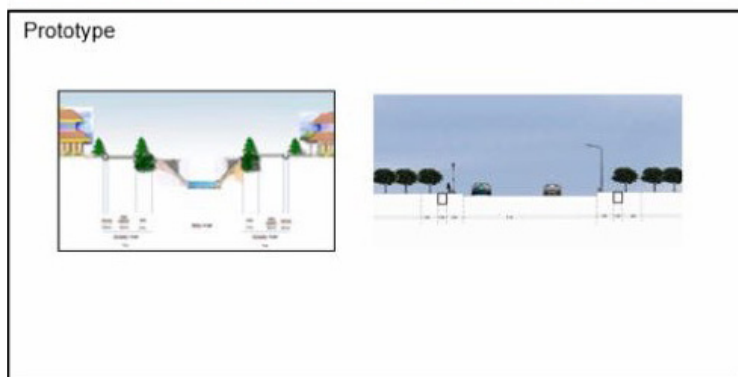


Figure 20:
Carrying capacity: exponential and logistic population growth
(Encyclopaedia Britannica, Inc. 2011)

Tata ruang di Bogor Tengah, yang merangkum arahan-arahan penataan ruang untuk Pulo Geulis, di dataran bawah bagian tengah Sungai Ciliwung, tidak memperhitungkan pulau ini sebagai permukiman kota. Selain itu, tidak ada informasi yang memadai mengenai kapasitas di Pulo Geulis. RDTR yang disiapkan hanya mencantumkan koefisien dasar bangunan (KDB) dan koefisien lantai bangunan (KLB) tanpa adanya kebijakan dan rencana yang mengantisipasi tercapainya rasio bangunan maksimum. Gambar dibawah menunjukkan peraturan zonasi yang dipakai di Pulo Geulis. KDB untuk rumah di wilayah ini sekitar 40-60% dengan KLB 2 lantai, dan koefisien dasar hijau (KDH) privat 30%. Peraturan zonasi juga menentukan tinggi maksimum 7 meter di tepian sungai, dan jarak 9.5 m antar bangunan dan tengah jalan. Namun demikian, penegakkan draf peraturan zonasi ini tidak dilaksanakan di Pulo Geulis untuk saat ini, seperti terlihat dari tingginya kepadatan bangunan dan lokasi rumah-rumah di tepian riparian sungai.

The Spatial Plan of Bogor Tengah, which provides detailed spatial directions for Pulo Geulis, the lowland in the middle of Ciliwung River, is not considering the island as an urban settlement. Additionally, there is lack of information regarding the carrying capacity of Pulo Geulis settlement itself. The RDTR only states the gross floor ratio (KDB) and floor coverage ratio (KLB) with no anticipative policies and planning to ensure that the maximum ratio is fulfilled. Figure 21 below shows the zoning regulation applied to Pulo Geulis. The KDB for housing in this area is within 40% - 60%, with KLB 2 floors, and private green open space (KDH) is 30%. The zoning regulations also require maximum height required by law for the river side of 7 meters, and the distance of building from the road axis to be 9.5 meters. However, the enforcement of this draft of zoning regulation is not currently applied to Pulo Geulis, as it can be seen in the existing building density and location of the houses inside the river riparian zone.



BLOK BPS-003

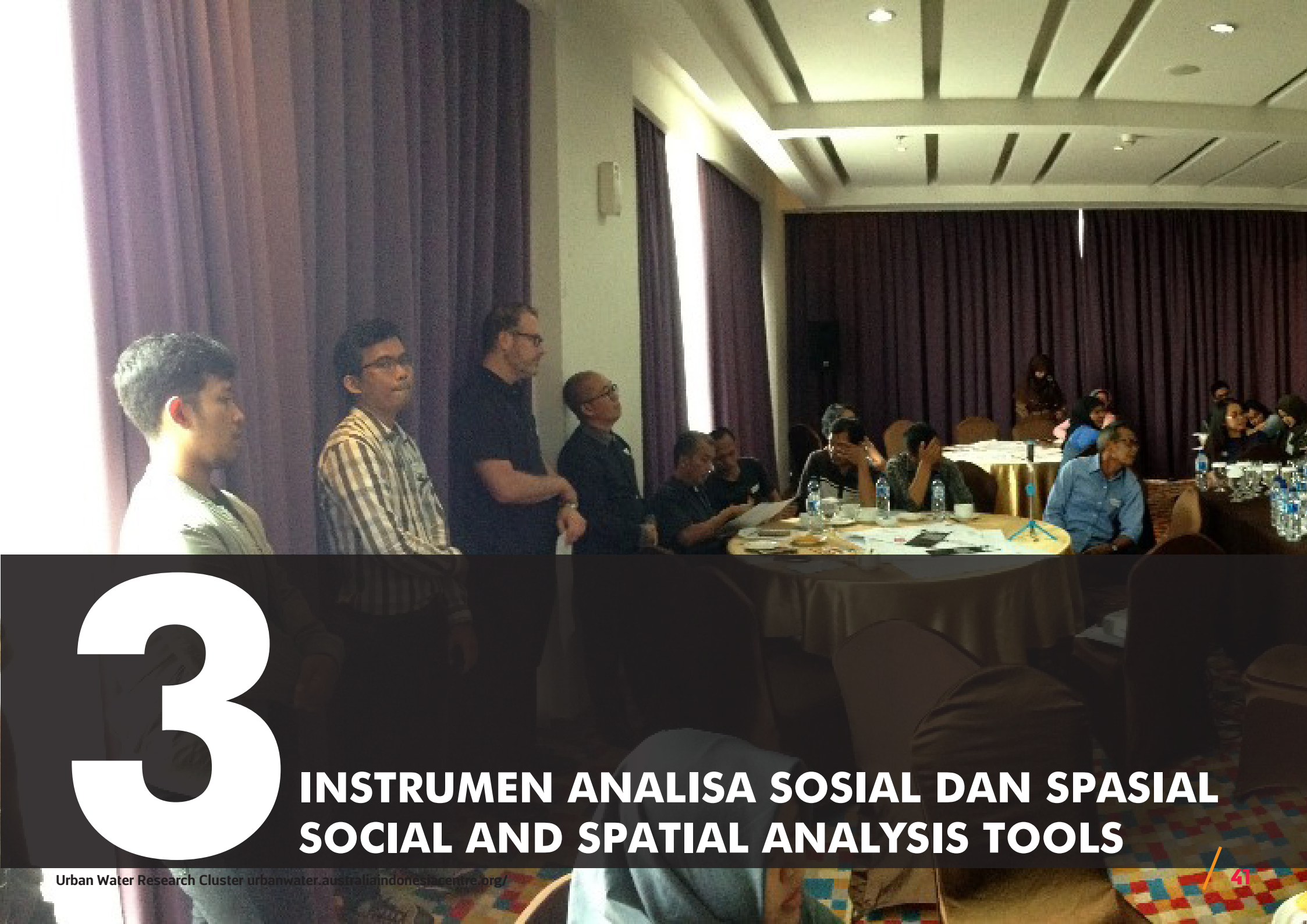
Prinsip Penataan: Untuk lebih jelasnya lihat pada aturan umum

Aturan Wajib:

1. Peruntukan Lahan : Perumahan dan Sempadan Sungai
2. Guna Lahan :
 - Utama : Perumahan Kepadatan Tinggi
 - Penunjang : Sempadan Sungai
3. KDB
 - Sempadan Sungai : -
 - Perumahan : 60 %: 40 %
4. KLB
 - Sempadan Sungai : -
 - Perumahan : maksimal 2 Lt
5. KDH
 - Sempadan Sungai : 100 %
 - Perumahan : 30 %
6. GSS : 7 m
7. GSB :
 - Dari as Jalan 9,5 m
 - Dari batas Damaja 5 m

Aturan Anjuran: Untuk lebih jelasnya lihat pada aturan umum

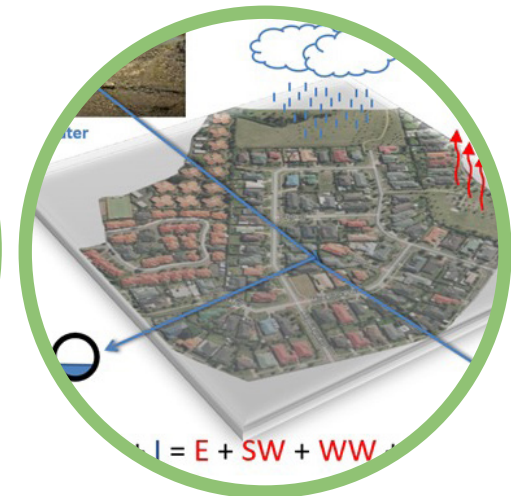
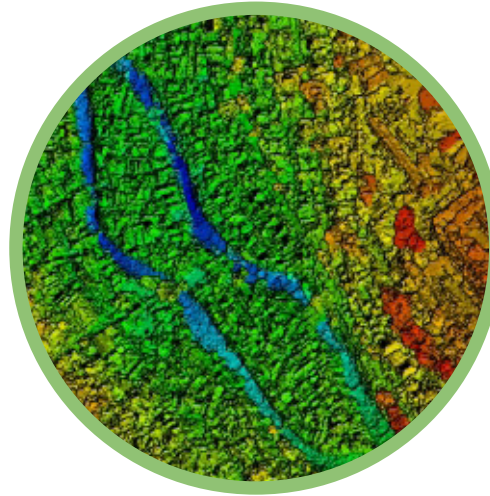
Figure 21:
Zoning regulation of Pulo Geulis
(Source: Draft final RDTR Bogor, 2016)



3

INSTRUMEN ANALISA SOSIAL DAN SPASIAL SOCIAL AND SPATIAL ANALYSIS TOOLS





FGD Visi:

- » Pemetaan Masyarakat
- » Pohon Masalah-solusi
- » Transect Walk
- » Analisis SWOT

1

November

Pemetaan Drone:

- » Pencitraan ortho-rectified
- » Elevasi Model Digital (EMD)

2

Februari

Pasca-Pemrosesan Hasil Pemetaan Drone:

- » Model 3D pix4D (Meshblock dan Point Cloud)
- » Bagian Lokasi (Revit)

3

Maret

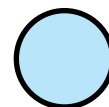
Pemodelan Hidrologis:

- » Model Neraca Air (Aquacycle)
- » Analisa Pengukuran dan Reliabilitas Tangki Tadah Hujan

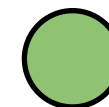
4

April- September

2017 2018



Perangkat Analisis Sosial



Perangkat Analisis Spasial



FGD Skenario Kota:

- » Masukan bagi Skenario Alternatif untuk Alokasi Ruang Publik
- » Masukan bagi Pemakaian Ruang Publik

5

April

Survei Dan Wawancara Skenario Tindak-Lanjut:

- » Pemantapan Skenario dan Seleksi Lokasi untuk Proyek Perintis
- » Masukan bagi Pemakaian Ruang Publik

6

Mei

7

Juni

FGD Perancangan Kota / Masterclass DKSA:

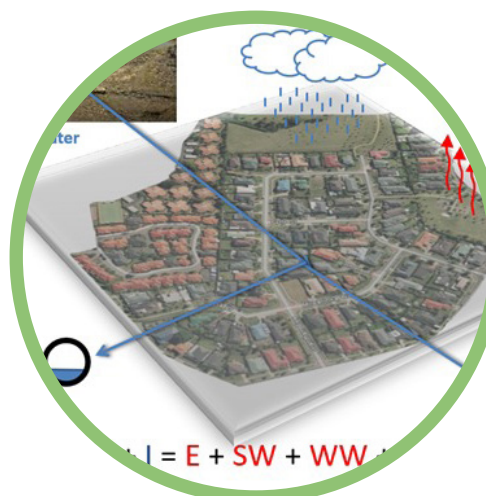
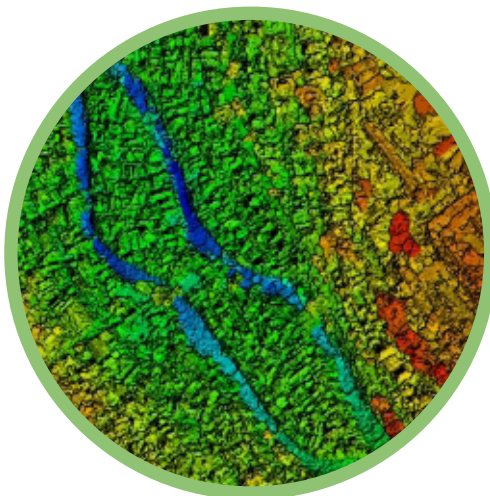
- » Masukan bagi Proposal untuk ruang publik Multifungsi (Kenyamanan dan Infrastruktur Hijau)
- » Masukan bagi Implementasi dan Pemeliharaan
- » Peserta Masterclass DKSA memberikan masukan bagi pengembangan proposal

8

Desember

Pameran Leapfrogging:

- » Pameran Leapfrogging AIC ke penemuan dan strategi proyek MSA
- » Pertunjukan lokasi Demonstrasi Perancangan kota



Visioning FGD:

- » Community mapping
- » Problem-solution tree
- » Transect Walk
- » SWOT analysis

1

November

Drone Mapping:

- » Ortho-rectified imagery
- » Digital Elevation Model (DEM)

2

February

Drone Mapping Results Post-Processing:

- » 3D model pix4D (Meshblock and Point Cloud)
- » Sites sections (Revit)

3

March

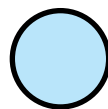
Hydrology Modelling:

- » Water Balance Model (Aquacycle)
- » Rainwater tanks sizing and reliability analysis

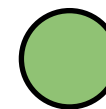
4

April- September

2017 2018



Social Analysis Tools



Spatial Analysis Tools



Urban Scenarios FGD:

- » Feedback on alternative scenarios for public space allocation
- » Feedback on public space uses

5

April

Scenarios Follow-Up Surveys and Interviews:

- » Refining the scenarios and selection of sites for pilot projects
- » Feedback on public space uses

6

May

Urban Design FGD / WSUD Masterclass:

- » Feedback on proposals for multifunctional public spaces (amenities and green infrastructure)
- » Feedback on implementation and maintenance
- » WSUD masterclass participants provided feedback for the development of the proposal

7

June

Leapfrogging Showcase and Exhibition

- » Showcase of the AIC Leapfrogging to WSC project findings and strategy
- » Display of the urban design demonstration sites

8

December

Untuk memahami permasalahan dan potensi utama masyarakat berbagai instrumen dan metode pengumpulan data telah digunakan dalam berbagai tahapan proyek ini: Pembentukan visi, Pemetaan Masyarakat, Pohon Masalah Solusi, Workshop Skenario dan Workshop Perancangan Kota. Untuk menghadapi tantangan akan rumitnya struktur kota dan kurangnya data spasial di berbagai lokasi, berbagai alat dan instrumen telah digunakan seperti Survei Pemetaan Drone yang menghasilkan citra Ortho-rectified dari pulau ini, pemodelan tiga dimensi menggunakan hasil survei pemetaan drone dalam program Pix4D serta data potongan dan ketinggian diperoleh menggunakan instrumen REVIT.

Selain itu, Model Neraca Air untuk pulau ini dihasilkan menggunakan program AquaCycle untuk memahami siklus air pulau sekarang maupun di masa depan. Bagian berikut dari laporan ini akan menyajikan semua metode dan instrumen yang telah disebutkan di atas dengan lebih detail. Informasi lebih rinci seputar hasil lokakarya bersama masyarakat dan hasil pemodelan neraca air dapat dilihat pada laporan teknis Infrastruktur hijau dan pemodelan adaptasi infrastruktur yang dibuat oleh AIC UWC dalam proyek ini (kunjungi laman publikasi AIC UWC: <https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports>).

In order to understand the community's water and urban related challenges and opportunities, different data collection tools and methods were used in the different phases of the project: including the Visioning, Community Mapping, Problem Solution Tree, Scenario Modelling and Urban Design Workshops. To face the challenge of the complexity of the urban fabric and the lack of spatial data of the site, different tools were used such as drone mapping surveys to generate an ortho-rectified image of the island, tri-dimensional modelling using the results of the drone mapping survey in Pix4D program, and sections and elevations obtained using REVIT tools.

In addition, a Water Balance Model for the island was generated using the AquaCycle program to understand the current and future water cycles of the island. The following section will present in more detail all the methods and tools described above. More detailed information on the output of the community workshops and results of the water modelling can be found in the technical reports for Green Infrastructure and infrastructure adaption modelling reports produced by the AIC UWC for this project (see AIC UWC Publications webpage: <https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports>).

Figures 22 and 23:
Pulo Geulis Scenario Workshops



3.1 Visioning: membangun visi bersama 2045 / Visioning: building a shared vision of 2045

Pembentukan visi bersama untuk masa depan dengan melibatkan masyarakat adalah langkah pertama dari transisi Pulo Geulis menuju pemukiman yang lebih ramah air. Visi ini akan memberikan aspirasi masa depan untuk masyarakat di bidang kinerja lingkungan, serta peningkatan sosial dan ekonomi. Instrumen ini telah digunakan masyarakat lain di Australia (Bendigo, Elwood, Adelaide) yang terpilih menjadi proyek percontohan bagi CRC untuk Strategi Transisi Kota Sensitif Air (Rogers et al, 2016).

Agar pembentukan visi masa depan didasarkan pada informasi yang tepat, maka penting untuk memahami konteks studi kasus ini dan hambatan serta potensi utama masyarakat. Untuk alasan itulah berbagai rangkaian aktivitas telah dilakukan untuk memperoleh data bersama dengan masyarakat menggunakan berbagai instrumen analisis yang berbeda, terutama: Pemetaan Masyarakat, Pohon Masalah-Solusi, dan Penelusuran Berjalan. Bagian berikutnya akan menjelaskan metodologi, tujuan dari setiap aktivitas, dan akan menunjukkan hasilnya.

The construction creation of a shared future vision for the community is the first step in the transition for Pulo Geulis towards a more water friendly settlement (as outlined in the Governance Report #2). This vision should encapsulate the future aspirations of the community in terms of environmental performance, and social and economic uplifting. This visioning tool has been used in other communities in Australia (Bendigo, Elwood, Adelaide) that had been selected as pilot projects for the CRC for Water Sensitive Cities Transition Strategy (Rogers et al, 2016).

For the construction of a well informed future vision, it is important to understand the local context and the main constrains and potential barriers and enablers as seen/understood by the community. For that reason a series of activities (workshops) were conducted to gather data to inform the vision, together with the community, using different analysis tools/methods including Community Mapping, Problem-Solution tree analysis, and Transect Walks. The following section of this report describes the methodology, aims and key results of each activity.



Figure 24:
Opening of Visioning FGD in Vihara,
Pulo Geulis (November 2017)

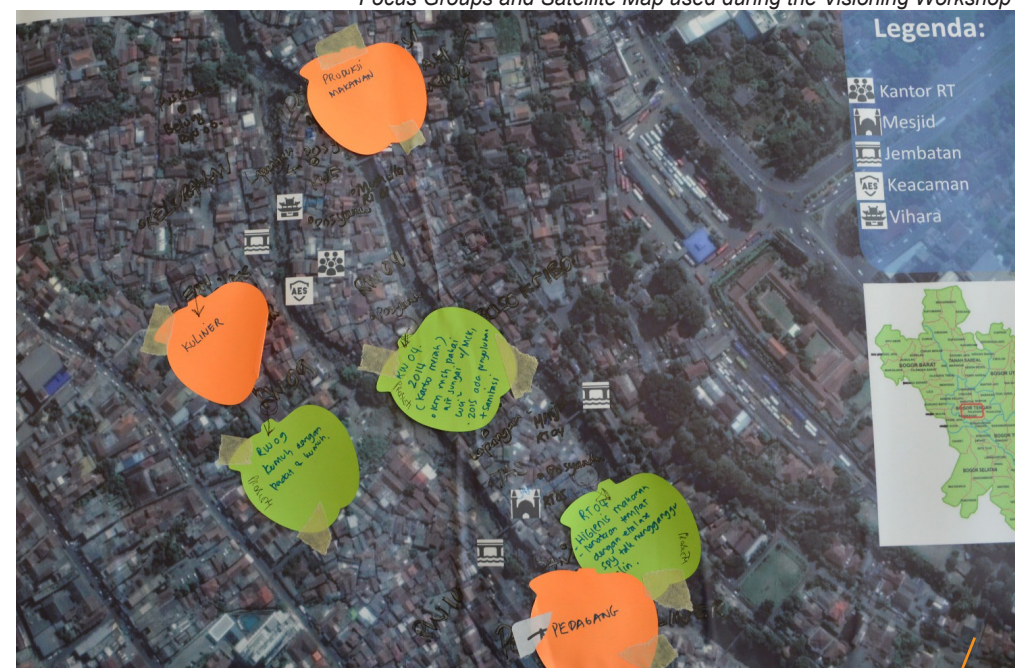
3.1.1 PEMETAAN MASYARAKAT

Aktivitas pertama dari Workshop Visioning adalah untuk memetakan bersama dengan masyarakat tempat-tempat di lingkungan sekitar yang bermasalah karena konflik lingkungan dan sosial serta untuk memetakan lokasi yang berpotensi memberikan perubahan positif bagi masyarakat. Para peserta dibagi menjadi tiga focus group: wanita, pria dan pemuda untuk menjangkau masukan yang lebih luas dari peserta dan juga menghindari kemungkinan adanya peserta yang merasa kurang nyaman menyuarakan pendapatnya di depan anggota masyarakat lainnya. Foto satelit berformat besar digunakan untuk mengidentifikasi secara geografis letak dari tempat-tempat penting dan permasalahan di area tersebut dan seorang fasilitator lokal berperan sebagai mediator diskusi untuk mengarahkan dan menjelaskan aktivitas ini kepada focus group. Gambar 25 memperlihatkan focus group saat beraktivitas dan gambar 26 memperlihatkan hasil dari pemetaan pada gambar satelit.



3.1.1 COMMUNITY MAPPING

The first activity of the Community Visioning workshop (Nov 2017) was to map the places in the neighbourhood that are problematic because of environmental or social conflicts, and to map sites that have potential to provide positive transformations for the community. The participants were divided into three focus groups: women, men and youth to obtain a wider range of feedback from the participants and also avoid some participants being reluctant to voice their opinions in front of other members of the community. Big format satellite photos were used to identify geographically the locations of the important places and problems in the area. Local researchers served as facilitators to orientate and explain the activity to the community group, and as mediators in the group discussions. Figure 25 shows the focus groups in the activity and figure 26 shows the results of the mapping on the satellite image.



Figures 25 and 26:
Focus Groups and Satellite Map used during the Visioning Workshop

3.1.2 POHON MASALAH-SOLUSI

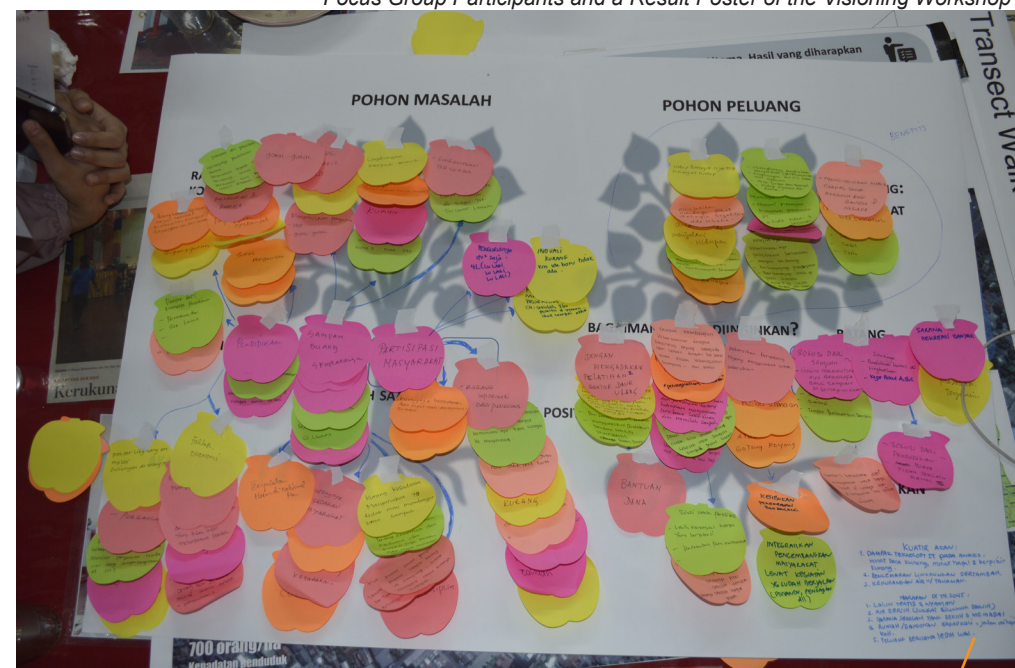
Workshop ini dilanjutkan dengan identifikasi permasalahan utama yang berkaitan dengan air, sanitasi dan kesejahteraan masyarakat sekitar menggunakan metodologi Pohon Masalah-Solusi. Metodologi ini telah digunakan secara luas untuk mendapatkan masukan dari masyarakat dan stakeholder tentang permasalahan utama dan memahami sebab akibat dari setiap permasalahan dalam masyarakat dan lingkungan sekitar. Setelah mengenali permasalahan utama peserta diminta untuk berpikir tentang solusi-solusi untuk mengatasinya, dan kemudian memikirkan kelebihan yang dapat diperoleh serta pekerjaan apa saja yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikannya. Kegiatan ini juga berperan sebagai cara untuk mencari berbagai alternatif berbeda penyelesaian atau pencegahan permasalahan yang ada bersama-sama dengan masyarakat serta memikirkan tentang kemungkinan timbulnya masalah di masa depan yang disebabkan peningkatan populasi dan perubahan iklim. Gambar 28 berikut menunjukkan peserta dari focus group dalam kegiatan ini dan gambar 29 menunjukkan beberapa poster hasil dari kegiatan ini.



3.1.2 PROBLEM-SOLUTION TREE

The workshop participants also identified the main problems related to water, sanitation and community wellbeing in the area, using Problem-Solution tree methodology. This methodology have been widely use to obtain feedback from community and stakeholders about the main problems and to understand the causes and effects of each problem in the community and surrounding environment. After identifying the main problems the participants were asked to think about possible solutions to address those problems, the actions needed to deliver the solutions and the potential benefits. This exercise also served to explore different alternatives to solving or mitigating the existing problems, and discuss how future population growth and change in climate patterns may introduce new challenges/opportunities. The following figure 28 shows the participants of the focus groups in the activity and figure 29 shows some of the posters result of the activity.

Figures 27 and 28:
Focus Group Participants and a Result Poster of the Visioning Workshop



3.1.3 PENELUSURAN BERJALAN

Kegiatan terakhir dari Workshop Visioning yakni Penelusuran Berjalan atau Transect Walk. Transect walk adalah sebuah instrumen analisis untuk mendapatkan informasi dari masyarakat tentang tempat-tempat bermasalah atau berpotensi bermasalah di lingkungan sekitar dengan cara menelusuri sambil berjalan dengan para peserta dan fasilitator melewati area analisis dan menandai lokasi observasi dari peserta pada sebuah peta satelit disertai pencatatan oleh notulen kegiatan ini. Transect walk berbeda dari instrumen pemetaan masyarakat karena dapat langsung mengunjungi lokasi-lokasi penting di area tersebut dan berdiskusi dengan para peserta mengenai pendapatnya tentang pentingnya lokasi ini untuk air, sanitasi atau kesejahteraan masyarakat. Gambar 29 memperlihatkan poster-poster akhir dengan hasil penelusuran, dan gambar 30 menunjukkan peserta focus groups dalam aktifitas ini.

Akhirnya, setelah kegiatan-kegiatan ini peserta focus group memberi laporan kepada grup utama tentang penemuan dan pengamatan pokok terkait kinerja lingkungan dan sosial di masyarakat dan bersama-sama membentuk visi bersama untuk masa depan Pulo Geulis untuk mencapai sasaran utama yang ditetapkan dalam diskusi mereka serta direkam dalam poster dan catatan Workshop. Rangkuman utama dari pencetus visi disajikan di paragraf berikut.

"Pulo Geulis akan menjadi permukiman yang indah, sejahtera dan bersih dengan masyarakat yang hidup dan berkomitmen dalam mendorong dan melindungi kesehatan lingkungan yang terintegrasi dengan sungai dan lingkungan di sekitarnya melalui ruang-ruang terbuka publik yang nyaman."



3.1.3 TRANSECT WALK

The workshop participants also identified the main problems related to water, sanitation and community wellbeing in the area, using Problem-Solution tree methodology. This methodology have been widely use to obtain feedback from community and stakeholders about the main problems and to understand the causes and effects of each problem in the community and surrounding environment. After identifying the main problems the participants were asked to think about possible solutions to address those problems, the actions needed to deliver the solutions and the potential benefits. This exercise also served to explore different alternatives to solving or mitigating the existing problems, and discuss how future population growth and change in climate patterns may introduce new challenges/opportunities. The following figure 29 shows the participants of the focus groups in the activity and figure 30 shows some of the posters result of the activity.

Finally, each community group reported their findings and observations regarding the environmental and social performance of the community to the others groups, and together they constructed a common vision for the future of Pulo Geulis. This vision aspired to realise main goals established by the participant and recorded in the Workshop posters and notes. The vision statement of Pulo Geulis community in 2045 was:

"Pulo Geulis will be a beautiful, prosperous and clean neighbourhood with a thriving community committed to promote and preserve a healthy environment and integrated with the river and surrounding areas with amenable green public spaces."

Figures 29 and 30:
Transect Walk Result Poster and the Participants



3.2 Wawancara ketua masyarakat / Interviews with community leaders

Tim peneliti AIC UWC melakukan serangkaian wawancara dengan para pemimpin masyarakat dari pulau ini, RW, dan beberapa RT untuk mendapatkan masukan mengenai penyesuaian rencana revitalisasi dan skenario untuk alokasi ruang publik baru dan Infrastruktur Hijau. Narasumber dipilih dari mantan peserta Workshop Visioning dan Skenario yang diselenggarakan proyek AIC UWC, berdasarkan kesediaan mereka untuk memberikan masukan yang lebih komprehensif untuk menyesuaikan skenario revitalisasi.

Wawancara ini memberikan informasi tambahan yang berharga yang tidak didiskusikan sebelumnya saat workshop, karena terkendala waktu dan alasan privasi. Masukan ini sangat penting untuk mengkaji lebih lanjut reaksi dari masyarakat akan rencana revitalisasi dan menghindari kemungkinan konflik antar anggota masyarakat terkait dengan perancangan kota dan solusi infrastruktur hijau yang diusulkan. Sebagai contoh, beberapa anggota masyarakat mengkhawatirkan dampak dari konstruksi lahan basah yang dekat dengan rumah mereka, sehingga tim desain memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi dan pemeliharaan dari Infrastruktur Hijau ini untuk menghindari dampak yang tidak diinginkan bagi lingkungan (bau tidak sedap atau bocor ke dalam rumah atau ruang publik).

The AIC UWC research group did a series of interviews with the community leaders of the island, the RW and some of the RT to collect their feedback regarding the refining of the revitalisation plan and scenarios for the allocation of new public space and Green Infrastructure. The interviewees were selected from the former participants of the Visioning and Scenarios Workshops ran by the AIC WUC project, based on their availability to provide a more comprehensive feedback on the refining of the scenarios for the revitalisation.

The interviews provided valuable additional information that was not discussed before in the workshops, due to time constraints or privacy reasons. This feedback was very important to further understand the reaction of the community to the revitalisation plan and avoid possible conflict between the members of the community regarding the proposed urban design and green infrastructure solutions. For example, some members of the community were concerned about the impact of the constructed wetlands close to their houses, so the design team provided additional explanations on the functioning and maintenance of this Green Infrastructure to avoid undesired effects in the environments (unpleasant odours or leaking into the houses or public space).



Figure 31:
Interviews with the Community Leaders of Pulo Geulis

3.3 Penggunaan lahan dan digitalisasi lingkungan buatan / Land use and built environment digitalisation

Salah satu tantangan dalam bekerja di pemukiman kumuh adalah kurangnya informasi spasial untuk memahami konteks bagi pelaksanaan intervensi. Pada kasus Pulo Geulis tidak ada rencana kota yang tersedia untuk analisis dan pengembangan proposal perancangan kota. Maka dari itu, Tim AIC UWC memutuskan menggunakan cara alternatif untuk memperoleh informasi spasial yang dibutuhkan, terutama dengan menggunakan jasa Pemetaan Drone, yang menghasilkan citra orto-rectified dari pulau tersebut dan sekitarnya yang digunakan untuk memetakan wilayah padat tersebut di sebuah program vektor seperti AutoCAD atau QGIS.

Dan juga, citra orto-rectified tersebut menghasilkan Model Survei Digital yang digunakan untuk membuat animasi tiga dimensi pulau (lihat gambar 32, 33 dan 34) yang memungkinkan penjelajahan lebih lanjut kondisi fisik area analisis.

One of the main challenges of working in informal settlements is the lack of spatial information to understand the context of the intervention. In the case of Pulo Geulis no urban plans were available for our analysis and development of the urban design proposal. For that reason, the AIC UWC cluster decided to use alternative methods to obtain the necessary spatial information, mainly the use of a Drone Mapping service, which elaborated an ortho rectified image of the island and its surroundings that was used to map the densely populated area in a vector program such as AutoCAD or QGIS.

Also, the ortho rectified image provided a Digital Survey Model which was used to produce a tri-dimensional animation of the island (see figures 32, 33 and 34) allowing to further explore the physical conditions of all the area of analysis.

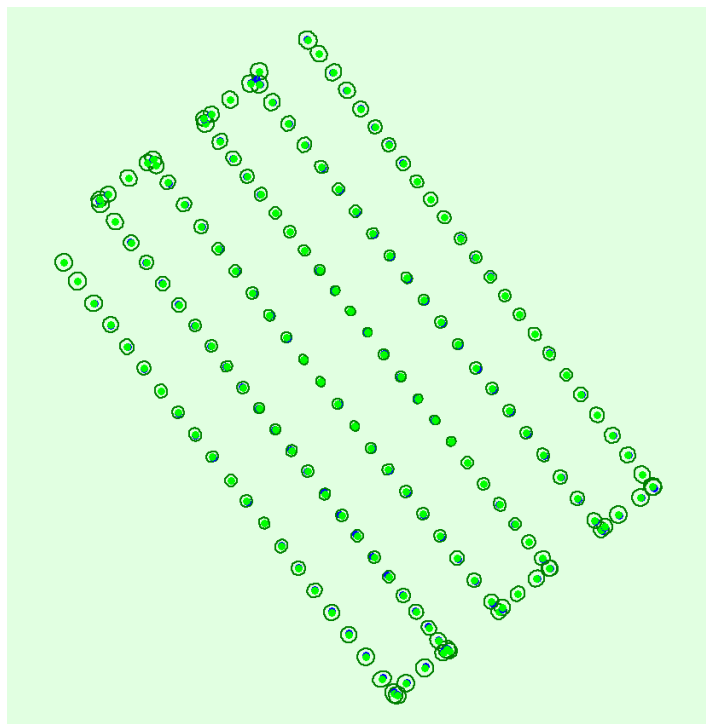
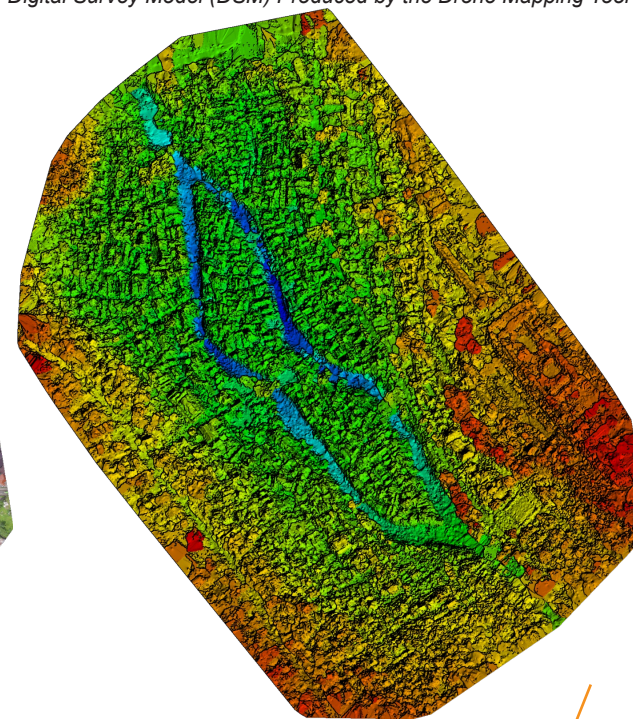


Figure 32:
Digital Survey Model (DSM) Produced by the Drone Mapping Tool



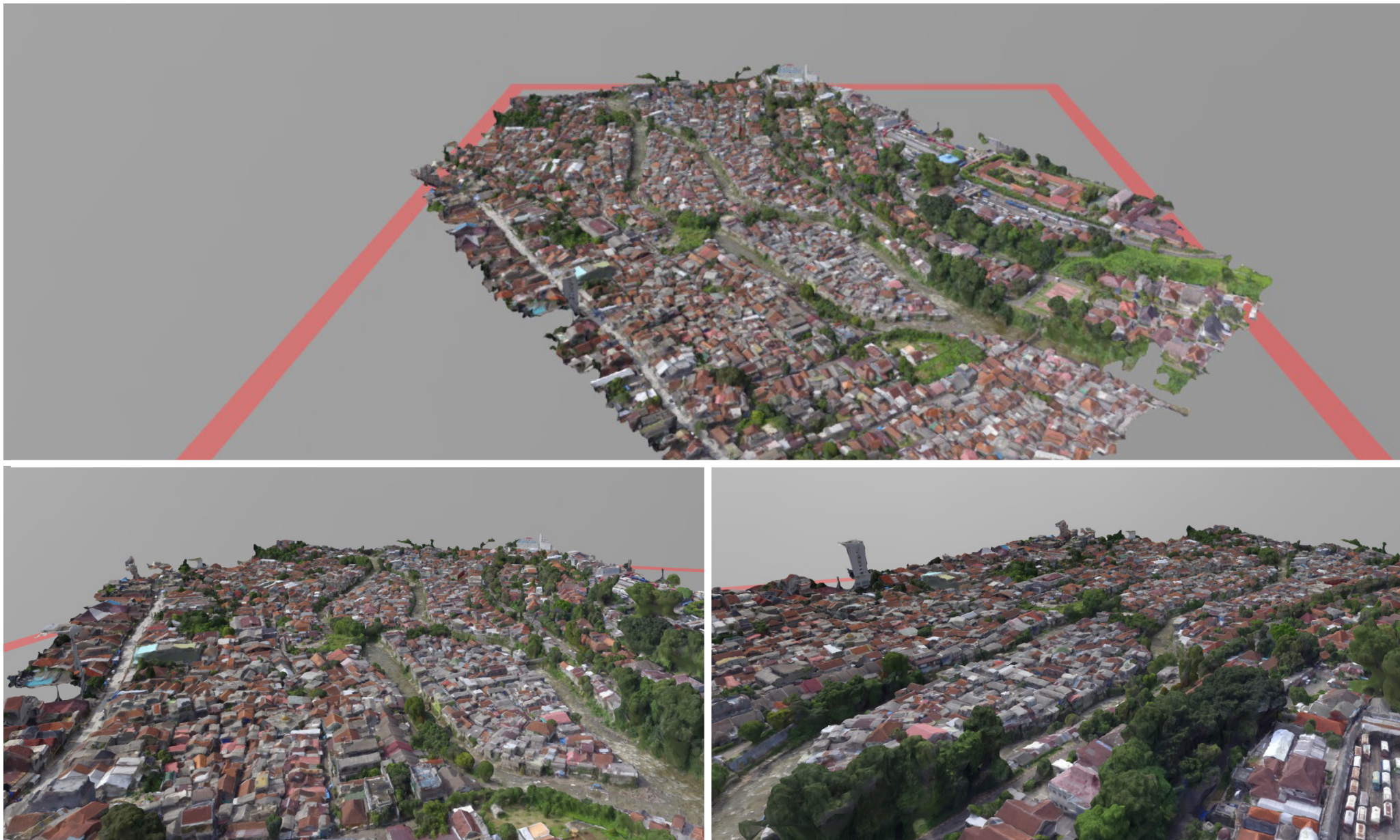
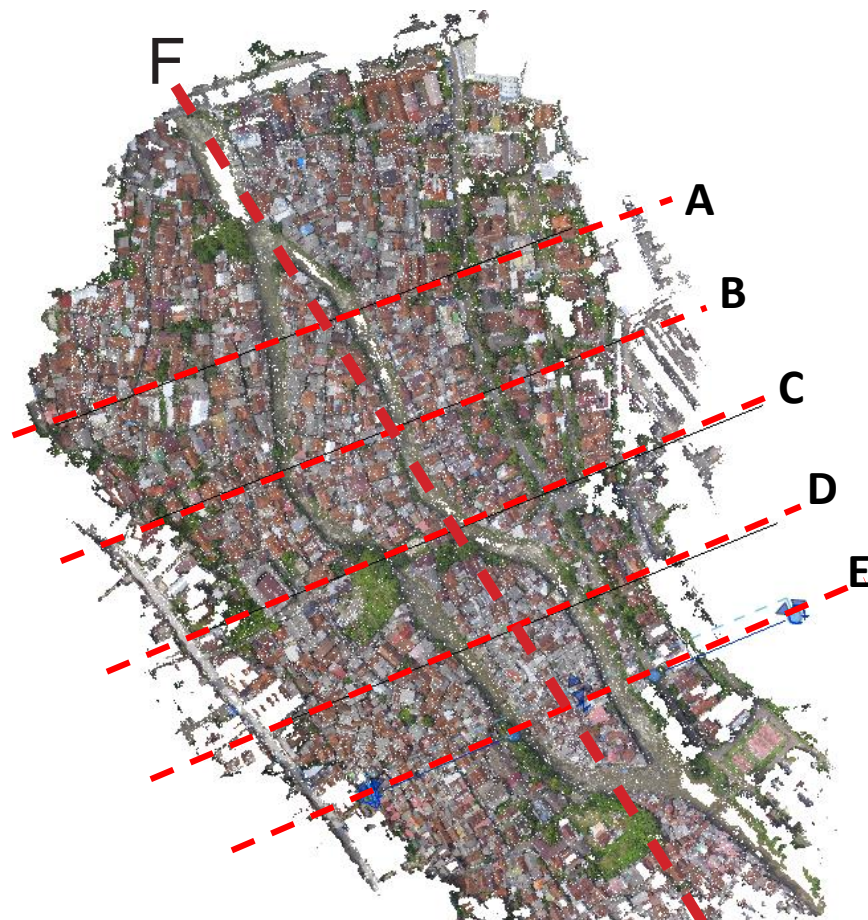


Figure 33:
Digital Survey Model (DSM) produced by the drone mapping tool

Model tiga dimensi ini dengan format Point Cloud (.las atau .crs) kemudian diimpor ke program REVIT, sehingga diperoleh gambar potongan melintang dan membujur yang menambah informasi penting ketinggian dan kemiringan, yang tidak tersedia dan sangat mahal jika mengandalkan metode survei lahan biasa (Prescott dan Nimsalam, 2016).

A tridimensional model, in its Point Cloud format (3dm), was imported to the program REVIT, in which cross sections and longitudinal sections were made, providing additional valuable information on heights and slopes, which were not available and would be very costly to obtain using a normal land survey method (Prescott and Nimsalam, 2016).



Cross Section F

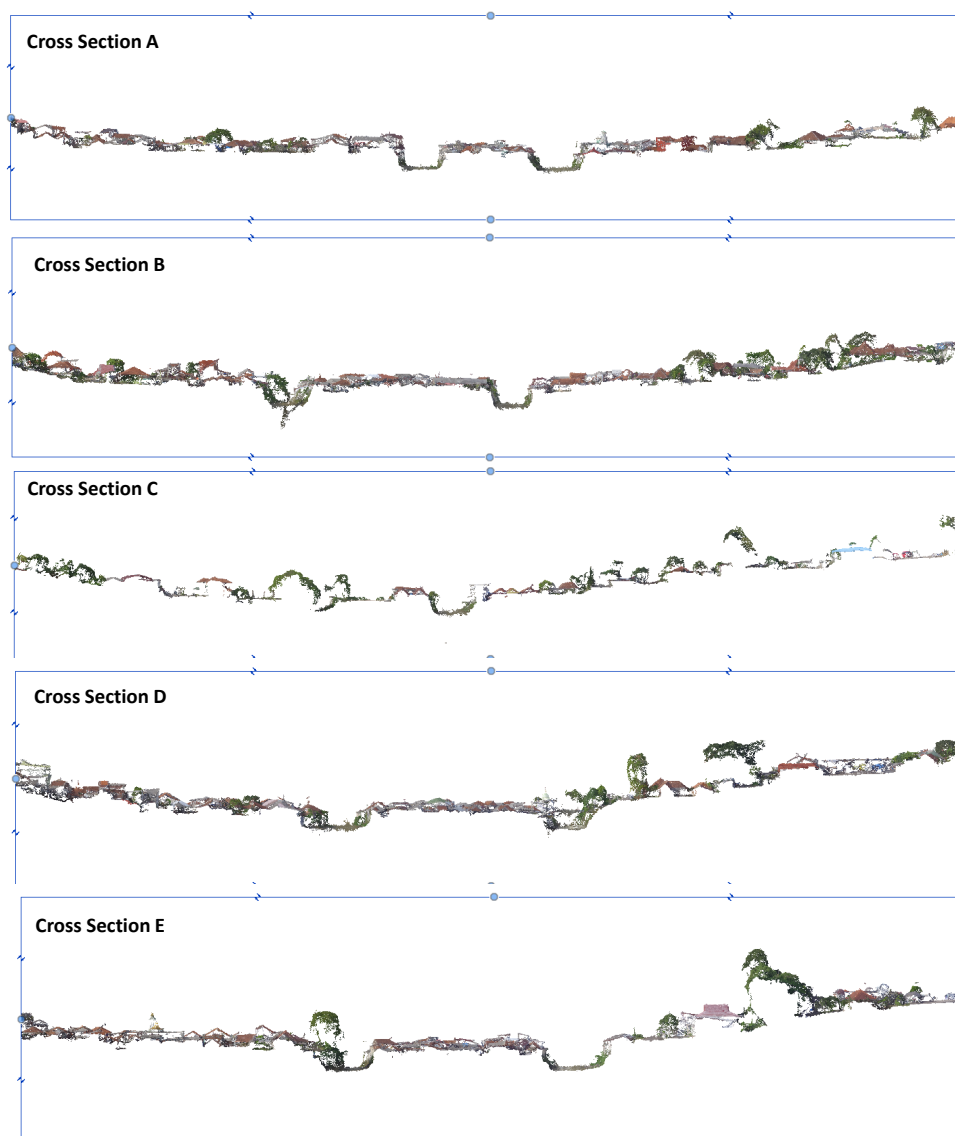
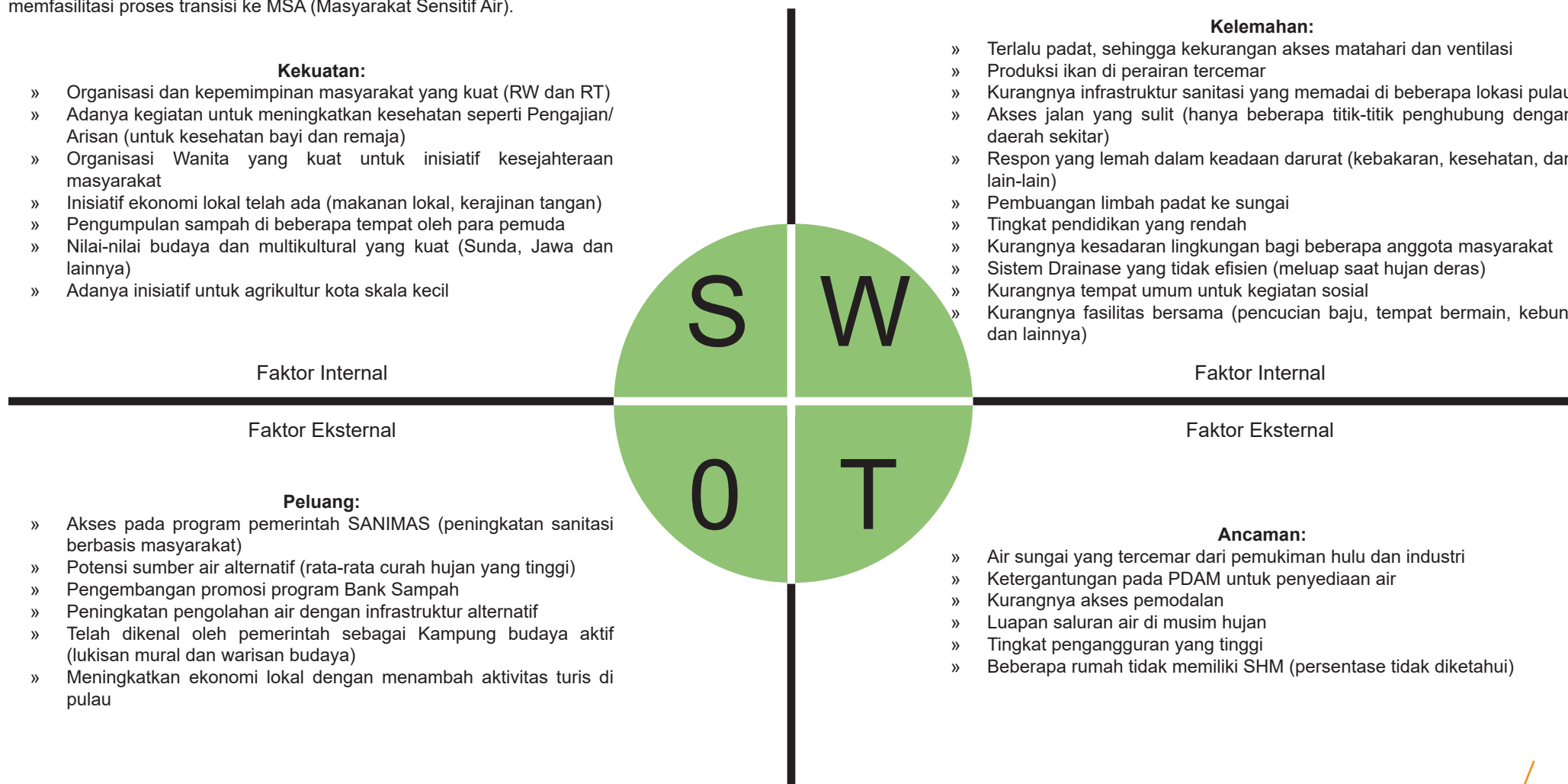


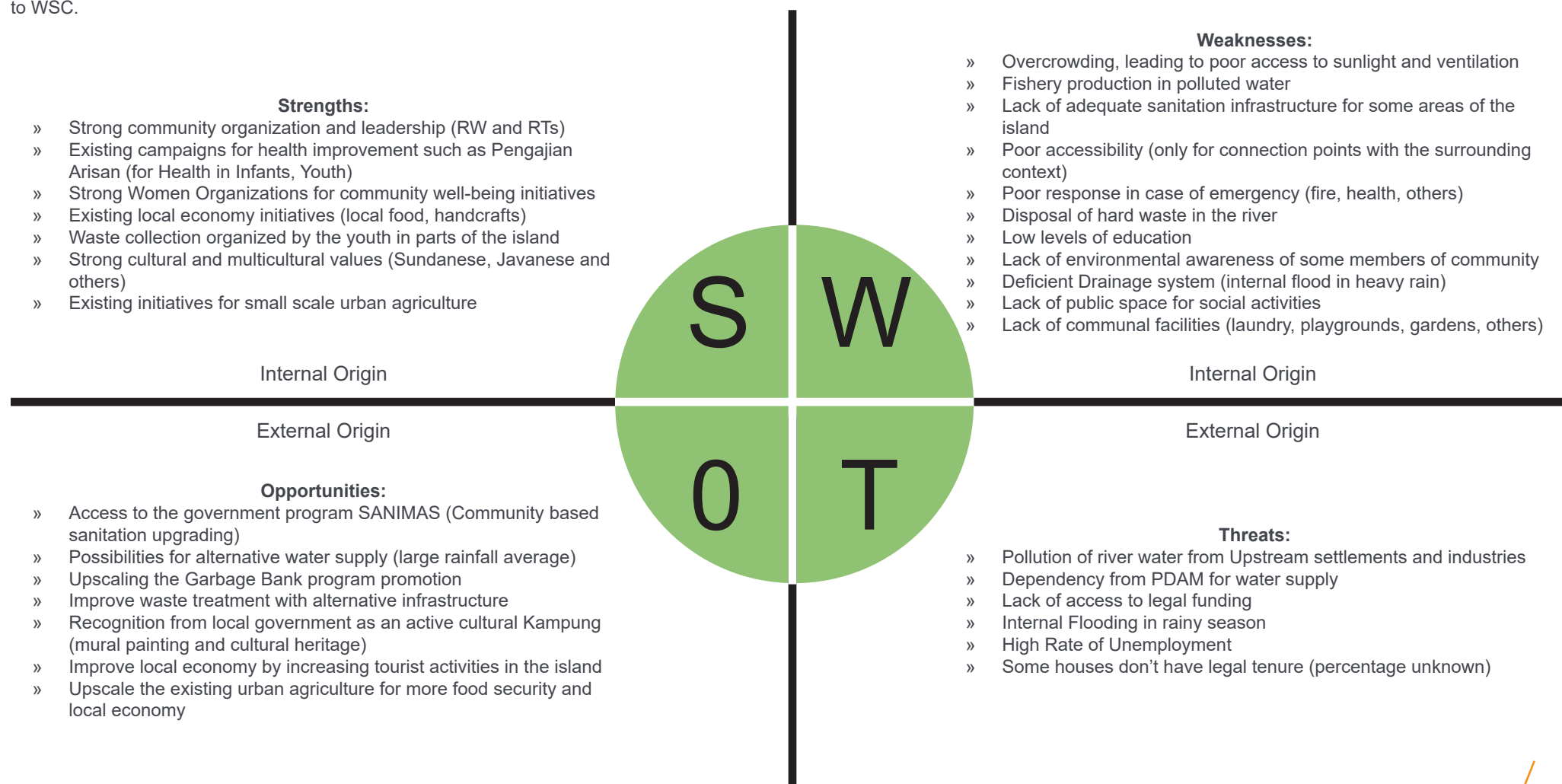
Figure 34:
Revit Sections of the Island

3.4 Analisis SWOT / SWOT analysis

Berdasarkan masukan dan temuan dari Workshop Visioning sebuah analisis SWOT diuraikan oleh tim peneliti untuk mengetahui permasalahan utama yang mempengaruhi area analisis dari sumber internal dan sumber eksternal. Sumber internal Strengths (Kekuatan) dan Weaknesses (Kelemahan) kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan proposal revitalisasi untuk masyarakat Pulo Geulis, serta Opportunities (Peluang) dan Threats (Ancaman) juga diidentifikasi dalam rangka memberikan saran kepada stakeholder dan pemerintah untuk memfasilitasi proses transisi ke MSA (Masyarakat Sensitif Air).



Based on the feedback and findings from the Visioning Workshops a SWOT (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats) analysis was developed by the research team to identify the main issues affecting the area of analysis from internal origin and external origin. The internal origin strengths and weaknesses were then taken into consideration in the development of the revitalisation proposal for the Pulo Geulis community, and the opportunities and threats were identified in order to provide advice to external stakeholders and government to facilitate the process of transition to WSC.



3.5 Workshop skenario / Scenario workshop

Setelah berkonsultasi dengan masyarakat tentang permasalahan dan potensi utama mereka dalam FGD Visioning serangkaian skenario kota yang memungkinkan untuk alokasi tempat umum terbuka baru dan solusi Infrastruktur Hijau untuk mengatasi permasalahan utama pencemaran air telah diajukan oleh tim desain. Skenario ini mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan yang berbeda di dalam struktur ruang pulau yang sudah ada, mencari alternatif untuk menyelesaikan masalah tempat umum terbuka dan manajemen air limbah yang buruk. Skenario ini menggunakan rekomendasi dari tim Infrastruktur Hijau untuk memberikan lebih banyak solusi praktis dan infrastruktur tepat guna (lihat Laporan Infrastruktur Hijau AIC: <https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports/>).

After consulting with the community about their main challenges and opportunities (in the Visioning FGD Nov 2017), a series of possible urban scenarios for the allocation of new public open space and green infrastructure solutions were proposed by the design team to address the water pollution issues. These scenarios considered different possibilities within the existing fabric of the island, and looked for alternatives to address to the challenges of lack of public open space and poor wastewater management. The scenarios used the recommendations from the green infrastructure research team to propose feasible solutions and fit-for purpose infrastructure (see Green Infrastructure Report AIC, available in: <https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports/>).

Figure 35:
Scenario Workshop Focus Groups



Skenario ini mempertimbangkan 4 pilihan utama untuk tempat umum terbuka baru dan solusi Infrastruktur Hijau:

- » Skenario 1: Tidak ada pengadaan tempat umum terbuka yang baru dan solusi Infrastruktur Hijau dialokasikan di tembok pembatas pulau.
- » Skenario 2: Tempat umum terbuka baru diadakan dengan mengambil alih ruang terbuka milik pribadi yang sudah ada di pulau pada tahapan-tapahan yang berbeda dan merombak ruang-ruang tersebut menjadi ruang umum terbuka yang multifungsi yang mencakup solusi Infrastruktur Hijau yang diajukan.
- » Skenario 3: Tempat umum terbuka baru dibangun dengan mengambil alih properti di lokasi-lokasi strategis di pulau yang ditawarkan secara bertahap di pasar real estate, lalu rumah tersebut diratakan untuk mengadakan tempat umum terbuka multifungsi yang baru.
- » Skenario 4: Tempat umum terbuka baru diadakan di beberapa bagian tepian sungai dengan mengambil alih sebagian properti (2-3 meter) yang menghadap sungai sehingga menciptakan Desa Tepian Sungai.

The scenarios considered 4 main options for the desired new public open space and Green Infrastructure solutions:

- » Scenario 1: No new open public space is created and the green infrastructure solutions are allocated in the perimeter wall of the island
- » Scenario 2: New public open space is created by acquiring the existing private open space in the island in different stages and transforming the spaces into new multi-functional public open space containing the proposed green infrastructure solutions
- » Scenario 3: New public open spaces are created by acquiring a number of strategically located properties in the island that are offered progressively in the real estate market, and clearing those houses land to create new multi-functional public open space.
- » Scenario 4: New public space is created at some parts of the riverside by acquiring a part of the properties (2-3 meters) that face the river creating a riverside village.



Figure 36:
Scenario Workshop Focus Groups
and Presentation

SKENARIO 1 / SCENARIO 1:

Skenario ini terkait revitalisasi Pulo Geulis dengan mempertimbangkan permasalahan lingkungan utama yang teridentifikasi sehubungan dengan kebutuhan pengolahan limbah buangan tinja (hitam) dan buangan dapur, cucian, dll (abu-abu) dalam lingkungan tersebut.

Intervensi ini akan mengidentifikasi lokasi-lokasi untuk memasang Infrastruktur Hijau yang dibutuhkan dalam struktur rang yang ada / masa depan, yang berarti tidak ada penambahan ruang terbuka atau area hijau baru.

In scenario 1, the revitalisation of Pulo Geulis takes into consideration the main identified environmental issues related to the needs for black and grey water treatment within the community only.

The intervention will identify locations to install necessary green infrastructure infrastructure within the existing / future urban fabric conditions, meaning no additional open spaces or green areas will be added.

853.3 m²

Additional
Wetland Areas
(Sub-surface
and surface)

0 m²

Added
Green Open
Spaces

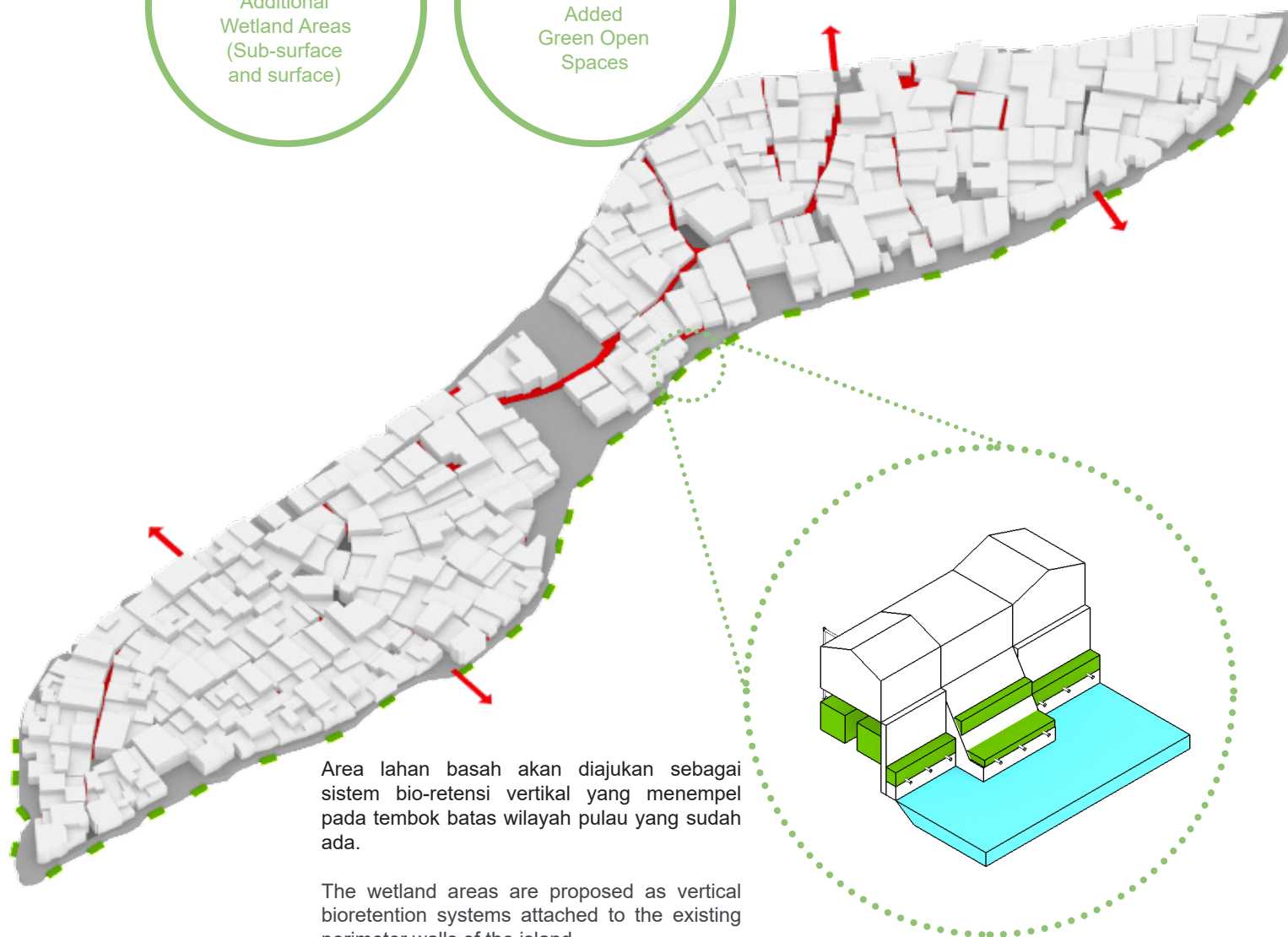
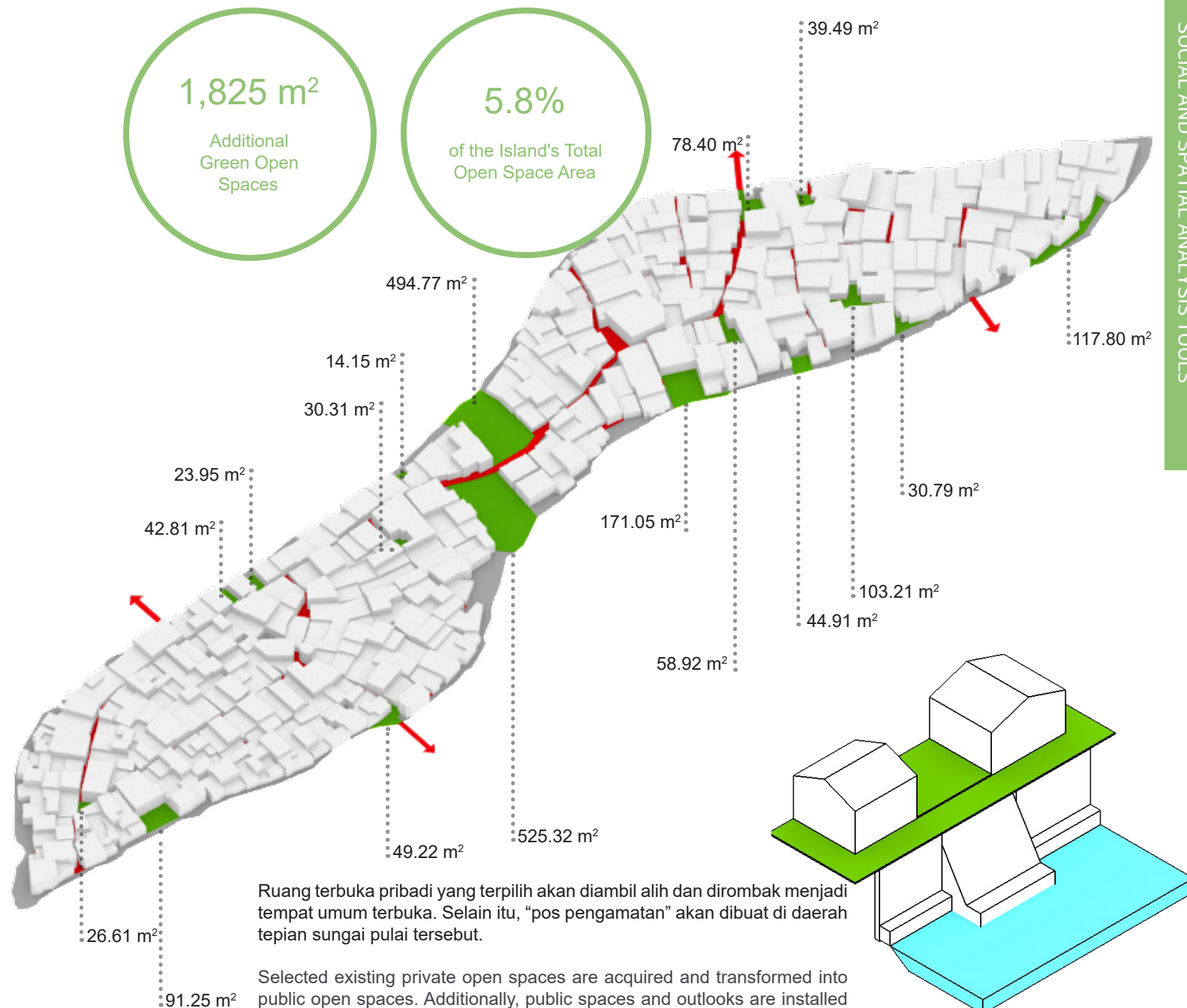


Figure 37:
Scenario A Illustration

SKENARIO 2 / SCENARIO 2:

Pada skenario ini, ruang terbuka yang dibutuhkan akan diperoleh dengan mengambil alih ruang terbuka pribadi yang ada. Sebuah jaringan ruang terbuka kecil tambahan (pos pengamatan) juga akan ditambahkan di area sekeliling pulau di atas tembok penahan bio-retensi.

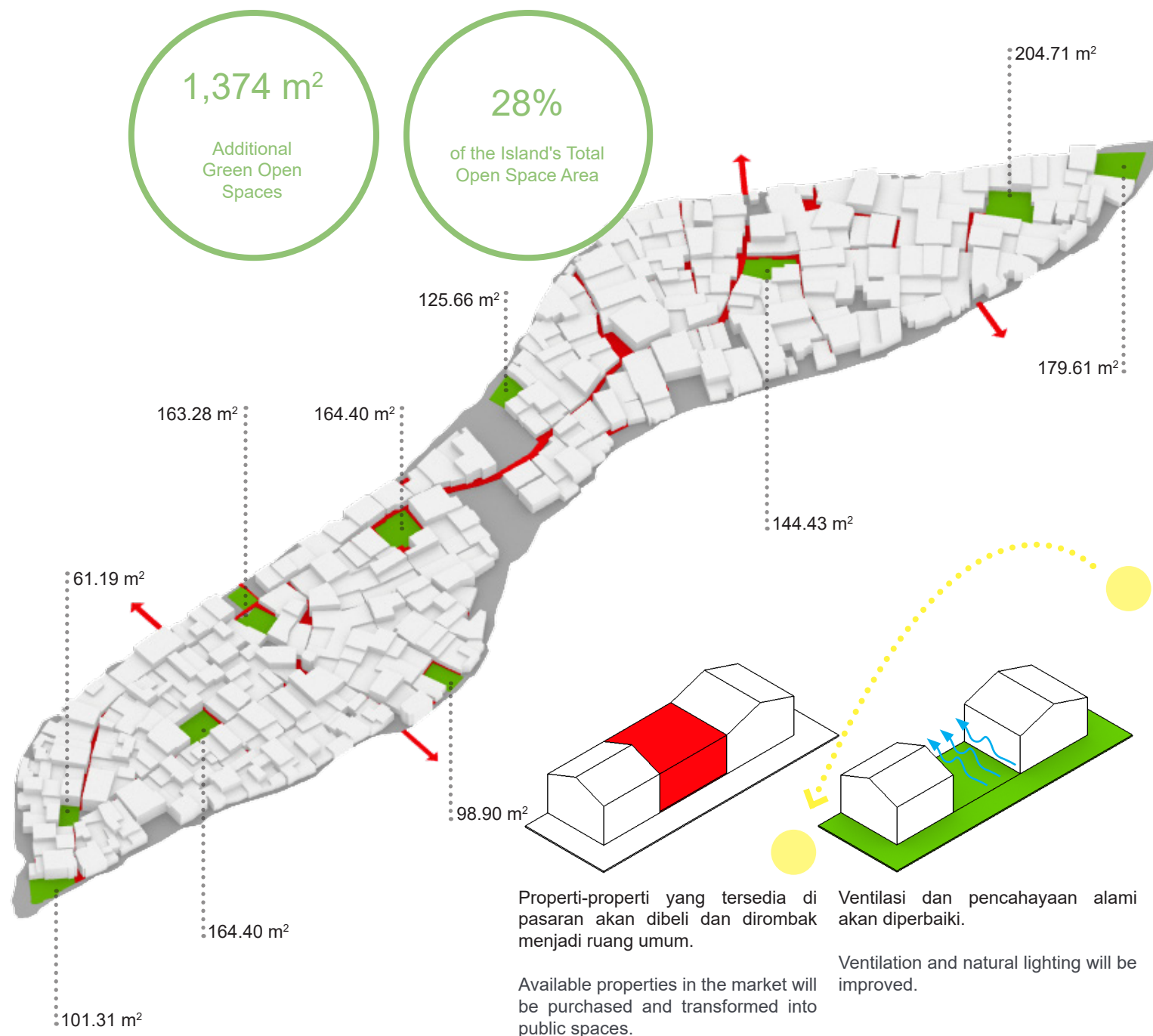
In scenario 2, the required open spaces will be obtained by acquiring the existing private open spaces. A network of additional small open spaces (outlooks) will also be located at the peripheral areas of the island on top of the bioretention walls.



SKENARIO 3 / SCENARIO 3:

Dalam skenario ini, ruang terbuka baru yang dibutuhkan akan diperoleh melalui akuisisi sekelompok rumah yang kemudian diruntuhkan untuk membuat ruang terbuka bersama yang baru. Proposal tambahan untuk intensifikasi penghijauan juga disertakan, yang mengintegrasikan kebun vertikal di tembok-tembok.

In scenario 3, the required new open spaces will be obtained by acquiring a network of existing houses and demolishing them to create new communal open spaces. An additional proposal for greenery intensification is also included, which incorporates vertical gardens on the walls.



SKENARIO 4 / SCENARIO 4:

Dalam skenario ini, ruang terbuka baru yang dibutuhkan akan didapat melalui akuisisi beberapa dari halaman depan beberapa rumah terpilih yang terletak di sepanjang pinggir pulau, sehingga membuat serangkaian desa menghadap sungai yang lebih hidup untuk masyarakat.

In scenario 4, the required new open spaces will be obtained by acquiring a few meters of the frontages of selected dwellings located along the perimeter of the island, creating a series of vibrant riverfront villages for the public.

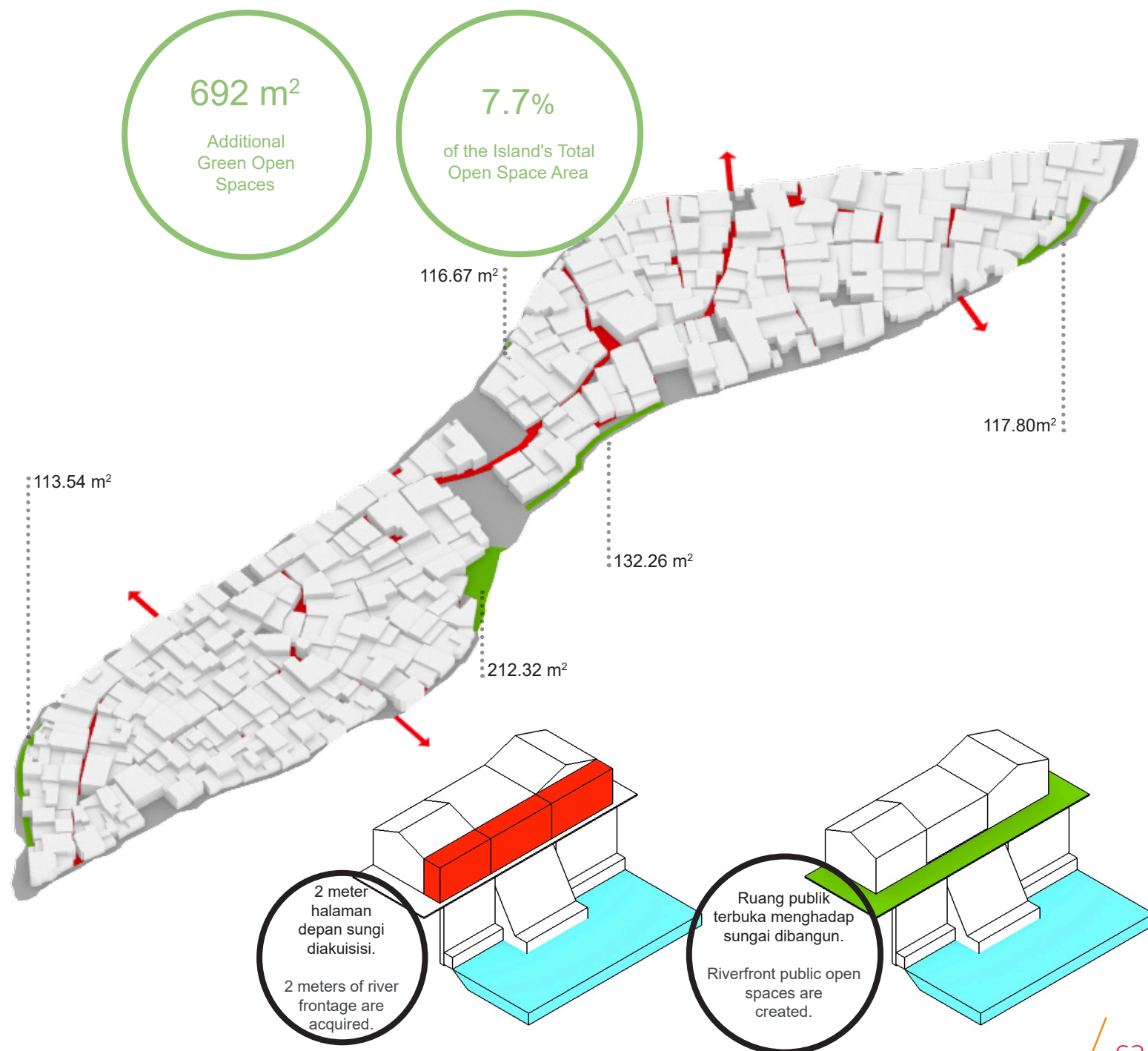


Figure 40:
Scenario B3
Locations of Proposed Interventions

3.6 Survei skenario tindak-lanjut / Scenario follow-up survey

Untuk menindak-lanjuti diskusi dari usulan skenario perubahan untuk alokasi ruang publik di Pulo Geulis, sebuah survei telah dilakukan dengan peserta utama yang terlibat dalam Workshop Skenario sebelumnya, untuk mendapatkan tanggapan mereka dalam diskusi lanjutan dari Skenario tersebut di dalam masyarakat. Sebuah kuesioner survei telah dibuat oleh Surveyor dari Institut Pertanian Bogor, dan mereka mengumpulkan tanggapan dari peserta mengenai ciri-ciri rumah mereka, perilaku manajemen air dan penggunaan ruang publik.

Pertanyaan penting lainnya dalam survei ini adalah meminta peserta untuk memilih perpaduan skenario-skenario yang ada (bukan hanya memilih satu) yang mungkin lebih layak untuk perubahan Pulo Geulis, dengan mempertimbangkan bahwa perpaduan berbagai kemungkinan alokasi ruang publik baru (yakni, menggunakan sebagian ruang terbuka pribadi yang ada + mengakuisisi properti dan membuat ruang terbuka baru dan menggunakan sebagian lahan di tepian sungai) dapat menyajikan sebuah skenario yang lebih realistis untuk intervensi. Peserta memilih lahan mana dari ketiga skenario ini yang lebih layak untuk intervensi dan perpaduan skenario mana yang lebih masuk akal dalam konteks mereka.

To follow up the discussion on the proposed transformation scenarios for the allocation of public spaces in Pulo Geulis, a survey was conducted with the participants of the Scenario workshop (April 2018), seeking their feedback on further discussion of the Scenarios within the community. a questionnaire was administered by student surveyors from IPB University, who collected the feedback from the participants regarding their housing characteristics, water management attitudes and uses of the public space.

Another important question in the survey was to ask the participants to select a mix of scenarios (instead of choosing just one) that may be more feasible for the transformation of Pulo Geulis, having in mind that a mix of possibilities, for example a combination of using existing private open spaces plus acquiring some properties and creating new open space, and using some of the space at the river edge, could provide a more realistic scenario for the intervention. The participants selected which spaces in this 3 scenarios were more suitable for the intervention and which mix of scenarios make more sense in their context.



Figure 41:
Result Poster from the Scenario Follow-up
Survey Workshop

HASIL LOKAKARYA SKENARIO: SKENARIO CAMPURAN RESULTS OF SCENARIO WORKSHOP: A MIX SCENARIO

Setelah berkonsultasi dengan masyarakat, perpaduan yang terpilih dari 3 skenario yang diajukan telah ditunjukkan dan 3 lokasi perintis telah dipilih oleh masyarakat sebagai tempat katalis untuk memulai perubahan masyarakat menuju lingkungan yang lebih sensitif air. Tempat-tempat tersebut dipilih berdasarkan masukan dari masyarakat di Workshop Skenario dan survei Skenario Tindak Lanjut dan juga menurut lokasi dan tipologinya, untuk memberikan demonstrasi variasi yang lebih luas dari adopsi Infrastruktur Hijau dalam ruang kota mikro baru atau "pocket spaces". Bab 6 akan menunjukkan visualisasi dari ketiga lokasi terpilih dan kelebihan dari Infrastruktur Hijau dan kenyamanan bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

After consultation with the community, the selected scenario was a mixed version of all scenarios as it provided more flexibility for future changes. The selected mix of the 4 proposed scenarios was presented and 3 pilot sites were selected by the community as a catalyst place to start the transformation of the community towards a more water sensitive neighbourhood. The places were selected according to the input from the community in the Scenario Workshop (April 2018) and Scenario Follow Up surveys, and also according to its location and typology, to offer a wider variety of demonstration of green infrastructure adoption in new micro urban spaces or "pockets spaces". Section 6 reports on the visualizations for the 3 selected sites and the benefits of the green infrastructure and amenity for the community and its surrounding environment.

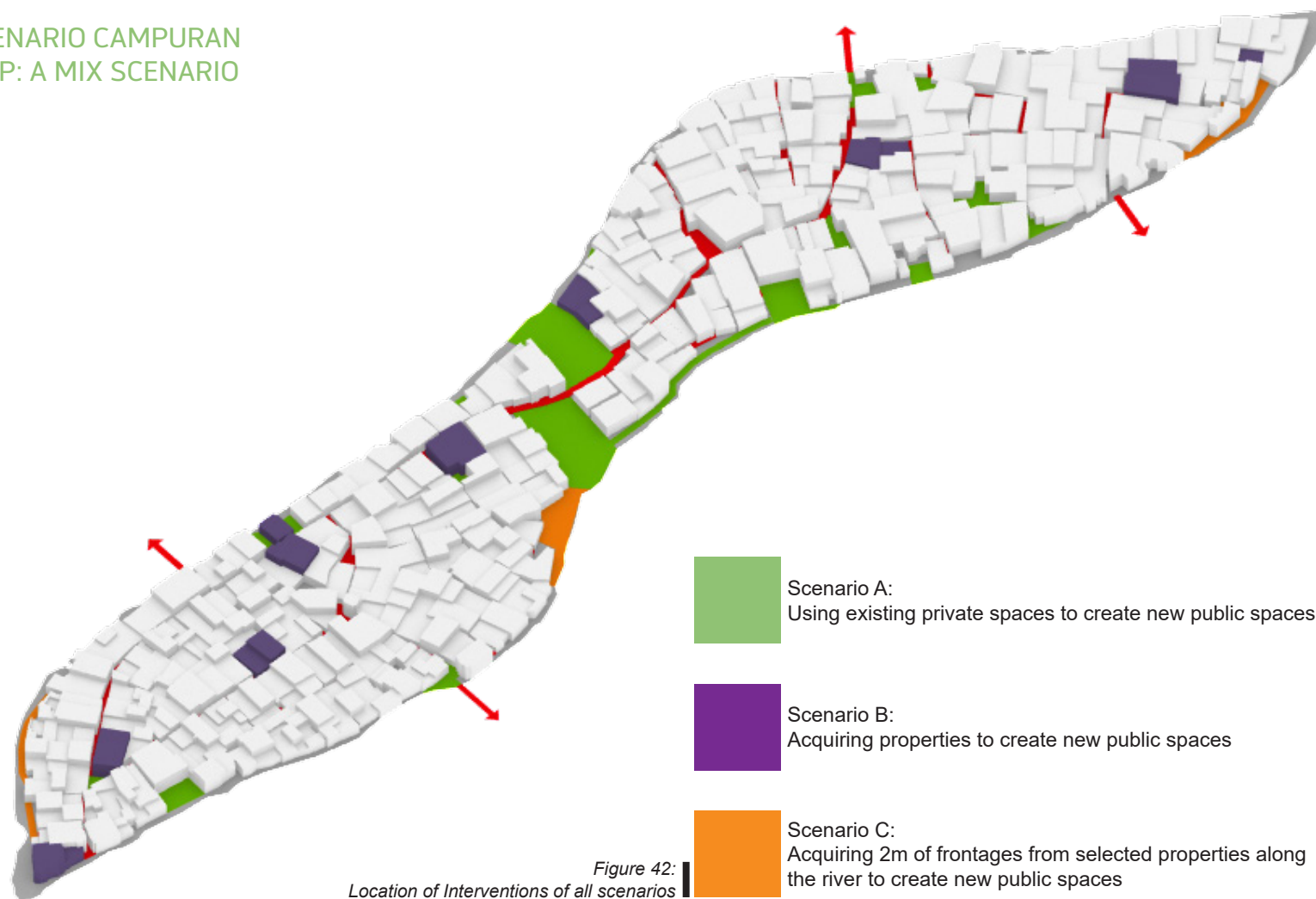


Figure 42:
Location of Interventions of all scenarios

3.7 Workshop perancangan kota / Urban design workshop

Setelah masyarakat memilih lahan yang diinginkan untuk intervensi percontohan, serangkaian pilihan rancangan kota dibuat dan didiskusikan dengan masyarakat dalam Workshop Perancangan kota dengan mencari masukan dari masyarakat terkait berbagai aspek dari perancangan kota dan infrastruktur hijau yang dimasukkan ke dalam proposal. Pendekatan Perancangan kota ini didasarkan pada rangkap guna fungsi-fungsi kota (ekonomi, ekologi, kenyamanan) yang dapat mendukung kesejahteraan masyarakat dan mengurangi dampak lingkungan, dengan masih menyediakan ruang untuk memperluas inisiatif masyarakat seperti pertanian kota, perikanan, dan bisnis makanan lokal.

Workshop Perancangan kota dibagi menjadi dua bagian. Pertama, masyarakat disajikan serangkaian usulan untuk desain ruang publik dan respon mereka ditampung berdasarkan:

- » Pemakaian: Tipe aktivitas yang lebih umum di ruang publik dan perpaduan aktivitas apa yang lebih tepat untuk setiap lokasi demonstrasi,
- » Elemen Perancangan kota: Tipe-tipe dari perabotan kota, vegetasi, pencahayaan, tempat teduh yang diinginkan di ruang publik baru,
- » Distribusi permukaan: Luasan dan tipe material (beton, kayu, batu bata, dll.) dari permukaan keras (lantai) dan permukaan hijau (vegetasi) dan biru (air) di ruang publik baru,
- » Pemanfaatan Lingkungan: Lokasi dan perpaduan dari Infrastruktur Hijau yang diusulkan untuk menyediakan kinerja lingkungan dan kesehatan masyarakat yang lebih baik (pengolahan air limbah dengan lahan basah buatan, penadahan dan penggunaan ulang air hujan, produksi makanan dengan Kebun Vertikal, dan lain-lain), dan
- » Kenyamanan: Kualitas dari ruang kota untuk memberikan tempat yang nyaman dan aman saat digunakan masyarakat (keamanan dan pencahayaan, penyediaan tempat teduh, relaksasi, dan lain-lain).

After the community selected the desired spaces for the pilot interventions, a series of urban design options were created and discussed with the community in a Urban Design Workshop (July 2018), seeking the feedback from the community regarding the different aspects of the urban design and green infrastructure to be included in the proposal. The Urban Design approach was based on a multi-use layering of functions (economic, ecological, amenity) that could support the community well-being and reduce its environmental impact, while providing space to upscale existing community initiatives such as urban agriculture, fishery, and local food business.

The Urban Design Workshop (July 2018) was divided in two parts. First, the community was presented with a series of proposals for the design of the public space and their feedback was collected regarding:

- » Uses: Type of more common activities in public space and what mix of activities is more suitable for each demonstration site,
- » Urban Design elements: Types of urban furniture, vegetation, lighting, shadowing desired in the new public space,
- » Surface distribution: Amount and material types (concrete, wood, brick, etc) of hard surfaces (floor) and green (vegetation) and blue (water) surfaces distribution in the new public space,
- » Environmental Uses: Location and mix of the proposed Green Infrastructure tools to provide a better environmental performance and community health (waste water treatment with constructed wetlands, rainwater harvesting and reuse, food production with Vertical Gardens, etc), and
- » Comfort: Quality of the urban space to provide a comfortable and secure used for the community (security and lighting, provision of shade, relaxation, etc).



Figures 43, 44, and 45:
Participants of the Urban Design Workshop



Juga, strategi implementasi dan pentahapan telah didiskusikan dan disesuaikan dengan tanggapan masyarakat yang mencakup:

- » Revitalisasi lingkungan: Pemilihan kegiatan dan sasaran untuk jangka pendek (1-5 tahun), menengah (5-10 tahun) dan panjang (2045) mengenai manajemen Limbah Cair, manajemen limbah padat, penadahan air hujan dan pertanian kota. Masyarakat juga memberikan masukan mengenai kemungkinan tantangan-tantangan dalam implementasi, cara penyelesaian yang sesuai untuk menghadapi tantangan tersebut dan pelibatan masyarakat dalam pemeliharaan dan manajemen Infrastruktur Hijau baru dan tempat umum terbuka,
- » Revitalisasi Sosial: Pemilihan dan lokasi dari tempat-tempat yang memungkinkan untuk mengadakan ruang publik baru dan Infrastruktur Hijau dalam jangka pendek, menengah, dan panjang serta tahapan-tahapan untuk meningkatkan aksesibilitas dan koneksi pulau dengan area sekitarnya (lingkungan sekitar dan kebun raya), dan
- » Revitalisasi Ekonomi: Pentahapan dan seleksi dari aktivitas ekonomi yang akan dikembangkan dan didukung dalam jangka pendek, menengah, dan panjang serta tantangan yang mungkin muncul saat implementasi dan pelibatan masyarakat dalam memajukan ekonomi mereka.

Also, the phasing and implementation strategy was discussed and adjusted following the community's feedback related to:

- » Environmental revitalisation: Selection of activities and goals for the short (1-5 years), medium (5-10 years) and long term (2045) related to Waste Water management, solid waste management, rainwater harvesting and urban farming. The community also provided feedback related to challenges for implementation, possible ways to overcome these challenges and community involvement in the management and maintenance of the new green infrastructure and public open space,
- » Social Revitalisation: Selection and location of possible places for allocating new public space and green infrastructure in the short, medium and long term and staging steps to improve accessibility and connection of the island with its surrounding areas (neighbourhoods and botanical gardens), and
- » Economic Revitalisation: Staging and selection of economic activities to be developed and supported in the short, medium and long term and possible challenges in implementation and community involvement in their economic uplifting.



4

ANALISA INFRASTRUKTUR HIJAU GREEN INFRASTRUCTURE ANALYSIS

4.1 Temuan-temuan dalam laporan infrastruktur hijau / Green infrastructure report main findings

Inkorporasi dari infrastruktur hijau-biru atau infrastruktur hijau memiliki potensial untuk mencegah permasalahan ini dan meningkatkan daya tahan daerah-daerah di Bogor untuk menjawab tantangan perkotaan dan iklim di masa depan. Strategi/pendekatan ini tengah diikuti oleh beberapa kota di seluruh dunia sebagai bentuk usaha menjadi lebih berkelanjutan, nyaman dan produktif di tengah tantangan pertumbuhan populasi dan perubahan iklim. Hal ini telah disebut sebagai “sebuah instrumen signifikan untuk mendesain kawasan-kawasan tangguh dan meningkatkan fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi dari infrastruktur urban.” Teknik IH dapat mewujudkan hal ini melalui penggabungan jaringan sistem alami. Teknik ini memuat solusi infrastruktur yang murah dan hemat energi untuk manajemen air hujan dan greywater yang efektif, sembari memberikan berbagai keuntungan ekologis dan sosial lainnya yang berkaitan dengan penghijauan urban. Saat ini telah ada banyak bukti dari efek menguntungkan dari penerapan solusi IH di dalam kota yang sedang tumbuh, detail hal tersebut diberikan dalam bab ini.

Implementasi efektif dari pendekatan ini berpotensi menghasilkan manajemen air hujan dan greywater yang lebih efektif, adaptasi iklim, pengurangan stres panas, lebih banyak biodiversitas, produksi makanan, kualitas air yang lebih baik, produksi energi berkelanjutan, air bersih dan tanah yang sehat serta sebagai fungsi antroposentrik seperti peningkatan kualitas hidup lewat rekreasi dan tempat teduh.

Kesuksesan dari penerapan IH akan bergantung pada seberapa efektifnya solusi infrastruktur yang diintegrasikan dengan kerangka kerja perancangan dan perencanaan kota.

The incorporation of green-blue infrastructure or green infrastructure into urban neighbourhoods, or water sensitive urban design, has the potential to mitigate the environmental impact of poor water management and improve the resilience of cities and towns of Bogor to respond to future urban and climatic challenges. The water sensitive approach is being increasingly followed in several cities across the globe (eg Singapore, Australia) in an attempt to become more sustainable, liveable and productive, and mitigate the impacts of population growth and climate change on the water system. Water sensitive urban design has been quoted as “a significant tool for designing resilient regions and improving the flexibility and adaptability of urban infrastructure.” Green infrastructure technologies serve to achieve this through the incorporation of a network of natural systems, that are affordable, low-energy solutions for effective management of stormwater and greywater while providing various other ecological and societal benefits associated with urban greening.

Effective implementation of water sensitive biophysical solutions may result in more effective stormwater and greywater management, climate adaptation, less heat stress, more biodiversity, food production, better air quality, sustainable energy production, clean water and healthy soils as well as the anthropocentric functions such as increased quality of life through recreation and shading.

The success of green technology deployment will depend on how effectively this infrastructure is integrated within the framework of design and planning of cities.

4.2 Rekomendasi laporan infrastruktur hijau / Green infrastructure report recommendations

Tim Infrastruktur Hijau dari AIC UWC mengulas informasi yang ada untuk mengaplikasikan peralatan infrastruktur hijau di Indonesia, khususnya di Kota Bogor dan Kabupaten Bogor. Laporan ini mempertimbangkan setiap lokasi studi kasus dari segi ada tidaknya inisiatif-inisiatif penghijauan, permasalahan utama dan memberikan rekomendasi awal untuk solusi infrastruktur hijau yang mungkin layak untuk diimplementasikan. Penting untuk dicatat bahwa ulasan Infrastruktur Hijau berfokus pada pengolahan dan pemakaian ulang aliran air hujan kota dan sumber-sumber limbah domestik 'ringan' atau greywater (berasal dari wastafel, kamar mandi, atau pencucian baju) menggunakan infrastruktur hijau, dan tidak pada pengolahan air limbah tinja (blackwater).

Bab ini menunjukkan rangkuman dari rekomendasi utama untuk solusi Infrastruktur Hijau dengan potensi untuk implementasi di Pulo Geulis. Untuk informasi lebih lanjut tentang ulasan Infrastruktur Hijau silakan lihat: Towards sustainable water management in Bogor, Indonesia.

A guidance manual for green infrastructure application; laporan tersedia pada website Tim peneliti air urban AIC:
<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports/>

The green infrastructure team from AIC UWC conducted a review of the available information for the application of this technology in Indonesia, and more specifically within Kota Bogor and Kabupaten Bogor. The researchers considered each of the case study sites, assessed existing green initiatives and key issues being addressed by green-blue infrastructure, and developed preliminary recommendations for green infrastructure solutions that may be suitable for implementation. It is important to note that this green infrastructure review primarily focused on the treatment and re-use of urban stormwater runoff and 'light' sources of domestic greywater (sourced from the bathroom sink, shower or bath) using green infrastructure, and not the treatment of blackwater.

This chapter presents a summary of the main recommendations for developing water sensitive urban designs for Pulo Geulis that integrate green infrastructure into the existing fabric of this neighbourhood.

For more information about the green infrastructure review please see: Towards sustainable water management in Bogor, Indonesia, a guidance manual for green infrastructure application; report available on AIC Urban Water Research Cluster website:
<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports/>



Pertanian Urban menggunakan Aliran Atap untuk Pengairan:

Demonstrasi awal dengan tanaman markisa dan labu diterima secara positif oleh masyarakat. Kebun-kebun kecil dengan pot juga dapat ditemui di seluruh Pulo Geulis. Usulan untuk penanaman lebih lanjut telah direncanakan, mencakup kebun-kebun vertikal milik bersama (Professor Hadi, UI). Sistem pot kecil vertikal cocok untuk lingkungan yang padat dan sudah dapat ditemui di lokasi. Sistem vertikal yang terlalu banyak maupun tinggi yang membutuhkan daya topang struktural dari bangunan tidak disarankan. Sistem-sistem tersebut menawarkan berbagai kelebihan termasuk perbaikan nutrisi, keuntungan ekonomis, peningkatan kapasitas dan penghijauan. Tidak disarankan untuk menyirami sayuran atau tanaman pangan yang lain dengan air selain dari aliran atap. Aliran air hujan lainnya mengandung tingkat polutan yang lebih tinggi, terutama logam berat, yang dapat berakumulasi dalam tanaman dan tanah seiring berjalannya waktu.

Pertanian kota telah diusahakan sebelumnya di Pulo Geulis, namun terhalang beberapa hambatan terkait kurangnya kemampuan dan pemeliharaan (Wawancara dengan Pemimpin Pulo Geulis, 15 April 2018). Maka dari itu, peningkatan kapasitas harus menjadi bagian dari program untuk mendukung pertanian kota.



Penadah air hujan mengumpulkan aliran air atap untuk pemakaian rumah tangga atau luar ruangan yang sesuai:

Penadah air hujan yang menangkap aliran air atap menawarkan kapasitas untuk meningkatkan keamanan pasokan air dan menurunkan kebutuhan akan sumber air lainnya. Hal ini membutuhkan penelitian kualitas air aliran atap untuk mengidentifikasi pemakaian yang sesuai. Penyelidikan pengasaman setelah musim kemarau, pelarutan logam dari atap dan kontaminasi patogen. Pertimbangan desain penampung air ramping dapat digunakan di ruang yang sempit dan/atau sistem penampung air bersama terletak di lahan umum dan melayani beberapa rumah tangga. Kami merekomendasikan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kualitas air aliran atap dan penggunaannya yang sesuai.

Urban Farming using Roof Runoff for Watering:

An initial demonstration of urban farming with passionfruit vine and butternut squash plants was positively received by the community. Small container gardens are present throughout Pulo Geulis and there are proposals for further agricultural plantings planned, including vertical community gardens. Small vertical pot systems are well suited to the dense environment and are already in use. Extensive or tall vertical systems that require structural support from a building are not recommended, as the building density in the area is very high. This urban farming systems offer multiple advantages including enhanced nutrition, economic benefits, capacity building and greenery. It is not recommended to water vegetables or other edible plants with water from roof runoff, because stormwater runoff carries a higher level of pollutants, particularly heavy metals, that can accumulate in the plant and garden soil over time. Additional filtering with biofilters could improve this situation.

Urban farming has been attempted in the past in Pulo Geulis, but there were difficulties due to a lack of skills and maintenance (Interview with Pulo Geulis resident 15th April 2018). Hence, capacity building needs to be part of any program to support urban agriculture.

Rainwater tanks collecting roof runoff for suitable household or outdoor uses:

Rainwater tanks capturing roof runoff offer the capacity to enhance water supply security and reduce demand on other water sources. There is a need to study the quality of roof runoff to identify appropriate uses. Such study should investigate pathogen contamination and acidification after dry periods due to metal leaching from roofs. Residents should also consider using either slimline rain tank designs that fit into small spaces and/or communal tank systems located on public land and servicing a number of households.

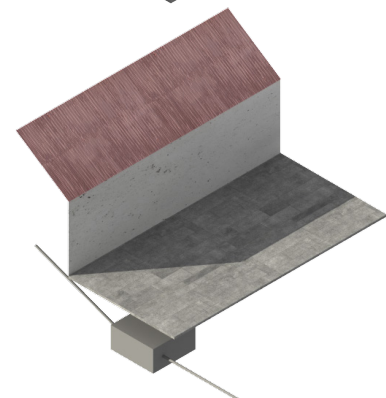


Sistem Biofiltrasi dengan Tanaman Rambat dan / atau Pengolahan Lahan Basah Terkonstruksi:

Infrastruktur tersebut menawarkan pengolahan air, pengendalian aliran dan kenyamanan. Tanaman rambat menyediakan penghijauan dalam lingkungan yang padat. Kemungkinan ditempatkan di sekitar pinggiran pulau di tempat di mana ada tepian yang relatif lebar.

Bio-filtration Systems with Climbing Plants and / or Constructed Treatment Wetlands:

Infrastructure that offers water treatment, flow retention and amenity benefits are biofiltration systems such as vertical walls and constructed wetlands. Climbing plants provide vertical greenery within a dense environment. Wetlands could be located around the island perimeter in places where there are relatively wide ledges.



Biofiltrasi untuk Aliran Air Hujan dan Greywater:

Sistem demonstrasi telah beroperasi di Pulo Geulis menggunakan biofiltrasi di dalam kontainer yang menerima air limbah domestik non-tinja (greywater). Ada potensi untuk mengembangkan lebih lanjut dari sistem yang sudah terpasang tersebut. Infrastruktur ini menawarkan pengolahan air, pengendalian aliran dan kenyamanan.

Bio-filtration for Stormwater-runoff and Greywater:

Demonstration systems already operating within Pulo Geulis are bio-filtration in containers receiving domestic greywater. There is potential to build upon this initial work and assess how the infrastructure has the potential to offer water treatment, flow retention and amenity benefits.



Pengolahan dan Pemakaian Kembali Air Hujan:

Penadahan dan pengolahan aliran air hujan (termasuk aliran atap) akan mencegah banjir dan memberikan sumber air alternatif untuk berbagai kebutuhan, termasuk untuk menyiram taman/kebun sayuran.

Stormwater Treatment and Re-use:

The harvesting and treatment of stormwater runoff (including roof runoff) will mitigate flooding and provide an alternative water supply for various purposes, including garden/vegetable garden watering.

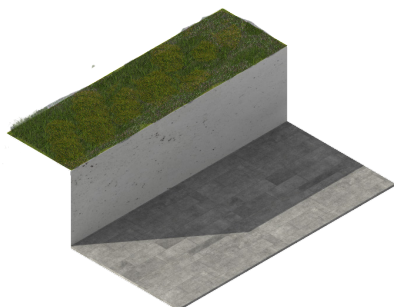


Kebun Vertikal:

Kebun vertikal dapat dibangun menggunakan palet kayu daur ulang untuk menyediakan penghijauan vertikal dalam lingkungan yang padat ini, dan pengadaan aktifitas berkebun bersama akan mendorong rasa kebersamaan dan menjadi bagian dari masyarakat.

Vertical Gardens:

Vertical gardens constructed using recycled wooden pallets provide vertical greenery within the dense urban environment, and supports community gardening activities, promoting a sense of community and belonging.



Atap Hijau dan Tembok Hijau Pengolah-Greywater:

Membutuhkan biaya yang cukup besar dan membutuhkan penopang struktural; sepertinya tidak banyak bangunan yang cukup kuat untuk menyangga atap dan tembok hijau. Bukan solusi yang paling efektif bagi permasalahan yang ada di Pulo Geulis.

Green Roofs and Greywater-treatment Green walls:

The relatively high cost and requirement for sound structural support for green roofs and walls, may prohibit use of these green technologies for Pulo Geulis. The research team suggests this is not the most effective solution to remedy the immediate issues in Pulo Geulis.

Figure 46:
GI Report Recommendations

Salah satu rekomendasi utama terkait pengolahan air limbah adalah membangun lahan basah buatan untuk mengolah air limbah sebelum dialirkan ke sungai, tim AIC UWC menob membuat estimasi luas area yang dibutuhkan untuk membuat sistem tersebut di Pulo Geulis. Gambar tersebut mengilustrasikan perhitungan area lahan basah buatan untuk mengolah blackwater, greywater dan air limpasan pada tahun 2018 dan diproyeksikan untuk tahun 2045.

As one of the main recommendations related to waste water treatment was the inclusion of constructed wetland to treat waste water before discharge in the river, the AIC UWC team elaborate an estimation of the amount of area of required to install these systems in Pulo Geulis. The figure illustrates the constructed wetlands area calculations for the blackwater, greywater, and stormwater treatment for the year 2018 and projections for 2045.

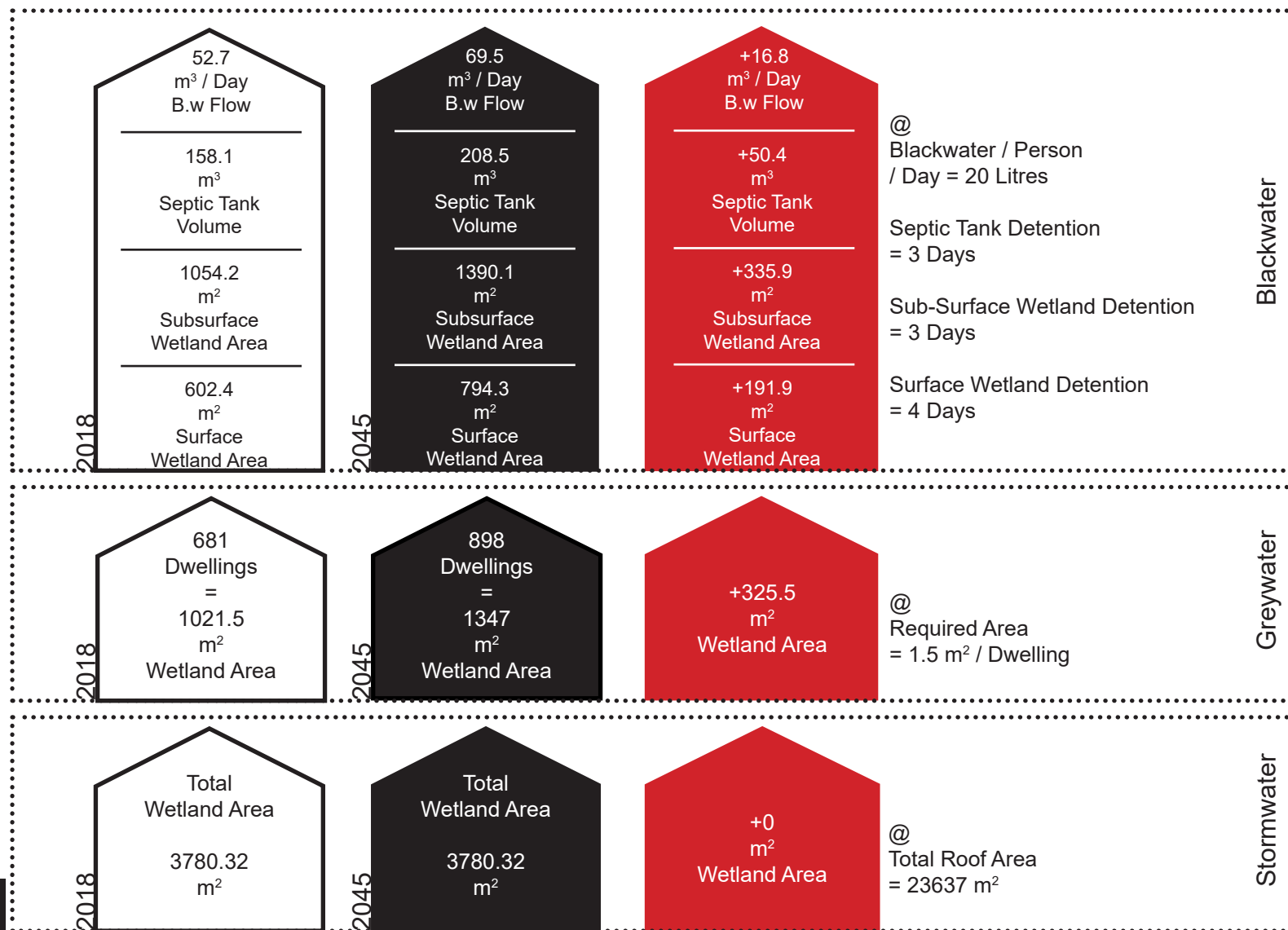


Figure 47:
Blackwater, Greywater, and Stormwater
treatment projections for 2045

Gambar 48 menjelaskan urutan dari sistem pengolahan blackwater, dan greywater. Seperti yang dapat dilihat, limbah rumah tangga dialihkan kepada serangkaian lahan basah terkonstruksi di permukaan dan bawah tanah untuk pengolahan dan pada akhirnya dikeluarkan ke lingkungan.

Figure 48 explains the sequence of blackwater and greywater treatment systems. As can be seen, household wastewater is diverted to a series of constructed subsurface and surface wetlands for treatment and is eventually discharged to the environment.

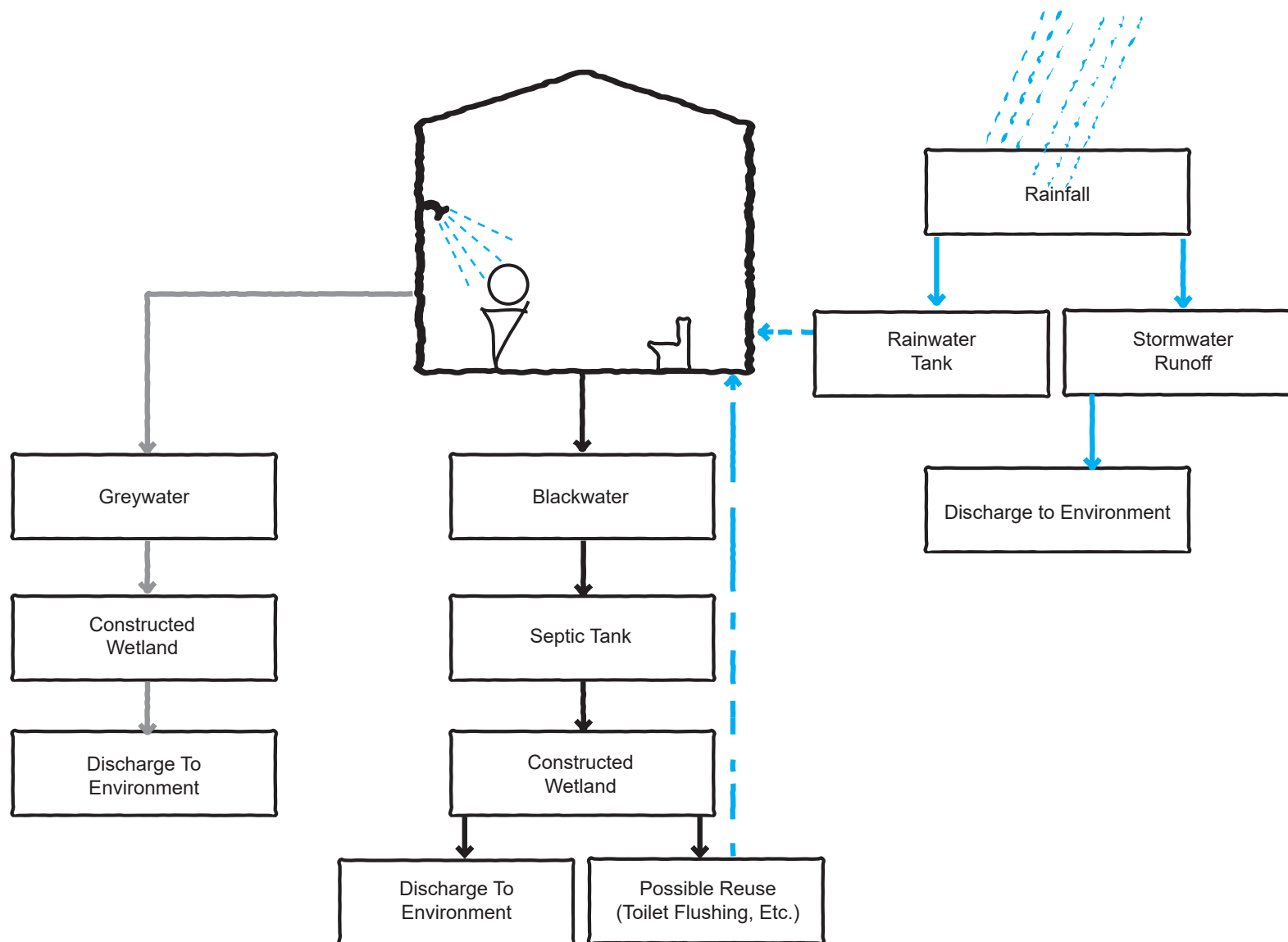


Figure 48:
Blackwater, Greywater, and Stormwater
Treatment Systems Schematic Diagram



5

MODEL NERACA AIR WATER BALANCE MODEL

5.1 Temuan utama model neraca air / Water balance model main findings

Untuk memahami kebutuhan akan air yang dipasok dari luar dan jumlah limpasan air hujan dan air buangan di area studi kasus, sebuah model neraca air telah ditelaah oleh Tim permodelan air menggunakan perangkat lunak AquaCycle. Aquacycle adalah model neraca air perkotaan yang dikembangkan untuk menganalisa siklus air perkotaan secara keseluruhan pada langkah waktu harian. Software ini menyediakan alat untuk menginvestigasi kemungkinan penggunaan air limpasan dan air limbah sebagai pengganti air dari PDAM.

Sulit untuk memperkirakan jumlah air yang sedang digunakan pada area di mana tidak ada data yang tersedia. Perkiraan penggunaan air sedang sekitar 120 L/d/p disimpulkan sebagai perkiraan yang masuk akal di daerah ini karena beberapa data menunjukkan sekitar 130 L/d/p di daerah Bogor.

Perubahan penggunaan air yang berdampak nyata dapat memberikan efek signifikan pada hasil model ini. Penggunaan air sedang telah digunakan di simulasi-simulasi selanjutnya yang menggunakan model ini.

In order to understand the case study area needs for imported water and amount of stormwater runoff and waste water, a water balance model was elaborated by the water modeling team using AquaCycle software. Aquacycle is an urban water balance model which was developed to analyse the total urban water cycle at a daily time step. This software provides tools to investigate the use of locally generated storm-water and wastewater to substitute imported water.

It is difficult to estimate the amount of water that is being used in areas where data is not available. The medium water usage estimation of 120 L/d/p was concluded to be a reasonable estimation for the water usage in this region as some data was found which returned an estimated 130 L/d/p for the region of Bogor.

The average rates of water usage that were used in the model could have significant effects on the results from the model. A Medium water usage (130 L/d/p) was used in the simulations that were run in the model.

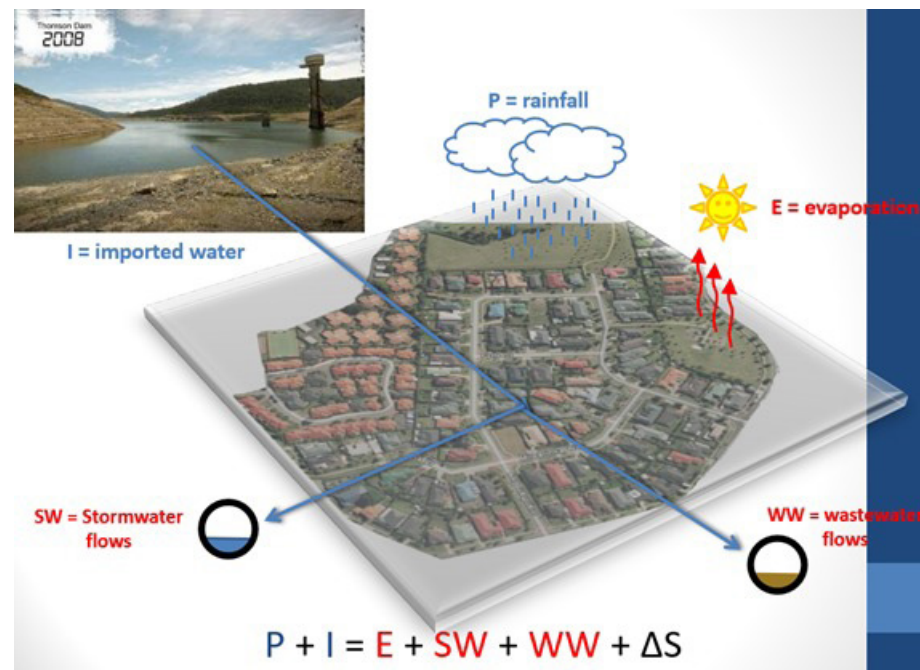


Figure 49:
Water Balance Model Equation

WATER USAGE EFFECT ON WATER BALANCE

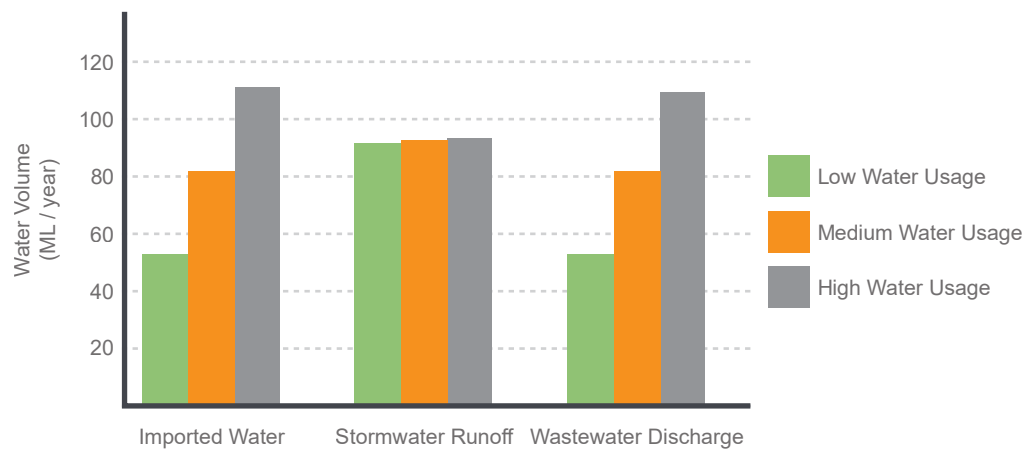


Figure 50:
Water Usage Effect on Water Balance Graph (2018)

WASTEWATER FLOW MODEL RESULTS: RISE VS WBM

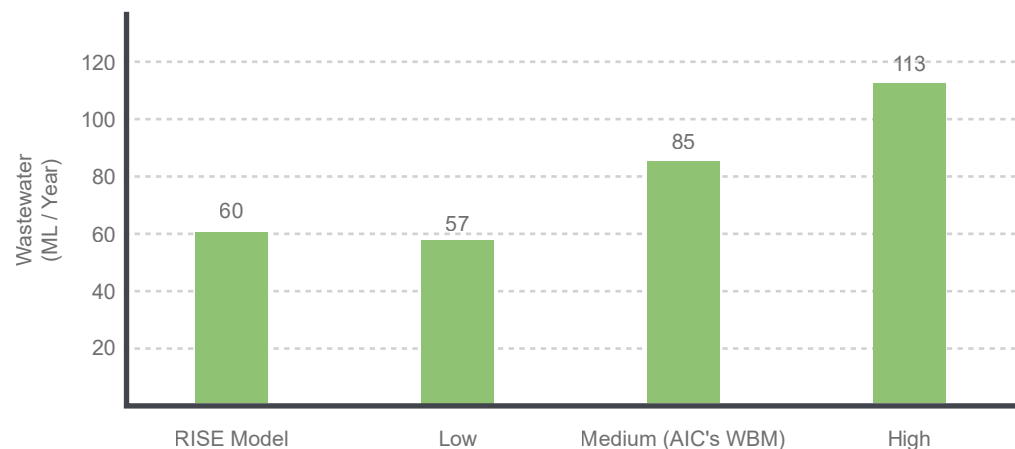
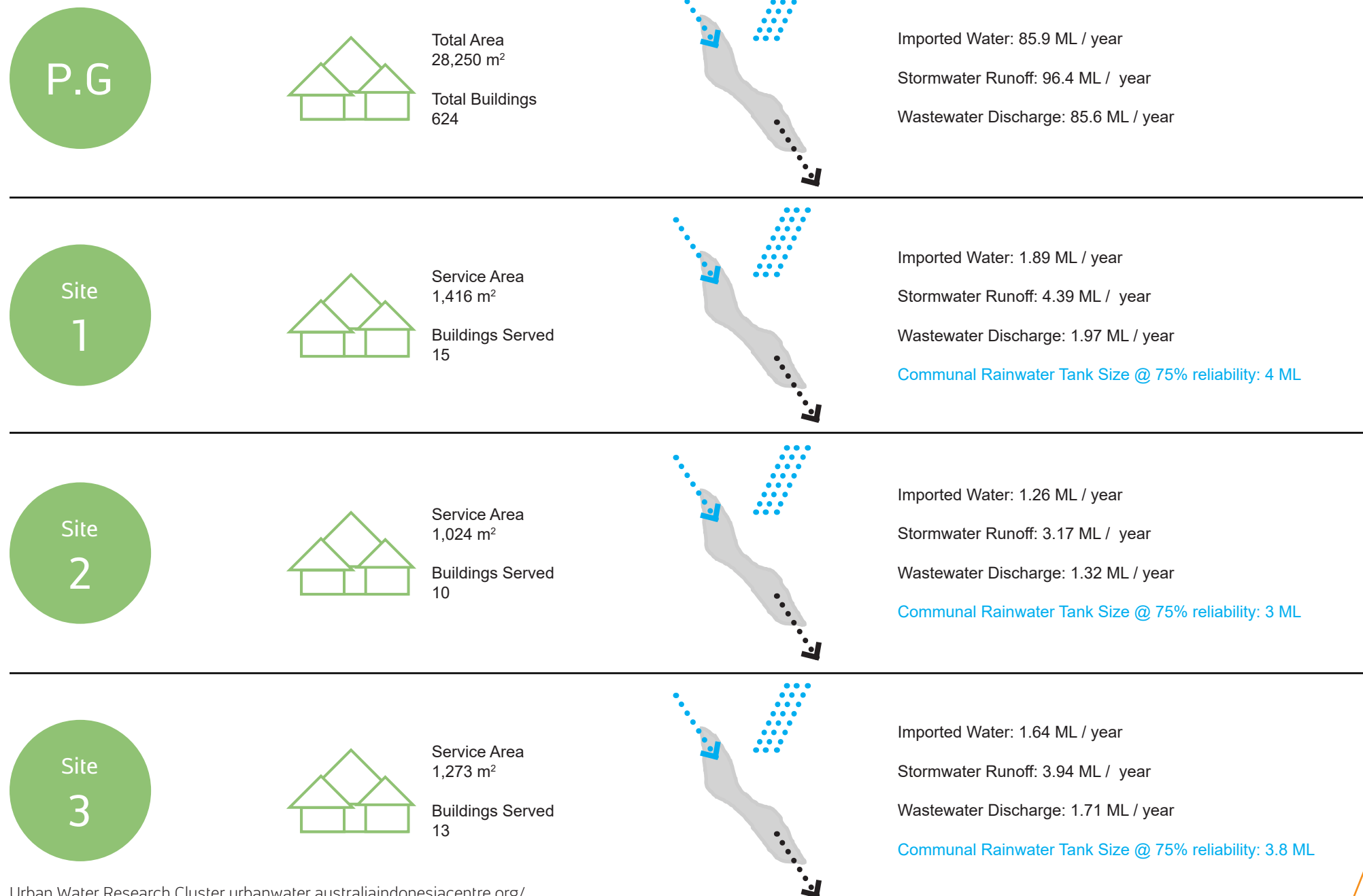


Figure 51:
Wastewater Flow Model Results RISE vs AIC WBM (2018)

PULO GEULIS AND PILOT SITES WBM RESULTS SUMMARY

The Australia-Indonesia Centre

Figure 52:
Pilot sites WBM results summary



5.2 Temuan utama pengukuran tangki tadah hujan / Rainwater tank sizing main findings

Plot reliabilitas tangki adalah cara yang berguna untuk memahami lebih baik kinerja tangki tadah hujan dengan mengubah ukuran tangkinya. Sebagai contoh ukuran tangki paling efisien di grafik ini adalah tangki yang berukuran sekitar 140 kL karena di titik inilah tangki tersebut memberikan reliabilitas terbaik berdasarkan ukuran. Nilai ini ditentukan dengan mencari titik 'puncak' lengkungan. Meskipun sebuah tangki berada pada titik paling efisien belum tentu ukuran tersebut adalah yang paling tepat karena tangki tersebut mungkin tidak memenuhi reliabilitas yang dibutuhkan di area yang dipelajari. Inilah mengapa sebuah tangki dengan reliabilitas 25%, 50% dan 75% dibandingkan untuk menunjukkan bagaimana tangki-tangki berbeda memberi pengaruh dalam mengurain kebutuhan air minum dan aliran air hujan, yang merupakan tujuan utama pemasangan tangki tadah hujan.

Salah satu hambatan utama untuk penerapan sistem ini adalah kurangnya dukungan dari pemerintah nasional dan lokal dalam implementasi program pengumpulan air tadah hujan (Prihanto et al, 2017). Pengambilan air sumur lebih dipilih sebagai sebuah sumber air alternatif, daripada air hujan. Dan juga, opini publik terhadap kualitas air hujan cukup rendah, karena dianggap tidak murni karena telah tercemar permukaan atap dan keberadaan hewan (terutama kucing dan burung) yang meninggalkan limbah organik di atas atap (penemuan FGD Visi).

Terakhir, industri Infrastruktur Hijau di Indonesia masih berada di tahap pengembangan awal, yang mana mengurangi akses ke sistem yang dapat diandalkan dan murah, terutama bagi masyarakat miskin seperti Pulo Geulis (Van Veen, 2016). Rencana revitalisasi yang dijabarkan dalam dokumen ini mengusulkan penggunaan tangki tadah hujan bersama yang murah (12-15 rumah tangga) dengan sistem pengolahan air hujan untuk menggelontor jamban, mandi, irigasi, dan lain-lain. Keterangan lebih lanjut mengenai bagaimana sistem ini bekerja ada dalam Bab 6.3 pada laporan ini.

Tank reliability plots are a useful tool for understanding the performance of rain tanks as the size of the tank changes. For example, the most efficient size of tank in this graph (figure 53) would be approximately a 140kL tank as this is when the tank produces that greatest reliability for size. This value is found by finding the point at the curvature 'peak'. Even if a tank is at its most efficient point it does not necessarily mean that this will be the most appropriate size as it may not be able to reach the reliability that the area requires. This is why a 25%, 50% and 75% reliability tank are modelled to show the influence that these tanks have on reducing potable water and stormwater runoff, the ultimate goal of installing these tanks.

One of the main obstacles for the adoption of these systems is the lack of support from the national and local government in the implementation of programs for rainwater harvesting collection (Prihanto et al, 2017). Extraction of ground water is preferred as an alternative source of water, instead of rainwater. Also, the public opinion regarding the quality of rainwater is low, as it is considered not pure due to the pollution of the roofs surfaces and presence of animals (mainly cats and birds) that leave organic waste in the roofs (Visioning FGD Nov 2017 findings).

Finally, the green infrastructure industry in Indonesia is still in early stages of development, reducing access to reliable and affordable systems, particularly for poor communities such as Pulo Geulis (Van Veen, 2016). The revitalisation plan described in this document proposes the use of low cost rain communal tanks (12-15 households) with a system for treating the rainwater to produce fit-for-purpose uses such as toilet flushing, bathing, irrigation and others. More details on how this system work are available in Section 6.3 of this report.

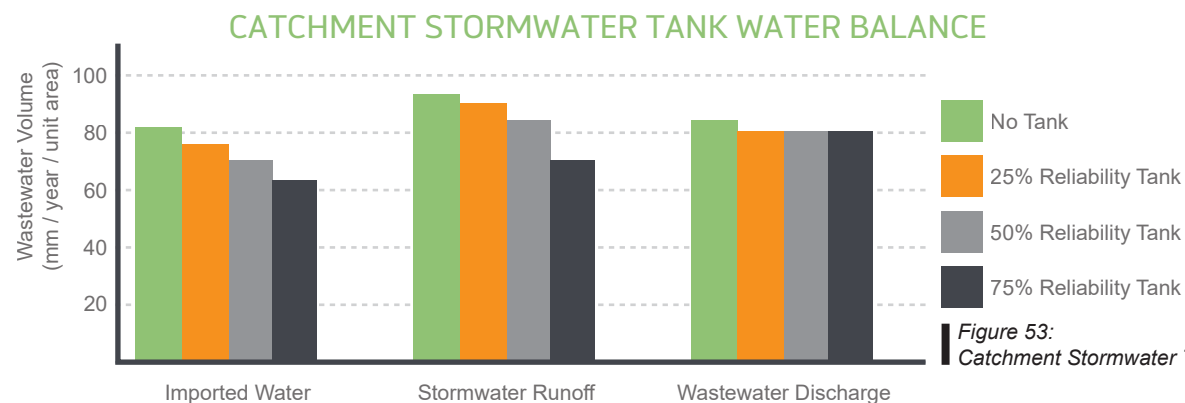


Figure 53:
Catchment Stormwater Tank Findings (2018)

5.3 Dampak penadahan air dalam pengurangan aliran air hujan / Effects of water storage in stormwater runoff reduction

Peningkatan curah hujan yang diperkirakan terjadi di masa depan sebagai hasil dari perubahan iklim akan cenderung meningkatkan jumlah air hujan yang ada di Pulo.

Aliran air hujan yang besar dapat menyebabkan banjir yang lebih sering yang sudah merupakan permasalahan yang besar di daerah Bogor. Tangki tadah hujan seperti yang dimodelkan di atas dapat membantu mengurangi jumlah air yang menjadi aliran air hujan dengan menangkap dan menggunakan air hujan di lokasi turunnya hujan. Pengurangan aliran air hujan dapat dilihat semakin menurun dalam grafik 'neraca air tangki tadah hujan' (gambar 53).

Nilai air hujan yang diperhitungkan dalam bab ini cenderung lebih kecil dari kenyataan karena diperkirakan area ini adalah bagian dari area tangkapan air yang lebih besar. Model ini hanya menghitung jumlah air hujan yang dihasilkan di Pulo Geulis dan jumlah air hujan yang berkurang melalui penggunaan tangki tadah hujan.

The increase in rainfall that is expected in the future as a results of climate change is more than likely going to increase the amount of stormwater present in Pulo Geulis.

Large stormwater runoff is associated with more frequent flooding is already a significant issue in the Bogor region. Rain tanks, as modelled in Figure 54, can help reduce the amount of water that becomes stormwater runoff by capturing and using water on site. The reduction in stormwater runoff can be seen to be reduced in the 'catchment stormwater tank water balance' graph (figure 53).

The stormwater values calculated in this section are likely to be under-estimated this area is a part of a larger water catchment that is not considered. This model only calculates that amount of stormwater that is produced in Pulo Geulis and the amount of stormwater that is reduced through the use of rain tanks.

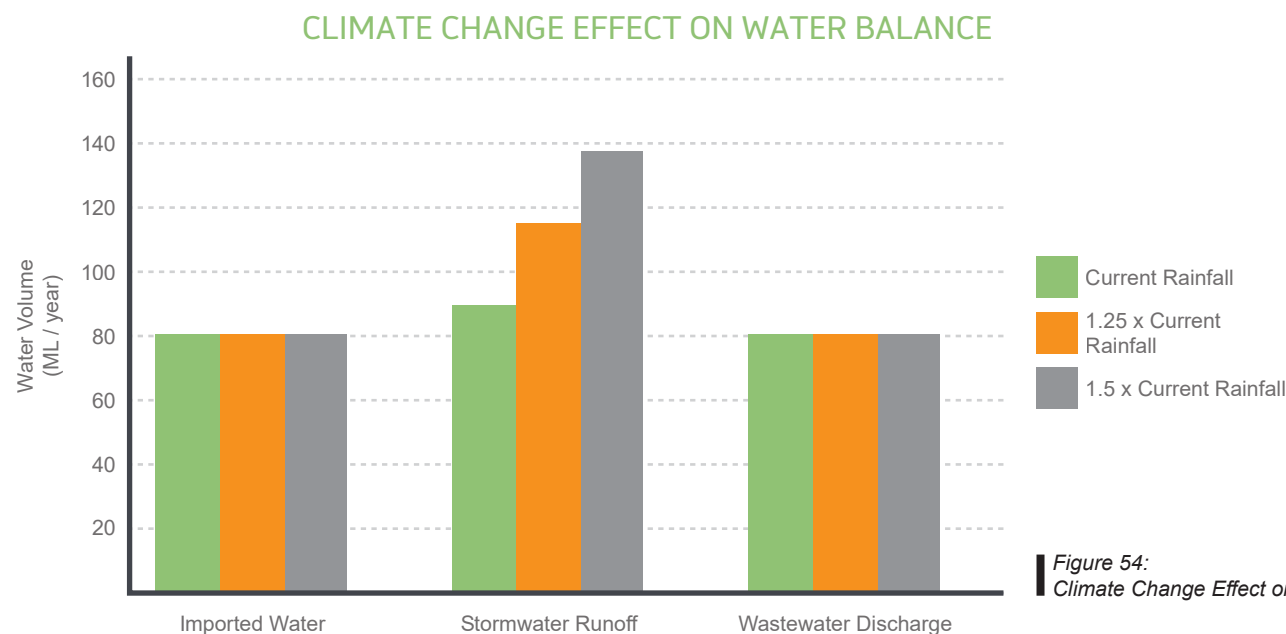


Figure 54:
Climate Change Effect on Water Balance

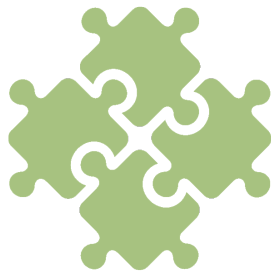


6

STRATEGI PERANCANGAN KOTA URBAN DESIGN STRATEGIES

6.1 Deskripsi pendekatan / Approach description

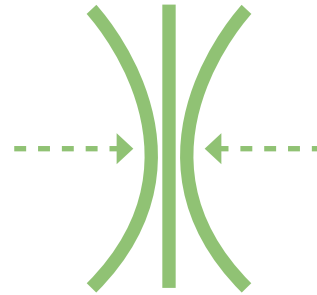
Strategi perencanaan kota untuk proposal revitalisasi Pulo Geulis didasarkan pada hal-hal berikut:
The urban design strategy for Revitalisation of Pulo Geulis is based on the following principles:



PENDEKATAN TERINTEGRASI INTEGRATED APPROACH:

Memenuhi kebutuhan infrastruktur untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kinerja lingkungan di pulau ini, sembari meningkatkan kelayakan hidup mereka dengan tempat umum terbuka baru multifungsi dan memajukan ekonomi lokal dengan menyediakan sumber makanan tambahan di kebun-kebun vertikal dan tempat terbuka bagi turis untuk mengunjungi pulau tersebut dan menunjang ekonomi lokal dengan membeli produk kerajinan tangan lokal, mengunjungi tempat-tempat ikon budaya pulau (Vihara dan lain-lain), menikmati sajian makanan lokal yang beragam dan mengagumi pemandangan alam pulau yang berada di Sungai Ciliwung.

An integrated approach provides green infrastructure to deliver multiple benefits including improving community health, improved environmental performance of the island, increased liveability with new multifunctional public space, and uplift of the local economy (through urban agriculture) and attracting tourists (to open spaces for the local handcrafted products, visiting the cultural landmarks of the island, enjoying the diverse local food offers and admiring the magnificent landscape of the island in the Ciliwung River.)



KEMAMPUAN BERADAPTASI DAN MULTIFUNKSIONALITAS ADAPTABILITY AND MULTI-FUNCTIONALITY:

Usulan ini tidak hanya mempertimbangkan kondisi populasi dan lingkungan di waktu aktual tetapi juga menyertakan rencana untuk mengatasi pertumbuhan dan perubahan iklim di masa mendatang, serta dampak dari aktivitas manusia terhadap lingkungan sekitar. Rencana ini mempertimbangkan pembangunan bertahap ruangruang perkotaan pada Pulo Geulis dimana populasi yang ada dan akan datang bisa memiliki taraf hidup yang lebih baik serta mengurangi dampak dari kegiatan manusia dengan menggunakan infrastruktur hijau.

The proposal considered not only the current environmental and population conditions but also included a clear plan for coping with the future growth and climate change, and the impact of these future scenarios on the surrounding environment. The plan considered the staged development of multifunctional urban spaces in Pulo Geulis where the current and future residents can enjoy improved liveability while minimising their environmental impact.



DIKEMBANGKAN BERSAMA DENGAN MASYARAKAT DAN PARA STAKEHOLDER CO-DEVELOPEMENT WITH THE COMMUNITY AND STAKEHOLDERS:

Rencana revitalisasi ini telah dikembangkan bersama dengan masyarakat mulai dari tahap awal dalam penentuan visi masa depan bersama dari pulau tersebut, dan berbagai skenario dan pilihan perancangan kota yang disajikan telah dirundingkan dan disesuaikan berdasarkan masukan dari masyarakat, pemerintah dan para stakeholder. Pendekatan ini akan meningkatkan kemungkinan berhasilnya penguatan kekuatan masyarakat sebagai agen perubahan sejak tahap awal perencanaan dan memberikan strategi yang jelas untuk mencari sumber-sumber dana alternatif untuk mengembangkan rencana revitalisasi ini.

The revitalisation plan was co-generated with the community from the initial stages - developing a shared future vision of the island, through to an assessment of the different scenarios and urban design options available. At all stages, the proposals were discussed and refined based on the community, government and stakeholders inputs. This will provide a better chance of success by empowering the community to be the agents of their own transformation from the initial stages of the plan and provided them with a clear strategy to look for alternative sources of funding for the development of the revitalisation plan.

TINJAUAN STRATEGI PERANCANGAN KOTA

Bab ini akan menjelaskan dan menggambarkan dengan lebih detail cara-cara dan metode yang digunakan untuk mengembangkan revitalisasi ini dan menyajikan rancangan kota final berdasarkan keinginan peserta dan aspirasi untuk bertansisi menuju masyarakat yang lebih Sensitif Air.

Tujuan dari rekomendasi UDS Pulo Geulis adalah untuk mengembangkan atau meningkatkan infrastruktur perkotaan untuk meningkatkan performa lingkungan dan sosial di lingkungan permukiman dan bagi penduduknya. UDS yang dimaksud pada bagian ini, mengubah visi masyarakat, seperti mewujudkan permukiman yang lebih sehat, nyaman dan produktif, menjadi strategi komprehensif untuk menghadapi kondisi aktual dan masa depan permukiman ini (contoh: perubahan iklim dan pertumbuhan penduduk).

Memperbaiki sanitasi dan mengadakan ruang-ruang umum adalah dua permasalahan utama yang perlu diangkat dalam visi ini. Pada saat yang sama, penduduk di PG terus menerus bertumbuh dalam keterbatasan ruang dan ada kebutuhan besar untuk mengembangkan aset-aset warisan budaya secara ekonomi. Belajar dari Hong Kong berada dalam situasi yang serupa, masyarakat PG harus menyadari bahwa lingkungan yang sehat sangat penting untuk menarik dan mempertahankan investasi. Menurut American Chamber of Commerce (2006) 'apabila lingkungan [pulau Hong Kong] lebih bersih dan kualitas udaranya lebih baik, perusahaan-perusahaan akan menginvestasikan lebih banyak uang di kota tersebut' (Cities Alliance, 2007:5). Oleh karena itu, strategi rancang kota perlu memandu komunitas PG untuk mengelola kepadatan permukiman dan mentransformasi permukiman mereka menjadi sehat, layak huni, dan produktif.

Berikut strategi-strategi untuk mencapai tujuan tersebut:

- » Memastikan pengembangan hunian baru atau perbaikan hunian lama mengindahkan dan melengkapi lingkungan berciri sungai-pulau. Ini termasuk memastikan pertumbuhan kepadatan masih dalam batas daya dukung PG dan mempromosikan penggunaan parsel-parsel rumah yang kompak, berdekatan dengan ruang-ruang terbuka untuk akses warga.
- » Mengadakan pengembangan campuran yang murni dengan percampuran antara fasilitas komersial dan hunian vertikal dengan kawasan warisan yang direvitalisasi sebagai pusat pertumbuhan PG.
- » Menghubungkan ruang publik dan pribadi melalui pengembangan infrastruktur air, air limbah, dan sampah, termasuk juga ruang terbuka hijau yang digunakan bersama-sama. Infrastruktur juga harus melayani daur ulang buangan non-tinja, tinja dan air hujan dari bangunan dan perkerasan.
- » Mempromosikan berbagai variasi aktifitas dan kegiatan yang lebih intensif, terutama di bangunan dan ruang-ruang terbuka yang sudah tersedia namun kurang pemanfaatannya.
- » Menyediakan panduan untuk renovasi sederhana rancang bangunan, termasuk pemilihan material bangunan.
- » Mengadakan lorong-lorong yang cukup luas untuk berbagai kebutuhan berdasarkan pembagian waktu pemakaian, misalnya untuk tempat bermain anak-anak, tempat untuk pipa bawah tanah (air, air limbah, dll), pasar sementara, festival, dll. Pemanfaatan dikelola oleh RT/RW.
- » Mengembangkan jalan-jalan umum yang saling terhubung dan dapat diakses sepenuhnya sepanjang sungai, dan juga terhubung dengan jalur motor. Ini dapat memperbaiki kualitas udara untuk penduduk setempat.

URBAN DESIGN STRATEGIES OVERVIEW

The following section explains the tools and methods used to develop the revitalisation plan for Pulo Geulis, and presents the final urban design strategy (UDS) for a range of scenarios based on the community's aspirations to transition to a more Water Sensitive community.

The aim of the proposed UDS for Pulo Geulis, is to develop or upgrade the urban infrastructure to provide enhanced environmental and social performance for the neighbourhood and its residents. The UDS described in this section, translates the vision of the community, ie to be healthier, more liveable and productive settlement, into a comprehensive strategy to address current and future conditions for this neighbourhood (ie climate change and population growth).

Improving access to sanitation, creating communal space and growing the urban capacity to support population growth are three key issues that need to be addressed by the USD to achieve a healthy outcome for residents. At the same time, the USD needs to address mechanisms for the economic development for the community leveraging the heritage asset and opportunity for growing productivity. Learning from other dense residential areas in developing countries, the Pulo Geulis community should aware that a healthy environment is vital to attract visitors and maintain the investment. Therefore, the UDS intends to guide the Pulo Geulis community to manage the density of the neighbourhood and transform their living space into healthy, liveable, and productive settlement.

To achieve that goal, the strategies are as follows:

- » Ensure that new and renewal housing development respects and complements the island-river setting. This includes increasing/optimising carrying capacity through WSUD to cater for population growth and promoting the use of compact housing parcels, adjacent to open spaces for community access.
- » Create genuine mixed-use development, with vertical mixes of commercial and residential facilities, with the revitalized heritage area being the main growth centre of Pulo Geulis.
- » Link public and private space, through shared green open spaces that serve multiple water, waste water, and waste infrastructure functions, including the recycling of grey, black and rain-water from buildings and paved surfaces.
- » Promote more intensive and varied recreational and productive activities in existing buildings, especially the underutilised buildings and available open spaces
- » Provide guidance for a simple, water sensitive refurbishment of existing buildings, including design and materials preferences.
- » Create generous alley zones for multi-purpose usage based on temporal division, e.g. for children playground, a place for underground pipelines (water, waste water, etc.), temporal markets, festival, etc. Usage of these shared community alley zones should be managed by the neighbourhood units.
- » Develop continuous and fully accessible public walkways along rivers that connect to the motorcycle lane, to promote better air quality for local people.

Rancangan PG juga harus mempertimbangkan masalah-masalah berikut ini:

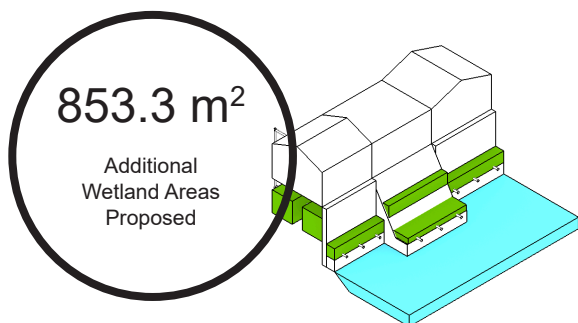
- » Kurang informasi mengenai daya dukung pulau PG. Ini membuat kesulitan untuk menentukan skala untuk intensifikasi ruang di sepanjang sungai. Perbandingan antara kondisi lingkungan dan kemampuan daya dukung harus didetailkan di dokumen rencana tata ruang PG.
- » Kejelasan status dan penggunaan lahan di PG, terutama di tepian sungai untuk pengembang pribadi.
- » Kepemilikan dan keabsahan rancangan intervensi setelah dirampungkan, terutama terkait izin bangunan.

Rekomendasi final untuk PG menggunakan rancangan sensitif air untuk ruang-ruang publik di masa depan. Namun, akuisisi lahan diperlukan di tahap awal, apakah dengan membeli dari pasaran atau bekerja sama dengan pemilik lahan. Kebutuhan akan pengembangan vertikal diperkirakan besar, oleh karena itu konsolidasi lahan (vertikal) akan dipakai untuk menyediakan ruang-ruang untuk air dalam tahapan perancangan. Tahap kedua adalah merancang konektivitas air yang membutuhkan perubahan struktural, apakah di permukaan atau bawah tanah. Pengambil-alihan lahan pribadi tidak dapat dihindari, karenanya akan dibutuhkan perencanaan dan pemrograman jangka panjang yang berkesinambungan.

The urban design strategies for Pulo Geulis should also consider:

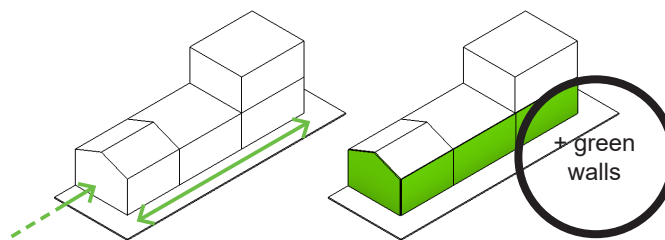
- » A more detailed spatial analysis of the island to assess its carrying capacity that includes an evaluation of the state of the environment.
- » Providing more clarity on the land ownership and usages in Pulo Geulis, especially in the riverside, and opportunities for community development
- » who (individual/organisation) has legal ownership of the design intervention, and is responsible for things such as building permit approval.

The initial phase of implementation of the proposed urban design strategy will require a land acquisition strategy, either by buying available properties on the market or by negotiation with the land owner. Equally important is managing vertical development of Pulo Geulis to meet future population growth. Consequently, in the design phase vertical urban densification strategies need to be informed by water sensitive design and incorporate green infrastructure solutions. This design phase will also need to address water connectivity issues that may require infrastructure changes, either above or below ground, to support introduction of new green/blue infrastructure into the existing urban fabric.



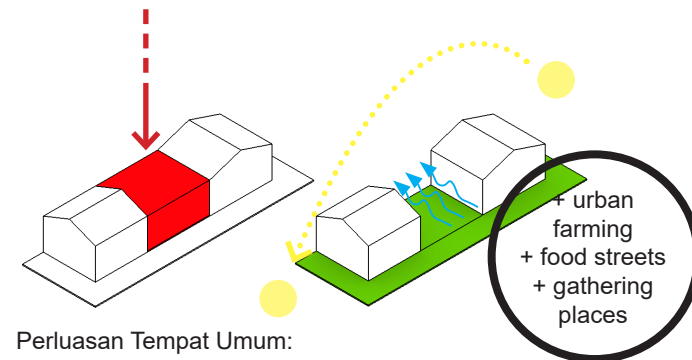
Pengolahan Blackwater / Greywater:
Integrasi infrastruktur hijau pada struktur ruang yang ada dan yang akan diusulkan

Black / Grey Water Treatment:
Integration of green infrastructure into the existing and proposed urban fabrics



Intensifikasi Penghijauan:
Integrasi elemen-elemen hijau pada bangunan dan tempat yang sudah ada dan yang akan diusulkan

Greenery Intensification:
Integration of green elements to the existing and proposed buildings and spaces



Perluasan Tempat Umum:
Penambahan tempat umum di manapun jika memungkinkan

Expansion of Public Spaces:
Addition of public spaces wherever possible

6.2 Kerangka kerja acuan rancangan perkotaan tempat umum / Public space urban design matrix framework

Setiap intervensi terbentuk dari lapisan-lapisan saling tumpang didih yang dibagi menjadi 3 kategori: Aktivitas, Elemen, dan Infrastruktur Hijau, bergantung kepada ciri fisik dari setiap lokasi dan masukan dari masyarakat terkait tipe aktivitas, elemen, dan solusi Infrastruktur Hijau yang paling sesuai dengan setiap lokasi intervensi.

Intervensi juga dilakukan pada tembok-tembok yang mengelilingi ruang-ruang percontohan, karena ruang-ruang tersebut dikelilingi oleh rumah-rumah. Berbagai variasi aktivitas, elemen, dan lokasi TH telah dibahas dan dirundingkan dengan masyarakat. Acuan ini dapat menjadi perangkat berharga untuk kerangka perancangan revitalisasi tempat umum di pemukiman kumuh lainnya atau area-area urban lain yang membutuhkan tempat umum multifungsi.

Each intervention is formed by overlapping layers that are divided into 3 categories: activities, elements and green infrastructure, depending on the physical characteristics of each site and the input from the community about the type of activities, elements and green infrastructure solutions that are the best fit for each intervention site.

The interventions act also on the surrounding walls of the pilot spaces, as the spaces are confined by the adjacent houses. Different variations of the activities, elements and green infrastructure locations were explored and discussed with the community. This matrix can be a valuable tool for the design framework of revitalisation of public spaces in other informal settlements or other urban areas in need of multi- functional public spaces.



Figure 55:
Public Space Urban Design Matrix Layers

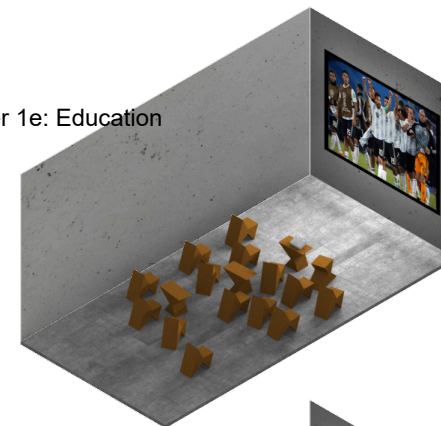
Layer 1c: Leisure



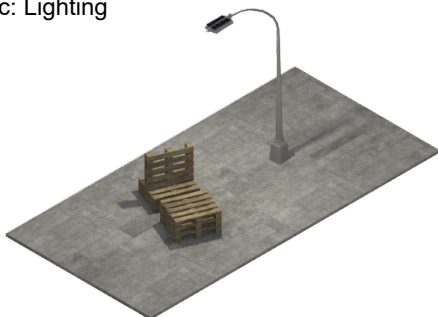
Layer 1d: Event Space



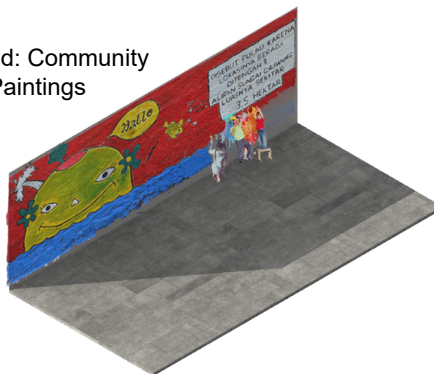
Layer 1e: Education



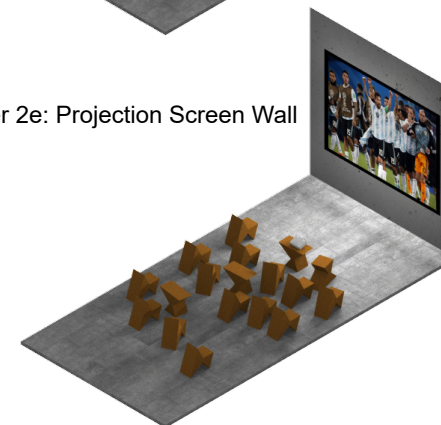
Layer 2c: Lighting



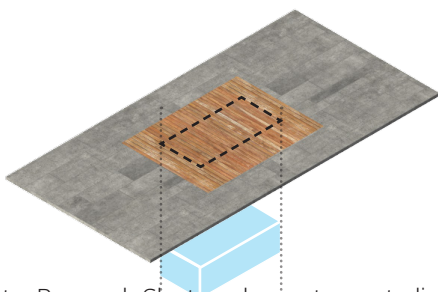
Layer 2d: Community
Mural Paintings



Layer 2e: Projection Screen Wall



Layer 3c: Rainwater Storage Tanks
(Underground) + Biofiltration



Layer 3d: Rain Gardens / Treepits



Layer 3e: Productive Vertical
Urban Farming

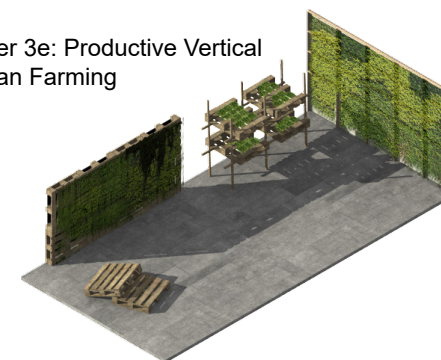


PHOTO SURVEY OF INTERVENTION SITES

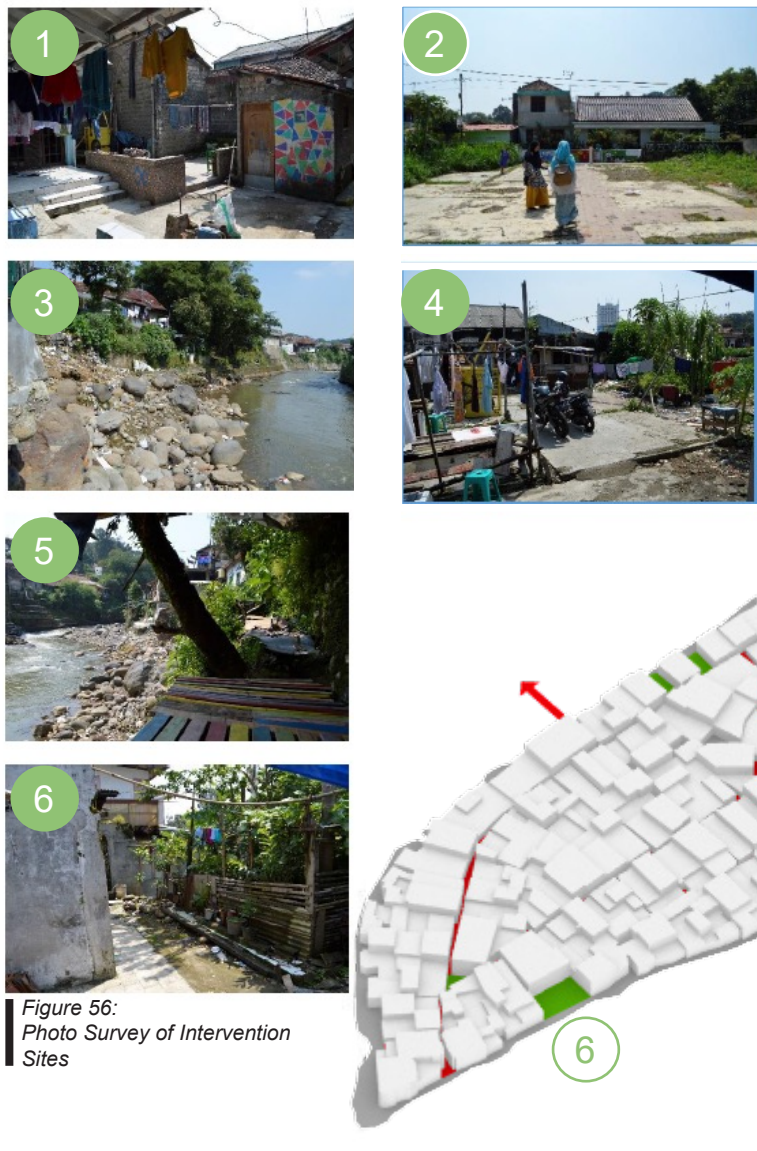
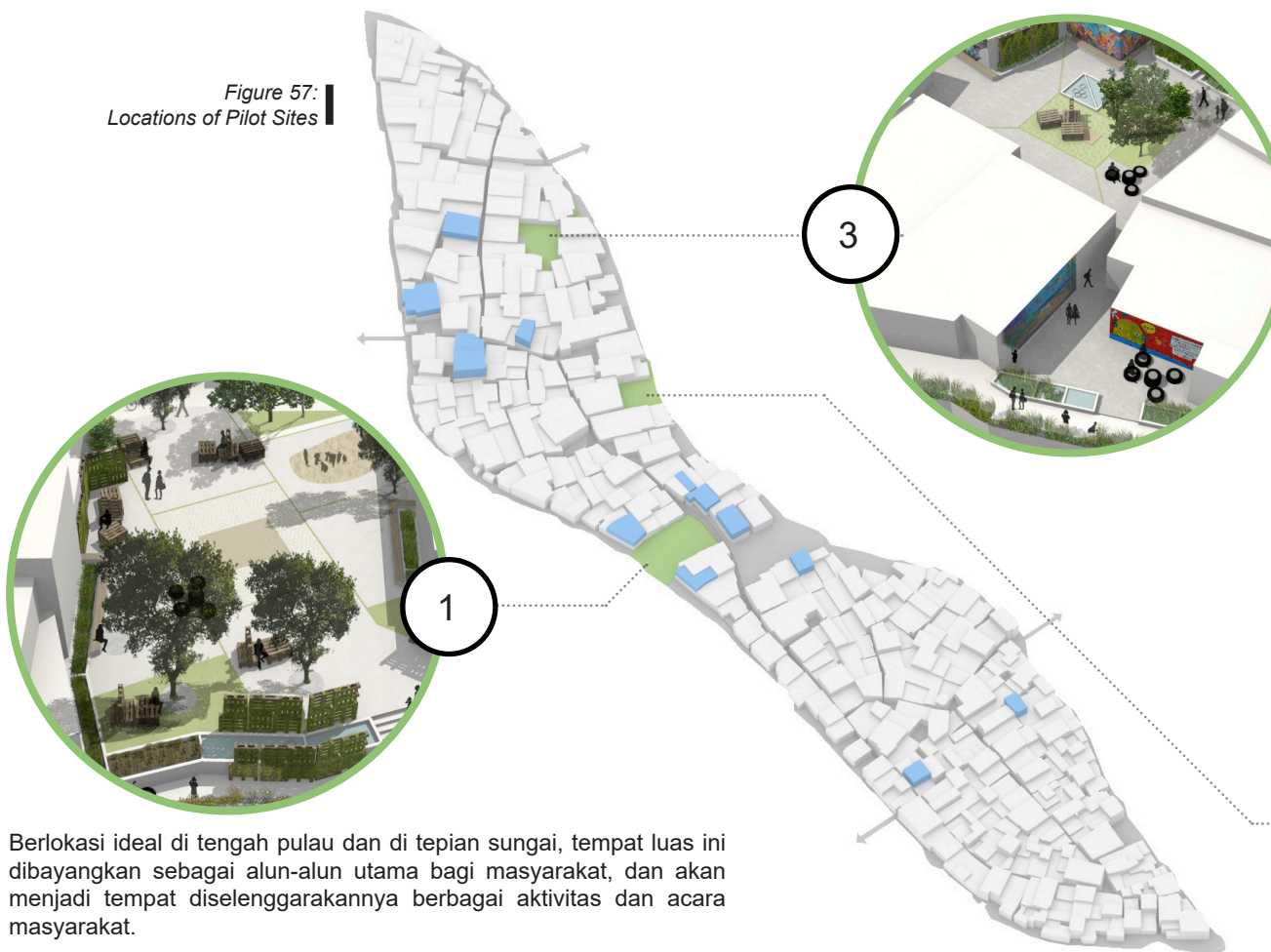


Figure 56:
Photo Survey of Intervention
Sites

6.3 Visualisasi perancangan kota dari lokasi-lokasi percontohan yang dipilih / Urban design visualisations of selected pilot sites

Figure 57:
Locations of Pilot Sites

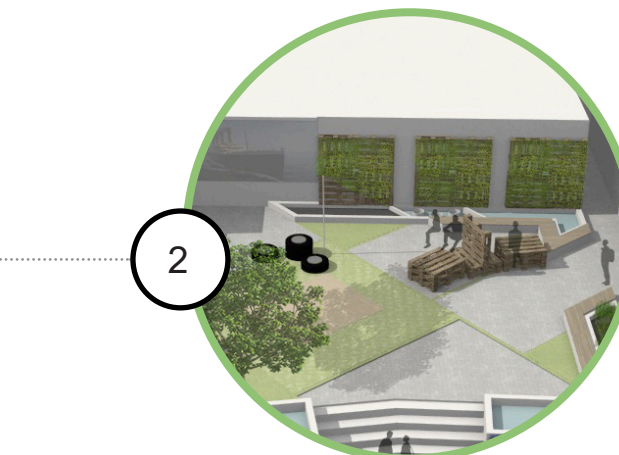


Berlokasi ideal di tengah pulau dan di tepian sungai, tempat luas ini dibayangkan sebagai alun-alun utama bagi masyarakat, dan akan menjadi tempat diselenggarakannya berbagai aktivitas dan acara masyarakat.

Ideally located in the centre of the island, this spacious site is envisioned as the main plaza for the community, including green infrastructure and will host several community activities and events.

Lokasi ini adalah sebuah demonstrasi dari pendekatan tempat umum Skenario 2, di mana rumah yang dijual diakuisisi dan dirubah menjadi tempat umum. Saat ini rumah tersebut masih menempati bagian lahan ini ditelantarkan dan berisiko akan rubuh. Tempat umum baru tersebut dikelilingi rumah dari empat sisinya, dan menyediakan tempat sepi dan terpisah yang dapat digunakan masyarakat untuk relaksasi dan sosialisasi. Ini juga dapat menjadi tempat alokasi Infrastruktur Hijau dan aktivitas masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Lokasi ini juga menempati lahan kecil kosong di dekat sungai.

This site is a demonstration of the Scenario 2 public spaces approach, where an existing house on the market is acquired and transform into a public space. The house currently occupying this piece of land is abandoned and in risk of collapsing. The new public area is surrounded on all four sides by houses, and offers a quiet, secluded spot for the locals to relax and socialise. It also is a space for allocation of green infrastructure and community activities for the residents of the immediate surrounding. The site also occupies the small empty space adjacent to the river



Lokasi tepian sungai ini juga menawarkan tempat terpisah untuk aktivitas individu dan acara masyarakat yang lebih kecil.

This river edge site will also offer a secluded place for low impact activities, contemplation of the river landscape, and smaller community events.

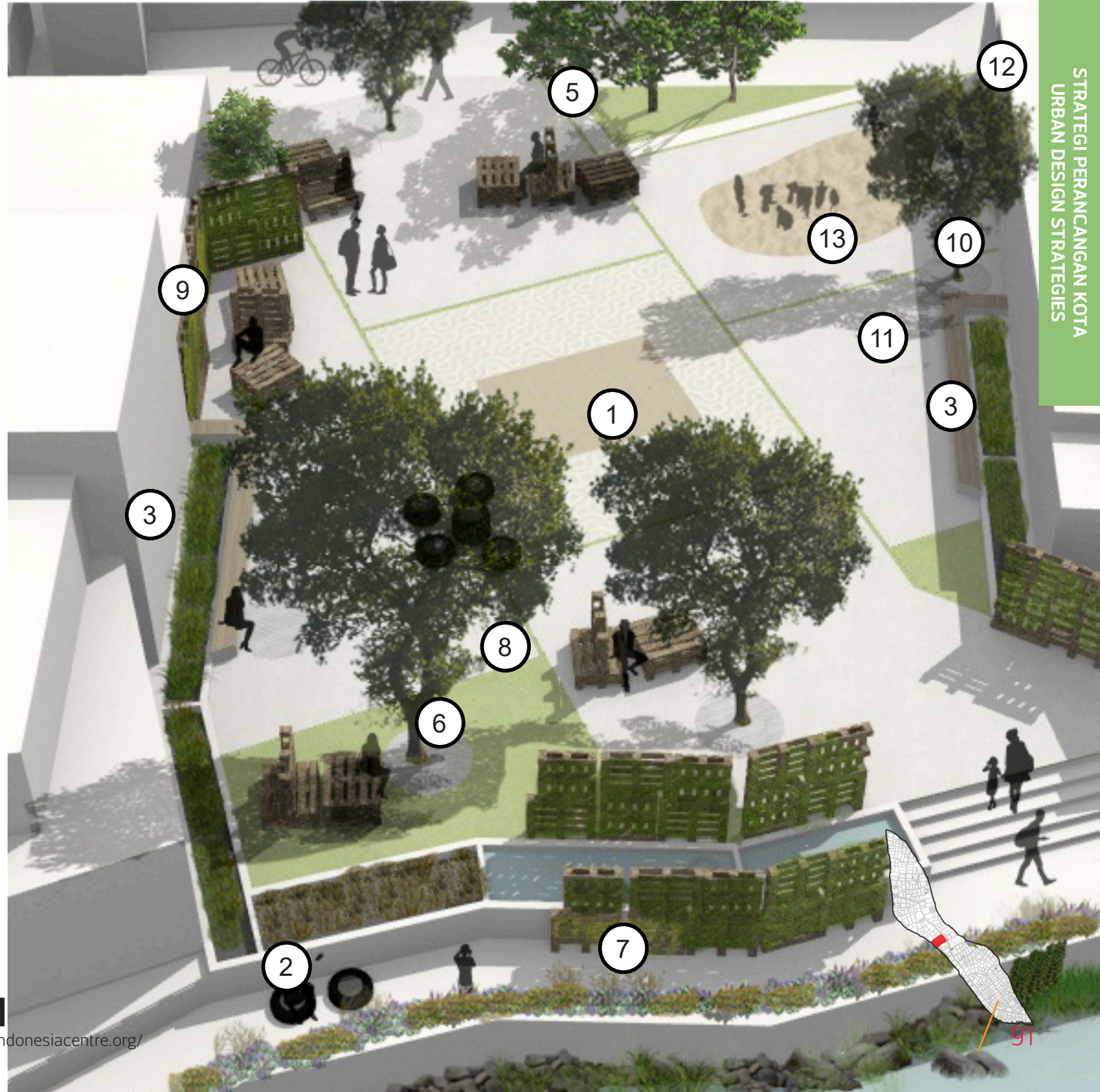
6.3.1 LOKASI 1 / SITE 1

Berlokasi ideal di tengah pulau, lokasi yang luas ini dibayangkan sebagai alun-alun utama untuk masyarakat Pulo Geulis, dan akan menjadi tempat diselenggarakannya berbagai aktivitas dan acara masyarakat. Bagian tengahnya dapat dibuka secara manual sebagai tempat bermain air, dan akan tetap berada cukup dekat untuk memfasilitasi acara masyarakat.

Ideally located in the centre of the island, this spacious site is envisioned as the main plaza for the Pulo Geulis community, and will host several community activities and events. Several green infrastructure are also integrated into the space. The central deck can be manually opened to enable water play, and may remain closed to facilitate community events.

1. Tangki penadah hujan dengan dek di atasnya
2. Mebel yang dibuat dari Bahan Daur Ulang
3. Lahan basah terkonstruksi (di atas permukaan tanah)
4. Lahan basah terkonstruksi (di bawah permukaan tanah)
5. Kebun Hujan (kebun yang disirami air hujan)
6. Lubang pohon (sebesar pohon yang ingin ditanam)
7. Pembatas Lahan Penanam Protektif
8. Pohon Asli yang Tidak Ditebang
9. Kebun Vertikal
10. Tembok-tebok lukisan mural masyarakat
11. Tempat duduk
12. Layar Proyeksi
13. Tempat Bermain Pasir

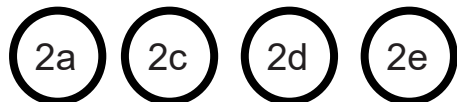
Figure 58:
Site 1 - Aerial View



Layer 1: Activities



Layer 2: Elements

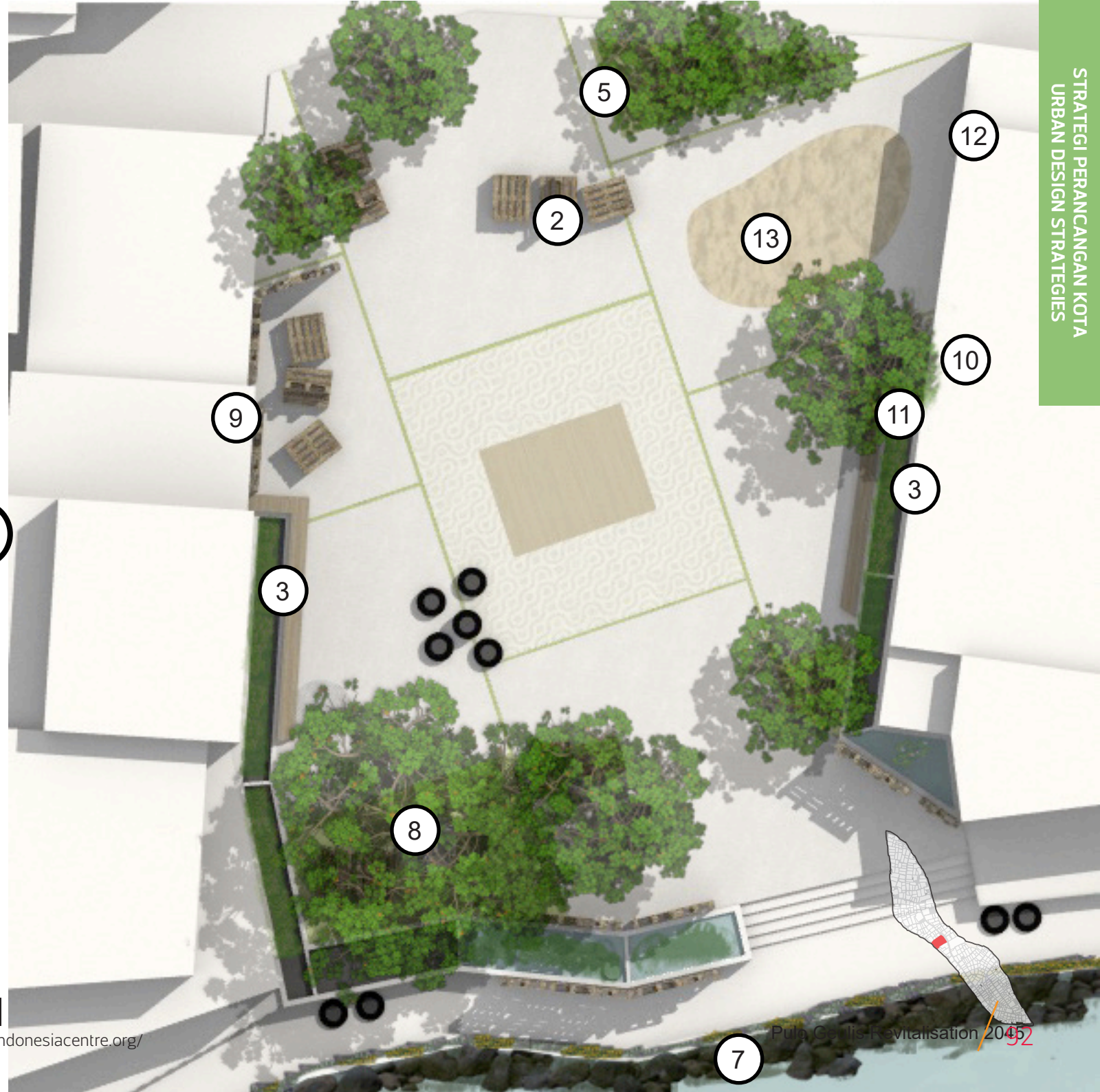


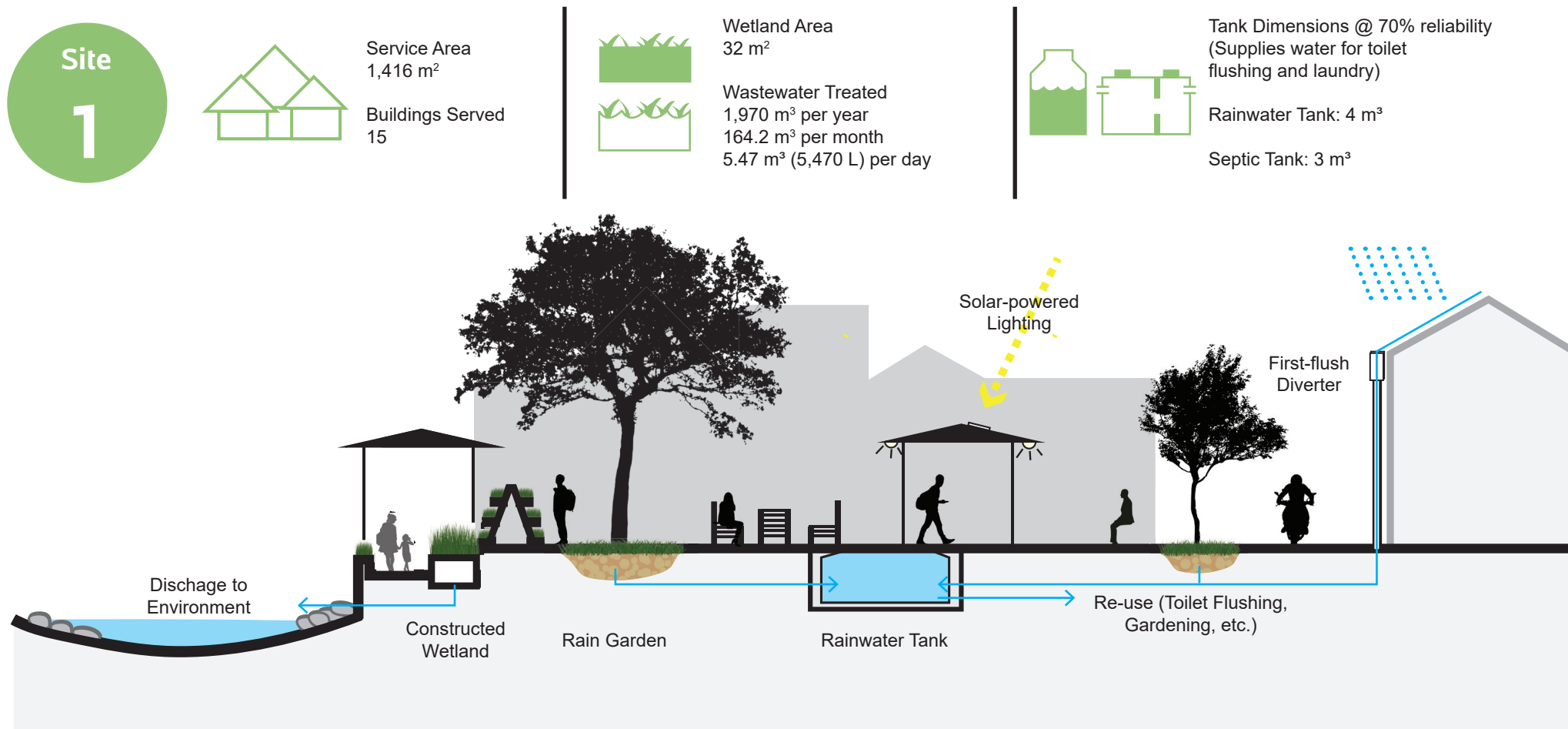
Layer 3: Green Infrastructure



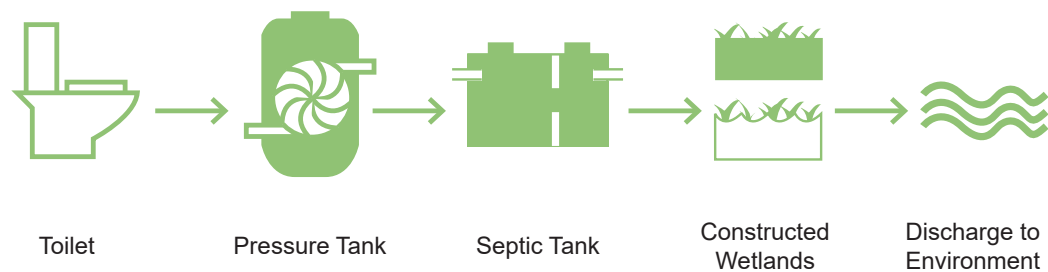
1. Rainwater Tank with deck above
2. Furniture made of Recycled Materials
3. Constructed Wetlands (Surface)
4. Constructed Wetlands (Subsurface)
5. Rain Garden
6. Tree Pits
7. Protective Planter Box Barrier
8. Preserved Existing Trees
9. Vertical Gardens
10. Community Mural Painting Walls
11. Benches
12. Projection Screen
13. Sand Playground

Figure 59:
Site 1 - Plan View





WASTEWATER TREATMENT



RAINFALL MANAGEMENT

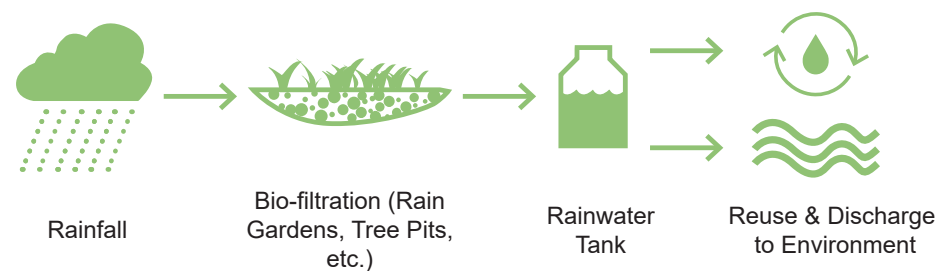


Figure 60:
Site 1 - Section and Green Infrastructure

EVENT SPACE ENVISIONED



Figure 61:
Site 1 - Event Space Envisioned



6.3.2 LOKASI 2 / SITE 2

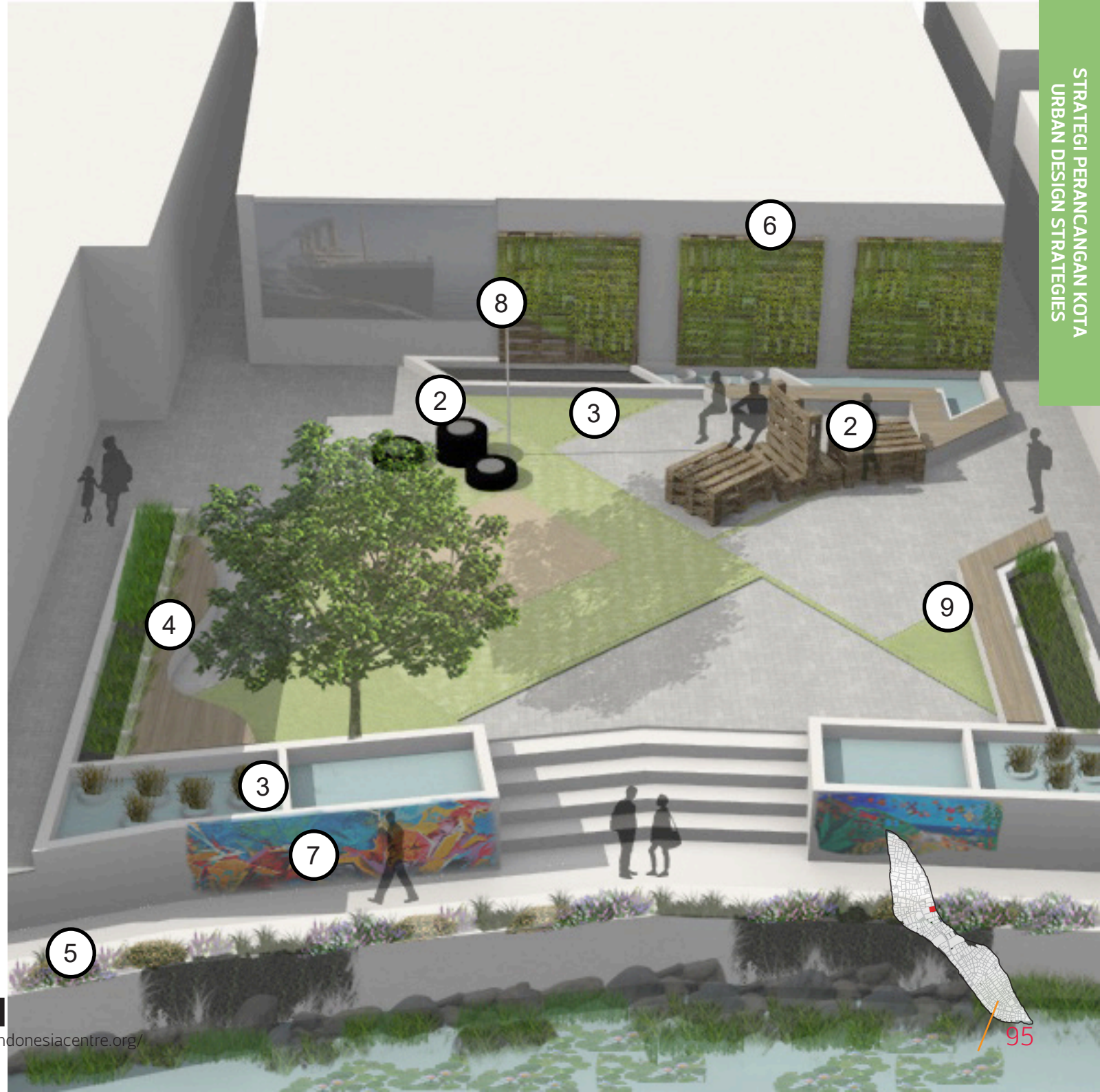
Lokasi ini adalah versi yang lebih kecil dan rapat dari lokasi sebelumnya, dikelilingi rumah di tiga sisinya dan langsung menghadap sungai. Lokasi ini adalah tempat terpisah untuk aktivitas individu dan acara masyarakat.

This site is a smaller, compact version of the previous site, surrounded on three sides by houses and open to the river. The site is a secluded place for individual activities and community events.

1. Tangki tadah hujan dengan dek di atasnya
2. Mebel yang terbuat dari bahan daur ulang
3. Lahan basah terkonstruksi (di atas permukaan tanah)
4. Lahan basah terkonstruksi (di bawah permukaan tanah)
5. Pembatas Lahan Penanam Protektif
6. Kebun Vertikal
7. Tembok-tembok Lukisan Mural Masyarakat
8. Layar Proyeksi

Figure 62:

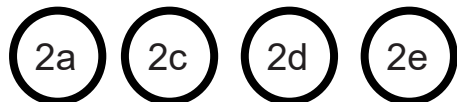
Site 2 - Aerial View



Layer 1: Activities



Layer 2: Elements



Layer 3: Green Infrastructure



1. Rainwater Tank with deck above
2. Furniture made of recycled material
3. Constructed Wetlands (Surface)
4. Constructed Wetlands (Subsurface)
5. Protective Planter Box Barrier
6. Vertical Gardens
7. Community Mural Painting Walls
8. Projection Screen

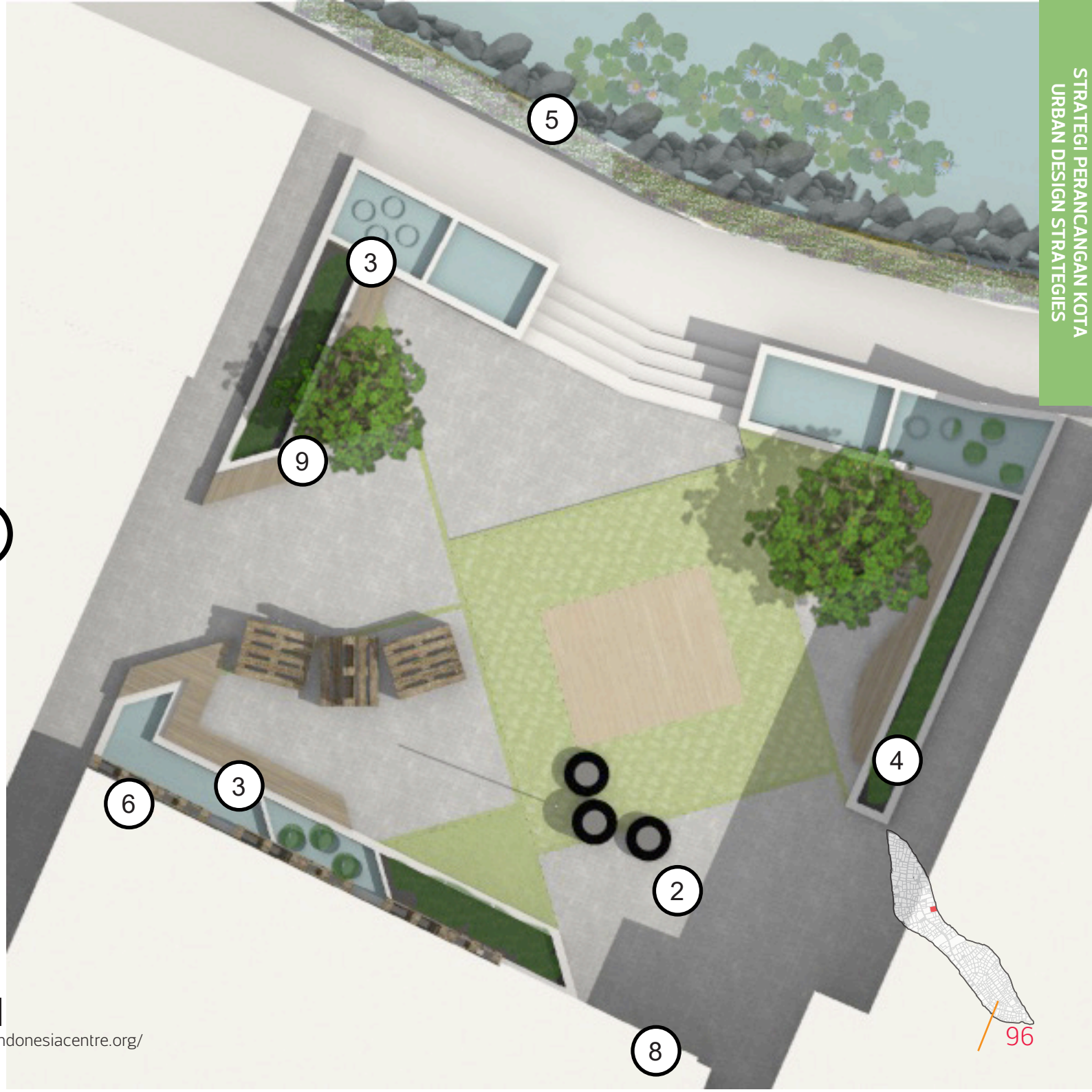
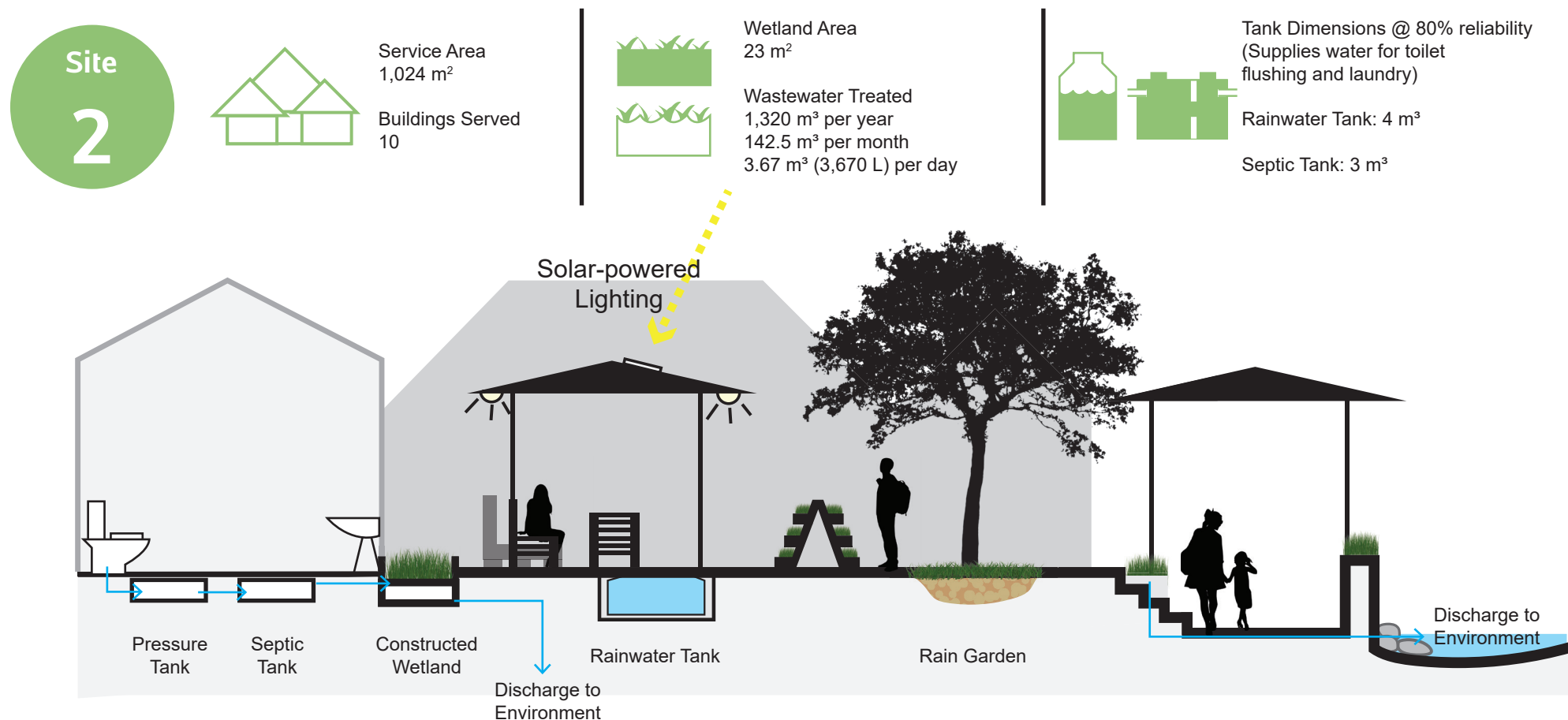
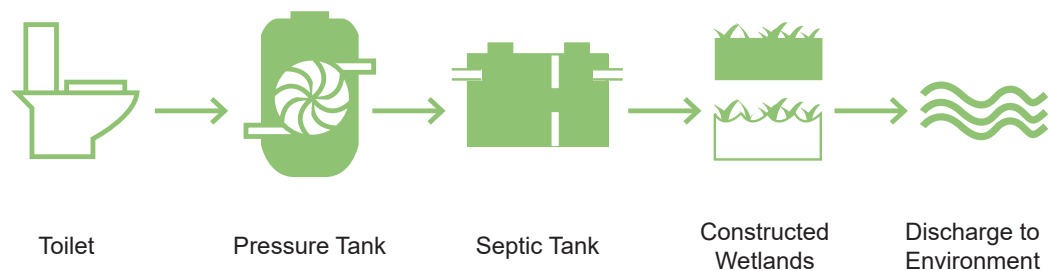


Figure 63:
Site 2 - Plan View



WASTEWATER TREATMENT



RAINWATER MANAGEMENT

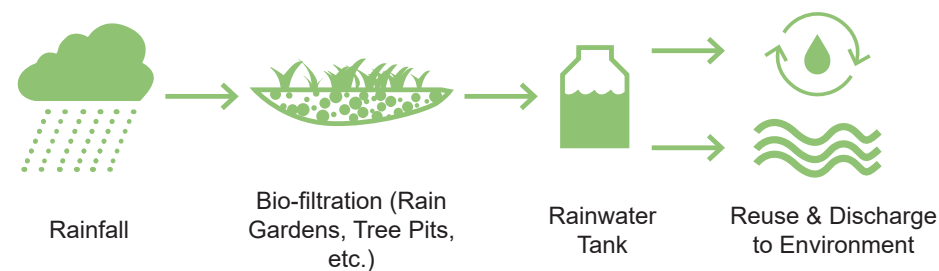


Figure 64:
Site 2 - Section and Green Infrastructure

CHILD-FRIENDLY WATER PLAY ENVISIONED
(TREATED RAINWATER)



Figure 65:
Site 2 - Water Play Envisioned



6.3.3 LOKASI / SITE 3

Lokasi ini dikelilingi rumah di keempat sisinya, dan menyediakan tempat yang sunyi dan terpisah bagi masyarakat untuk relaksasi dan sosialisasi. Lokasi ini juga sebuah tempat menyelenggarakan kegiatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya.

The site is surrounded on all four sides by houses, and offers a quiet, secluded spot for the locals to relax and socialise. It also is a space for community activities for the residents of the immediate surrounding.

1. Tangki tadah hujan dengan dek di atasnya
2. Mebel yang terbuat dari bahan daur ulang
3. Lahan basah terkonstruksi (di atas permukaan tanah)
4. Lahan basah terkonstruksi (di bawah permukaan tanah)
5. Kebun hujan (kebun yang disirami air hujan)
6. Pembatas Lahan Penanam Protektif
7. Pohon Asli yang Tidak Ditebang
8. Kebun Vertikal
9. Tembok-tembok Lukisan Mural Masyarakat

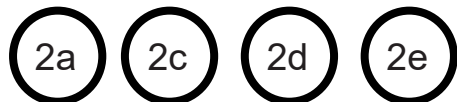
Figure 66:
Site 3 - Aerial View



Layer 1: Activities



Layer 2: Elements



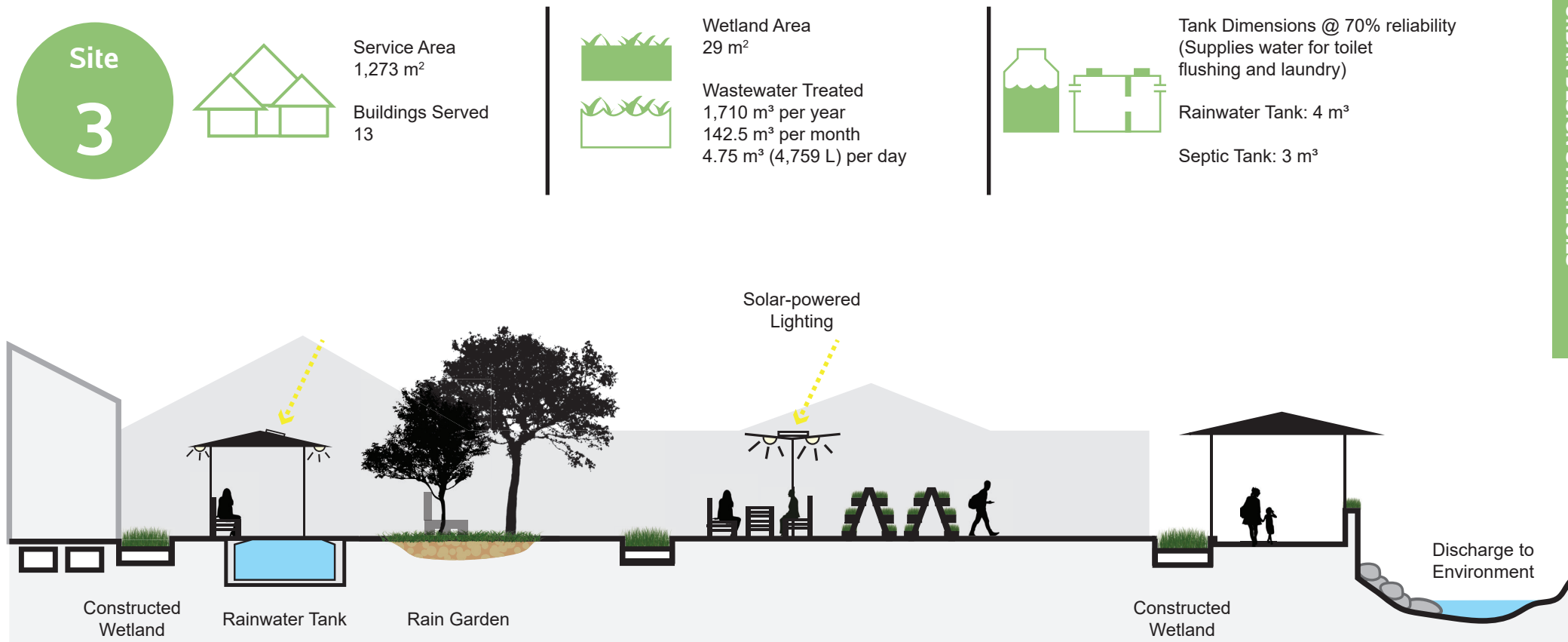
Layer 3: Green Infrastructure



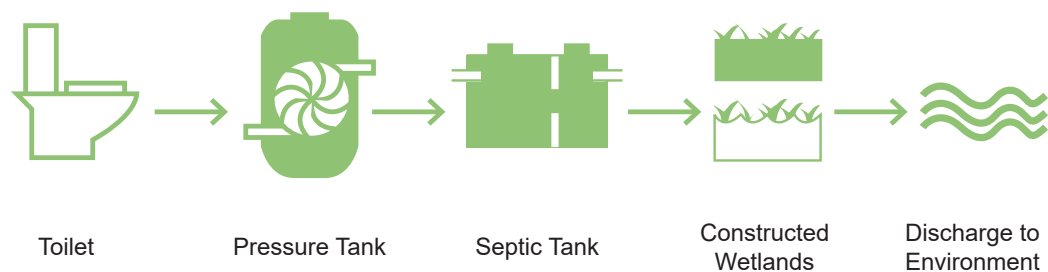
1. Rainwater Tank with deck above
2. Furniture made of Recycled Materials
3. Constructed Wetlands (Surface)
4. Constructed Wetlands (Subsurface)
5. Rain Garden
6. Protective Planter Box Barrier
7. Preserved Existing Tree
8. Vertical Gardens
9. Community Mural Painting Walls



Figure 67:
Site 3 - Plan View



WASTEWATER TREATMENT



RAINWATER MANAGEMENT

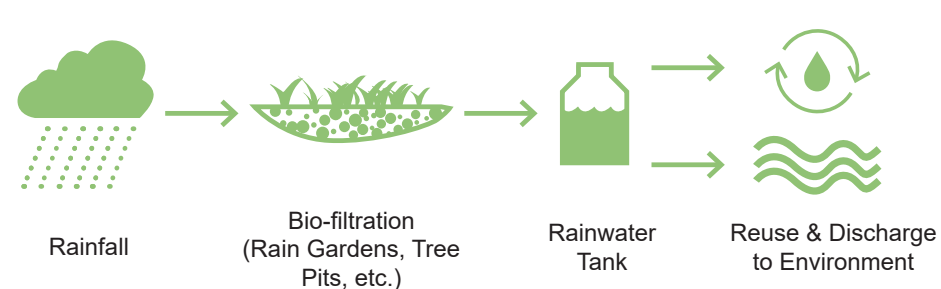


Figure 68:
Site 3 - Section and Green Infrastructure

SHADOWING DEVICE ENVISIONED



Figure 69:
Site 3 - Shadowing Device Envisioned



STREET FOOD COURT



Figure 70:
Street Food Court Envisioned

COMMUNITY FARMING / GARDENING



Figure 71:
Community Gardening Envisioned

6.3.4 SKEMA PERANCANGAN KOTA SENSITIF AIR: KEBUN HUJAN / WATER SENSITIVE URBAN DESIGN SCHEMES: RAIN GARDEN

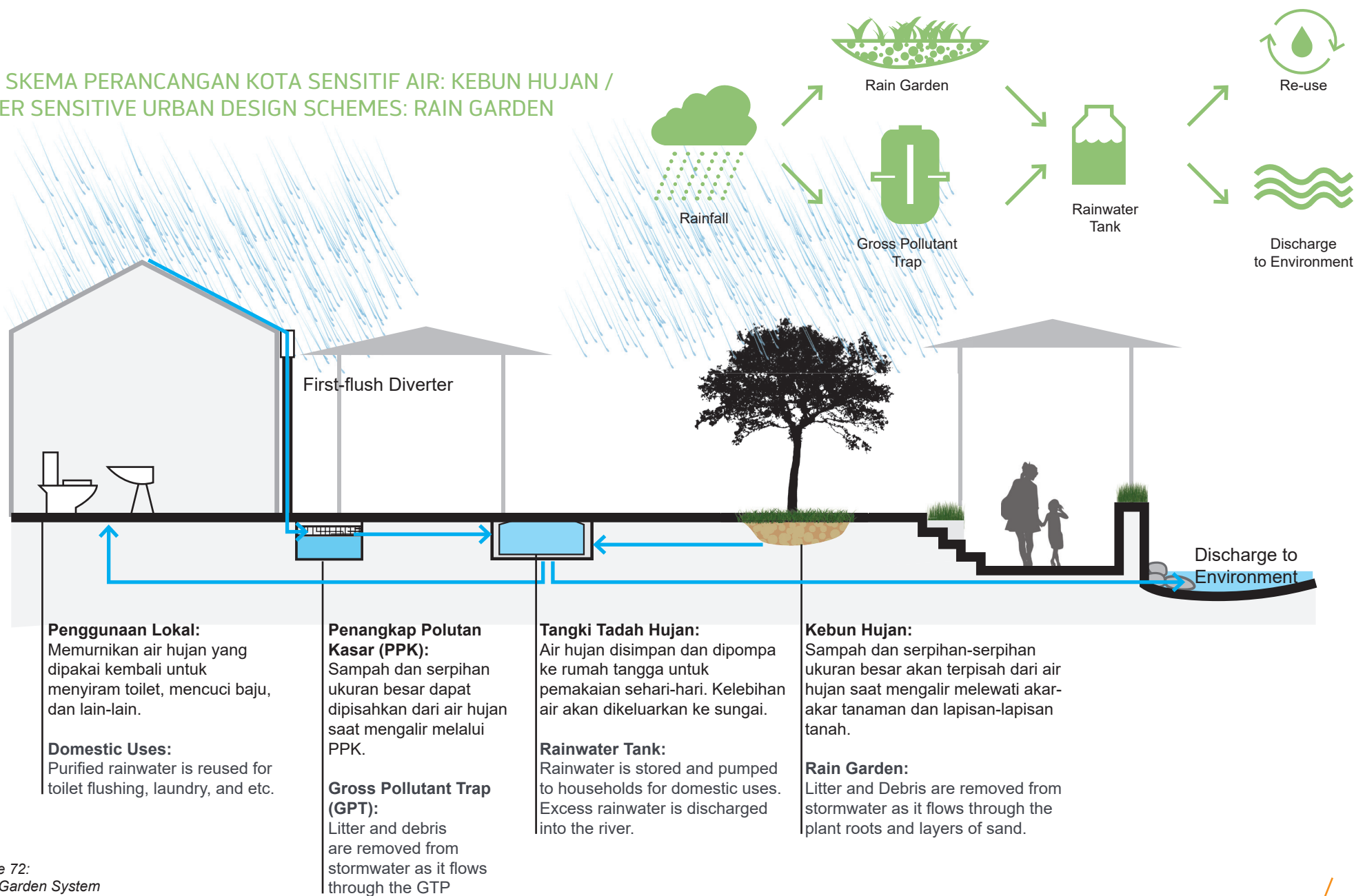


Figure 72:
Rain Garden System

6.3.4 SKEMA PERANCANGAN KOTA SENSITIF AIR: LUBANG POHON / WATER SENSITIVE URBAN DESIGN SCHEMES: TREE PITS

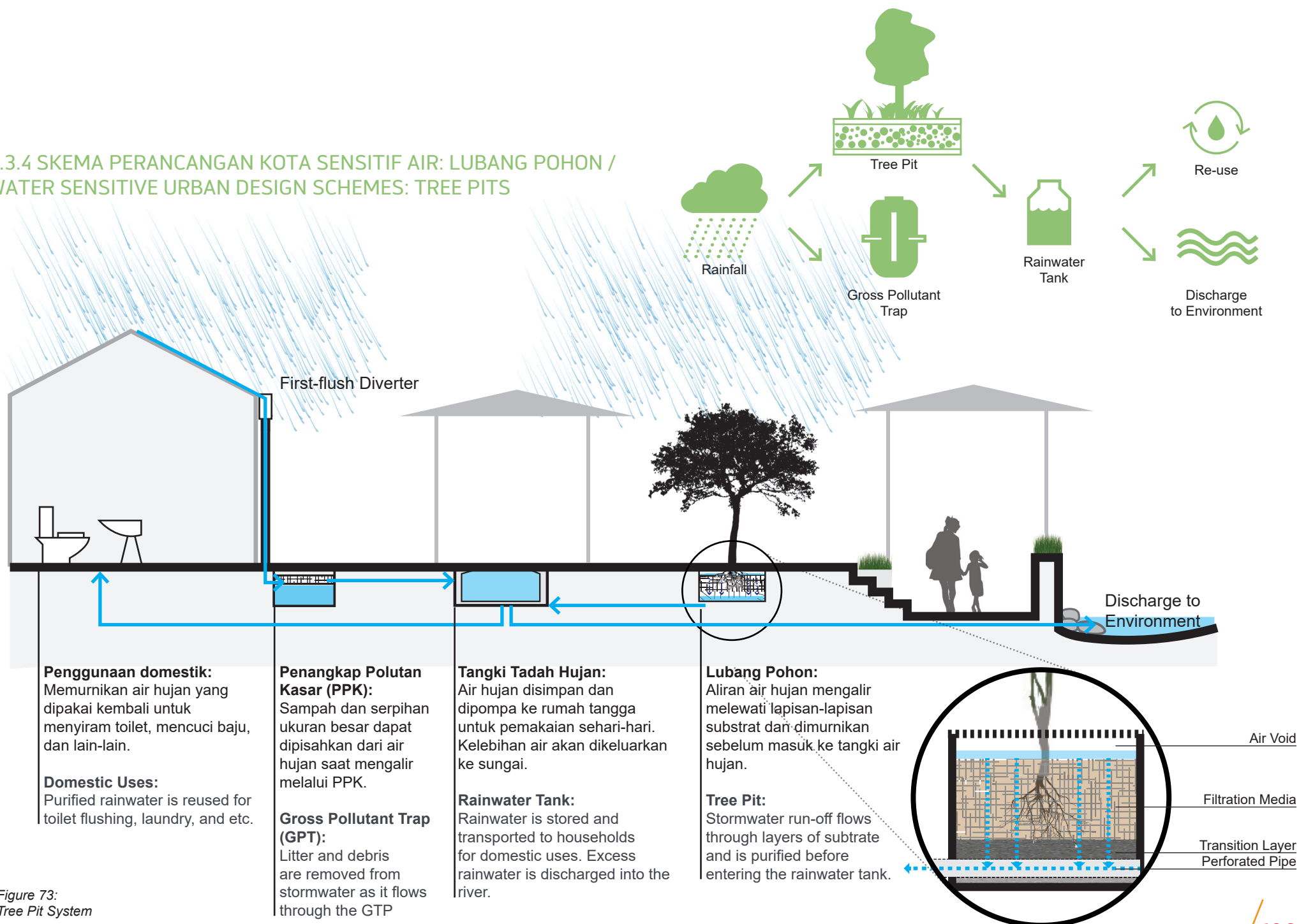


Figure 73:
Tree Pit System

6.3.4 SKEMA PERANCANGAN KOTA SENSITIF AIR: LAHAN BASAH BUATAN / WATER SENSITIVE URBAN DESIGN SCHEMES: CONSTRUCTED WETLANDS

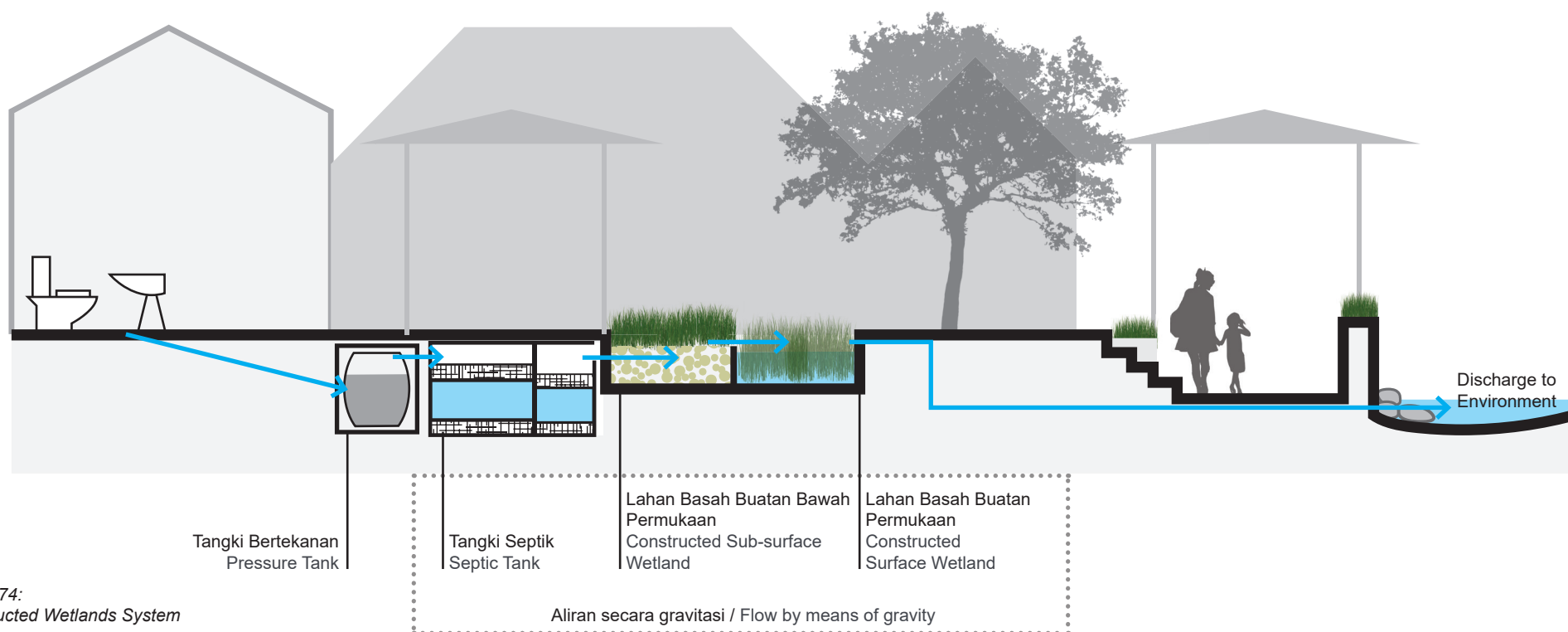
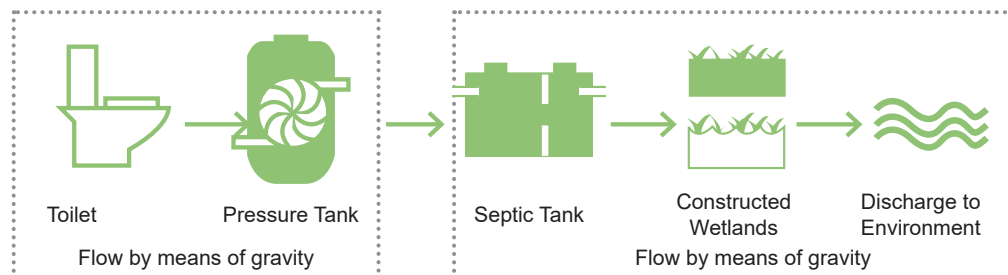


Figure 74:
Constructed Wetlands System



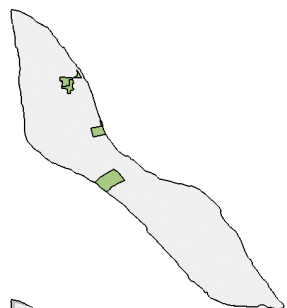
7

ROADMAP REVITALISASI ROADMAP FOR REVITALISATION

7.1 Pentahapan roadmap jangka pendek, sedang, dan panjang / Short, medium and long term roadmap phasing

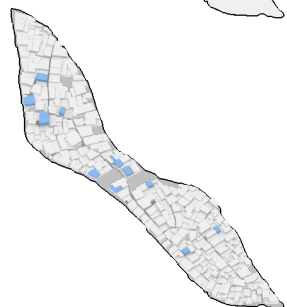
TAHAP 1 / PHASE 1

JANGKA PENDEK (1-5 TAHUN) /
SHORT TERM (1 - 5 YEARS)



Revitalisai tempat umum
terbuka seluas 911 m²

Revitalisation of
911 m² of public open spaces



Pertumbuhan populasi
difasilitasi dengan perluasan
vertikal

Population growth
facilitated by vertical expansion



Integrasi lahan basah buatan
seluas 84 m² dan infrastruktur
hijau lainnya untuk



Integration of 84 m² of
constructed wetlands and other
green infrastructure to treat
waste water

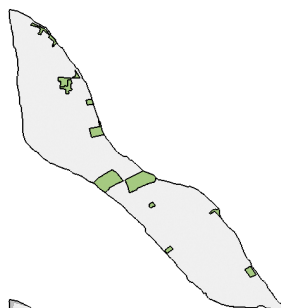


20% populasi mendapat
manfaat infrastruktur hijau

20% of population served by
green infrastructure introduced

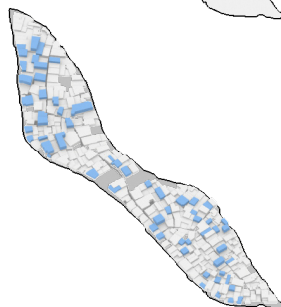
TAHAP 2 / PHASE 2

JANGKA PENDEK (5-10 TAHUN)
MEDIUM TERM (5 - 10 YEARS)



Melanjutkan penambahan
tempat umum terbuka

Continued addition of public
open spaces



Melanjutkan perluasan
vertikal untuk mengakomodasi
populasi yang terus tumbuh

Continued vertical expansion
to accommodate rising
population



Melanjutkan integrasi
infrastruktur hijau di tempat
umum yang disediakan



Continued integration of green
infrastructure in open spaces
created

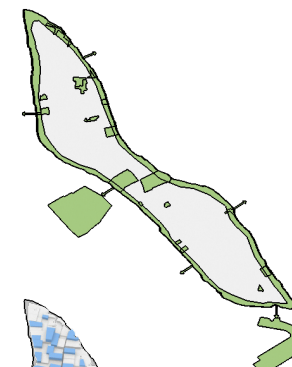


40% populasi mendapat
manfaat infrastruktur hijau

40% of population served by
green infrastructure

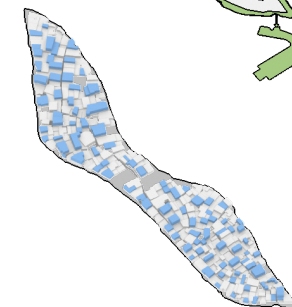
TAHAP 3 / PHASE 3

JANGKA PENDEK (10-20 TAHUN)
LONG TERM (10 - 20 YEARS)



Ekspansi jaringan tempat
umum melewati batas pulau
serta koneksi dengan Bogor
dan Kebun Raya Bogor

Expansion of public space
network beyond confines of
the island and connection with
Bogor's and the Botanical
Garden



Perkiraan pertumbuhan
populasi tahun 2045: 3.745
orang

2045 projected population
growth: 3,475 people



Perampungan jaringan
infrastruktur hijau



Completion of Green
Infrastructure Networks



100% populasi mendapat
manfaat infrastruktur hijau

100% of population served by
green infrastructure

Stormwater
Runoff
96,400 m³/year

Imported
Water
85,900 m³/year

Daily
Water Usage
0.08 m³/person

Daily
Wastewater
Discharge
234.5 m³

Yearly
Wastewater
Discharge
85,600 m³

Area
30,418 m²

Population
2,640

Roof Area
24,637 m²

Number of Buildings
624

Number of Households
681

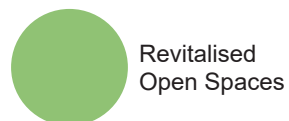
Public Open Spaces
141.9 m²

Circulation
6,791 m²

EXISTING
CONDITIONS 2018

Tahap ini bertujuan untuk mencapai sasaran-sasaran yang paling mungkin dari manajemen air limbah, pertanian kota, intensifikasi, dan lain-lain. Tahap ini memuat revitalisasi 3 tempat umum terpilih yang sudah ada, konstruksi infrastruktur hijau untuk manajemen air bagi 20% populasi, pendampingan untuk bisnis setempat (produk dan makanan tradisional), dan pencarian dana alternatif.

Phase one aims to achieve the most feasible goals of waste water management and urban farming intensification. The phase includes the revitalisation of 3 selected existing public spaces, construction of green infrastructure for water management for 20% of the population, assistance for local businesses (traditional food and products), and exploration of alternative funding.



Revitalised
Open Spaces



Vertical Expansion
(Hypothetical Locations)

TAHAP 1 / PHASE 1
TAHUN 1 - 5 / YEAR 1-5



Projected Population
3,060



% of Population Served
by Green Infrastructure
40%



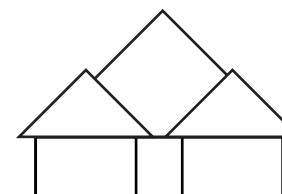
Surface Wetlands
Added
16



Subsurface
Wetlands Added
16



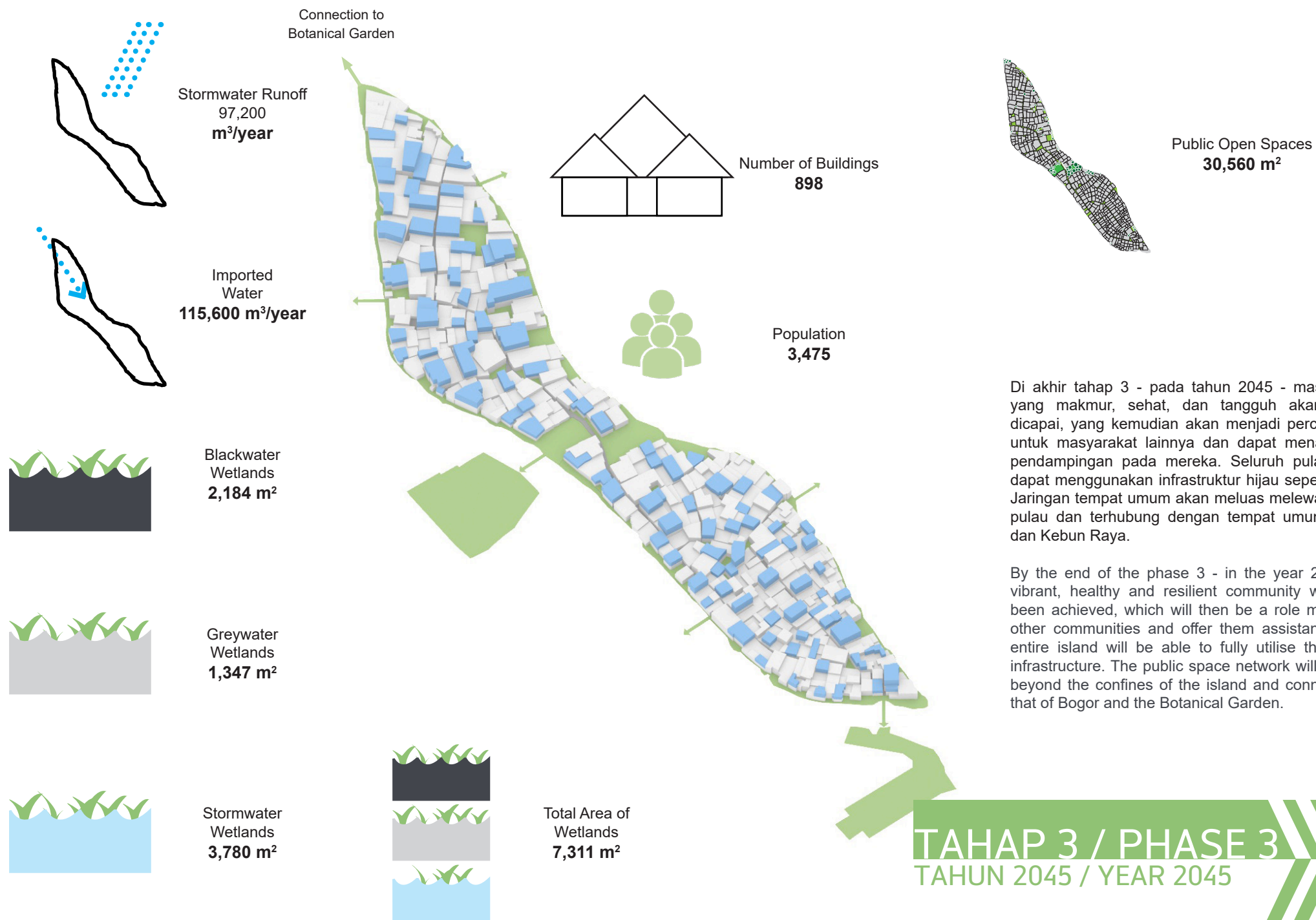
Septic Tanks Added
15



Buildings Served
116

In phase two, the expansion of public open spaces continues as Pulo Geulis keeps growing vertically to cater for the rising population. Up to 40% of the population is forecasted to be serviced by the green infrastructure implemented.

TAHAP 2 / PHASE 2
TAHUN 5 - 10 / YEAR 5-10



7.2 Memajukan ekonomi lokal: meningkatkan produktivitas di Pulo Geulis / Uplifting the local economy: upscaling productivity in Pulo Geulis

Salah satu tujuan utama dari strategi revitalisasi Pulo Geulis adalah memajukan ekonomi masyarakat melalui kewirausahaan yang sudah ada dan meningkatkan inisiatif mereka saat ini untuk pertanian kota vertikal (lihat Gambar 75 dan 76). IPB telah mendukung proyek percontohan di pulau ini yang dapat menjadi sumber pendapatan yang berharga (Arifin, et al, 2012), peningkatan ketahanan pangan, memberikan kenyamanan, dan mengurangi panas kota (Fallahia, S. & Ayvazianb, S., 2015) dan dilakukan bersama dengan solusi Infrastruktur Hijau yang lain yang diusulkan untuk pulau ini, terutama penadahan air hujan dan pembangunan lahan basah buatan dan akuaponik (Rizal, et. al, 2017).

Bab selanjutnya akan menyajikan beberapa pendalaman dari strategi pertanian urban di Pulo Geulis untuk memberi masyarakat sebuah visi dari jalan-jalan yang dapat ditempuh sehingga tempat umum yang baru dan sudah ada dapat digunakan semaksimal mungkin.

One of the main goals of the revitalisation strategy for Pulo Geulis is the economic uplifting of the community using their existing entrepreneurship and upscaling their current initiatives for vertical urban farming (see Figures 75 and 76). IPB has been supporting pilots projects in the island that can be a valuable source of income (Arifin, et al, 2012), increase food security, provide amenity and reduce urban heat (Fallahia, S. & Ayvazianb, S., 2015) and be used in conjunction with other Green Infrastructure solutions proposed for the island, mainly rainwater harvesting and constructed wetlands and aquaponics (Rizal, et. al, 2017).

The following section will present some insights from the explorations of an urban farming strategy in Pulo Geulis. This pathway aligns well with the community's vision to use existing and new public spaces to their full potential.

Figure 75: Communal activities in Pulo Geulis: Community events, Sarong production, handcrafts, mural painting, local food, urban farming



Figure 76:
Communal activities in Pulo Geulis: Community events, Sarong production, handicrafts, mural painting, local food, urban farming



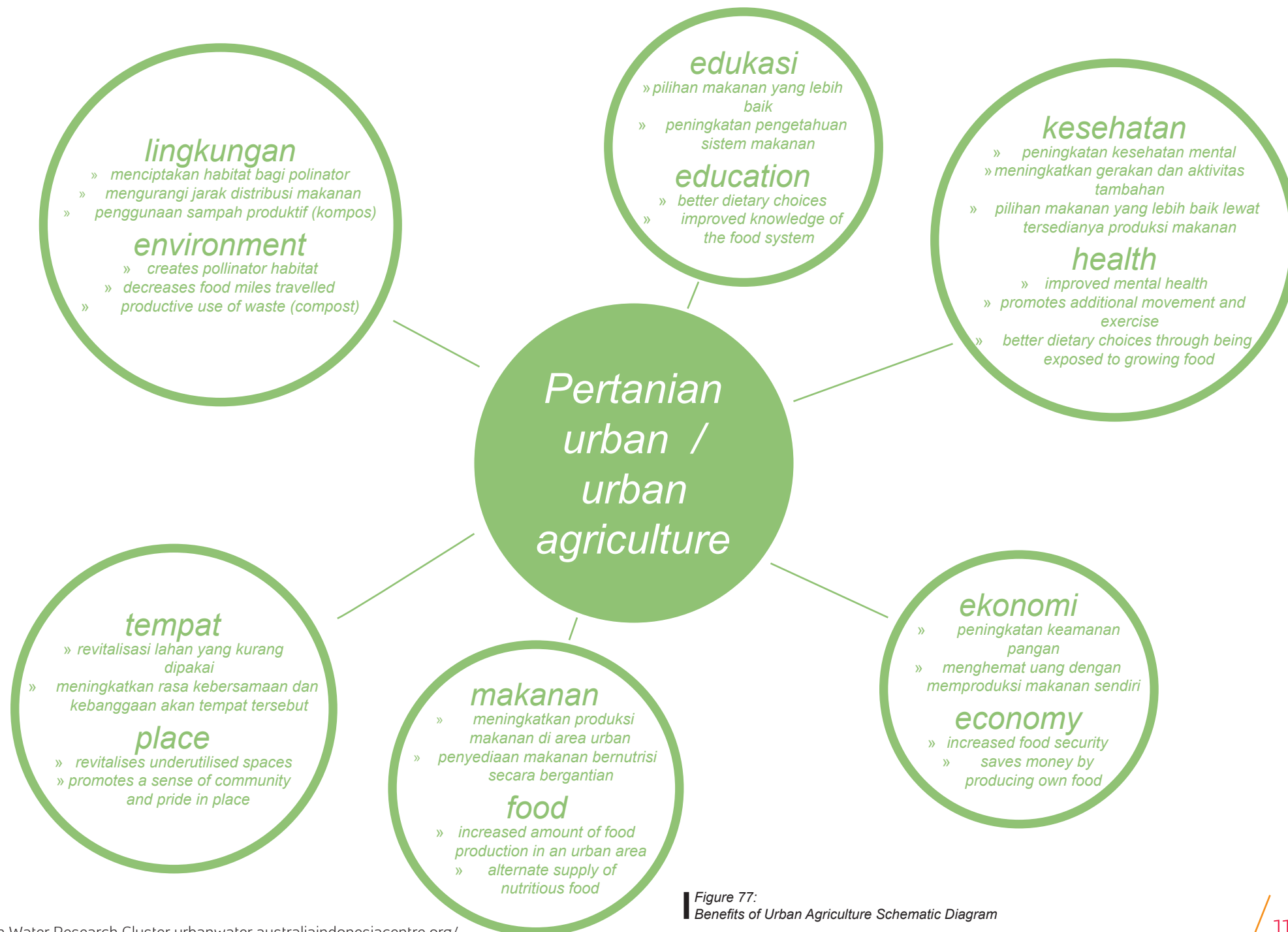


Figure 77:
Benefits of Urban Agriculture Schematic Diagram

PERLUASAN PERTANIAN VERTIKAL MASYARAKAT

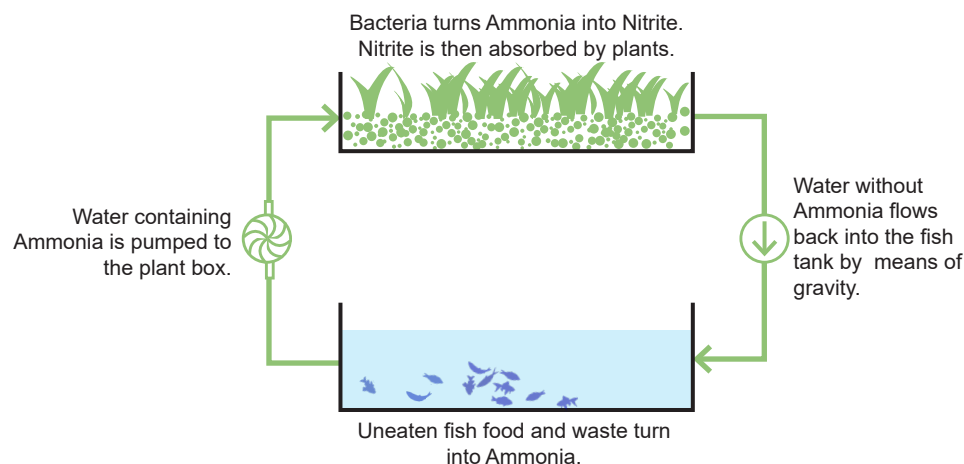
Sistem ini mengusulkan untuk meningkatkan pertanian vertikal dan produksi makanan menggunakan konsep akuaponik (Rizal et al, 2018) untuk mengintegrasikan produksi rantai makanan dengan Infrastruktur Hijau.

Sistem ini terdiri atas:

1. Akuarium dengan spesies ikan lokal
2. Kebun Vertikal dengan struktur PVC dan kerangka pendukung dari logam atau bambu
3. Tangki Penadah Hujan
4. Lahan Basah Buatan Bawah Tanah dengan spesies lokal untuk mengolah Air Limbah dan Air Hujan

Sistem ini dideskripsikan dalam gambar 72, dan telah berhasil diimplementasikan di kondisi yang serupa di daerah lain di Indonesia (lihat Gambar 79). Bergantung pada jenis tanaman dan ikan, sistem ini dapat menyediakan sumber pendapatan alternatif dan ketahanan pangan untuk masyarakat dan pada saat yang bersamaan meningkatkan kenyamanan dan mengurangi panas kota. Sistem ini dapat diperluas dan ditempatkan di ruang umum lain di pulau sehingga meningkatkan produktivitas masyarakat dan kinerja lingkungan.

Figure 78:
Aquaponics System Schematic Diagram



UPSCALING COMMUNITY VERTICAL FARMING INITIATIVES

The system proposed to upscale community vertical farming and food production use the concept of Aquaponics (Rizal et al, 2018) to integrate the food chain production with green infrastructure.

The system is composed by:

1. a fish tank with local fish species
2. a vertical farming structure with PVC and supporting framework in metallic or bamboo structure
3. a rainwater tank
4. constructed subsurface wetland with local species to treat waste water and rainwater.

The system is described in figure 78, and has already been successfully implemented in other similar areas in Indonesia (see Figure 79). Depending on the kind of crops and fish, this system can provide an alternative source of income and food security to the community and at the same time improve amenity and reduce urban heat. The system can be upscale and located in other public areas of the island increasing the community productivity and environmental performance.

Figure 79:
Green Infrastructure System Pilot in Rumah Tambak in Kampung Melayu



HASIL PERTANIAN PERKOTAAN

URBAN FARMING YIELDS

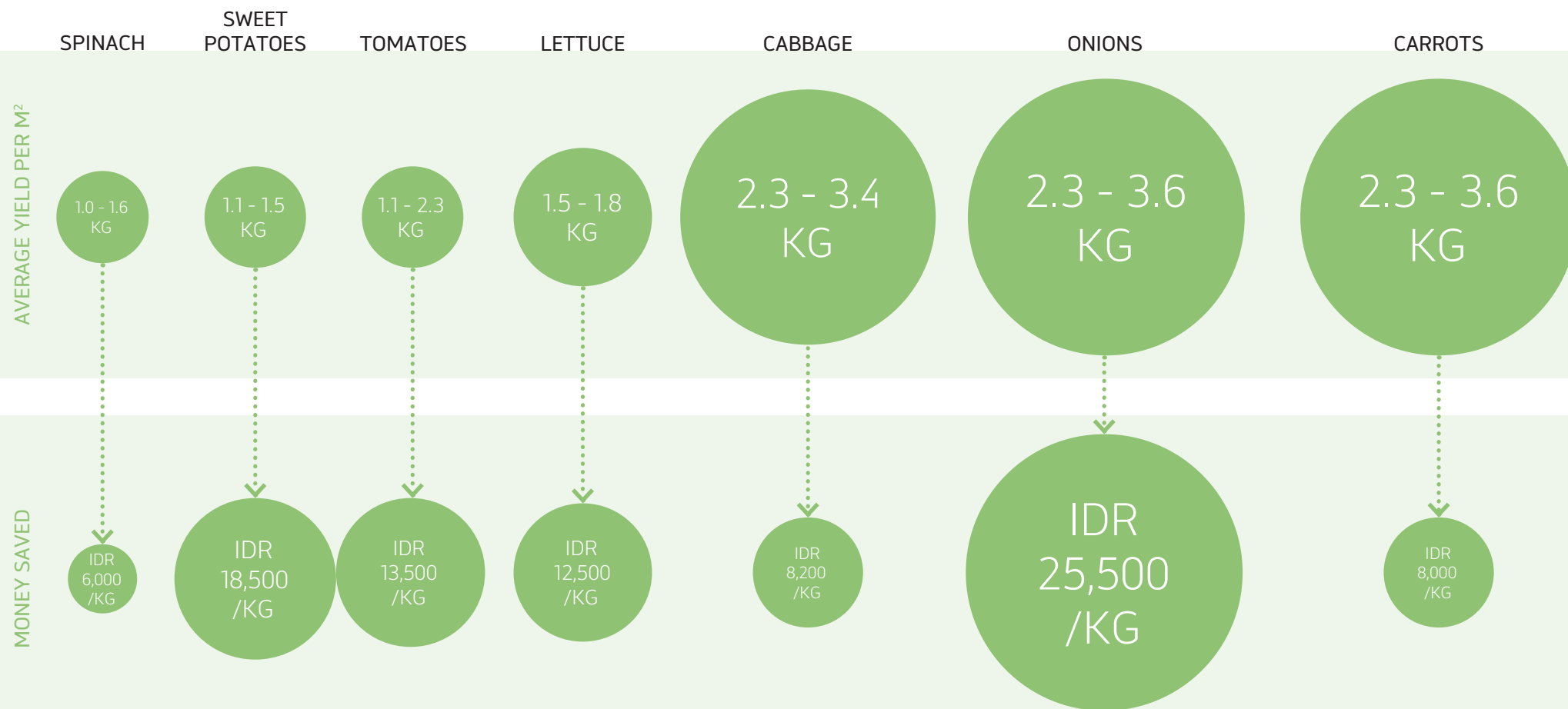


Figure 80: Average Yield Per Square Meter (Kg) And Amount Of Money Saved Per Kg (Data from Food and Agriculture Organisation of the United Nations)

7.3 Implementasi, manajemen, dan strategi pentahapan / Implementation, management and phasing strategy

Roadmap untuk revitalisasi Pulo Geulis didasarkan pada integrasi faktor sosial, infrastruktur, dan politik sehingga dapat menciptakan kondisi yang mendukung untuk menjadi masyarakat dan pemukiman sensitif air. Penyediaan ruang terbuka, infrastruktur hijau, dan intervensi lain sebaiknya dikonsultasikan dengan masyarakat agar memiliki kemungkinan berhasil yang lebih tinggi dan dapat mengembalikan modal investasi infrastruktur hijau bagi pemerintah dan masyarakat.

The roadmap for the revitalisation of Pulo Geulis is based on the integration of social, infrastructural and political factors that can enable the conditions for transitioning to a water sensitive settlement and community. The provision of new public spaces, green infrastructure and other interventions should be consulted with the community to have a better chance of success and return of the green infrastructure investment for the government and community.

ROADMAP UNTUK REVITALISASI / INTEGRATED ROADMAP FOR REVITALISATION



POLITIK / POLITICAL:

- » Mengintegrasikan penyediaan dan penerapan infrastruktur hijau dalam kebijakan publik dan regulasi pembangunan perkotaan.
- » Menyediakan ruang publik yang memadai untuk kesejahteraan masyarakat
- » Integrate G.I provision and adoption in public policy and urban development regulations
- » Provide adequate urban spaces for community well-being



INFRASTRUKTUR / INFRASTRUCTURAL:

- » Menyediakan solusi infrastruktur hijau yang tepat guna
- » Menggunakan pengetahuan lokal
- » Fleksibilitas solusi
- » Ruang multifungsional dan infrastruktur hijau untuk pelestarian lingkungan
- » Provide fit-for-purpose G.I solutions
- » Use of local knowledge
- » Flexibility of solutions
- » Multi-functional spaces and G.I for environmental care



SOSIAL / SOCIAL:

- » Memahami budaya
- » Memberi edukasi kepada masyarakat tentang penggunaan dan pemeliharaan infrastruktur hijau
- » Pemberdayaan modal masyarakat
- » Meningkatkan ekonomi dan produktifitas lokal
- » Understand the culture
- » Educate community to use and maintain G.I
- » Use of Community Capital
- » Increase Local Economy and Productivity

7.4 Cara menuju ke sana - pendanaan alternatif / How to get there - alternative funding

Banyak sejarah sukses dari masyarakat dengan kondisi fisik dan sosial yang sama di Indonesia yang dapat mengubah area dan lingkungan mereka dengan tujuan bersama yang memberi arahan yang jelas pada strategi perubahan kota. Beberapa rekomendasi untuk meningkatkan akses pendanaan alternatif adalah:

- » Proposal proyek pengembangan masyarakat yang jelas dapat mengangkat kemungkinan mengakses dana hibah atau modal dari pemerintah pusat atau organisasi internasional untuk membiayai transformasi masyarakat.
- » Pengembangan proyek masyarakat dapat menjadi sulit jika hanya bergantung dari satu sumber pendanaan (biasanya pemerintah)
- » Kemungkinan berhasil dapat ditingkatkan dengan memiliki strategi pendanaan yang beragam: (Masyarakat+Pemerintah+LSM+Organisasi Internasional)
- » Pendanaan alternatif juga termasuk: Bank Masyarakat, Arisan, Inisiatif Penggalangan Dana, Kemitraan dengan organisasi non-pemerintah dan organisasi internasional, dan dana filantropi serta proyek pemberdayaan bantuan dari organisasi internasional: Bank Dunia, Bank Pembangunan Asia, Perserikatan Bangsa-Bangsa, dan lain-lain.
- » Banyak proyek di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lain telah menunjukkan bahwa keberagaman pendanaan meningkatkan kemungkinan berhasil.
- » Kontribusi dari masyarakat dapat berupa donasi, penggunaan lahan, kerja fisik, konstruksi, dan lain-lain.

Many successful histories of communities with similar physical and social conditions that manage to transform their areas and environments in Indonesia with the common goal helps to develop clear strategies for urban transformation. Some recommendations for increasing the alternatives of access to funding are:

- » Clear community upgrading project proposals offer a good leverage with government and other national or international organizations to access to grants and funding for community transformation
- » The development of community projects can be difficult if it is only based on one source of funding (typically government)
- » The chances for success can be improve by having a diversify funding strategy: (Community+Government+NGO+International agencies)
- » Alternatives for funding might include: Community banks, Woman Savings Groups, Crowd-funding initiatives, Partnerships with NGOs, and international organizations and philanthropic funds and International organizations supporting upgrading projects: World Bank, Asian Development Bank, United Nations, etc.
- » Many successful projects in Indonesia and other South-East Asia countries have shown that diversifying funding lead to a better chance of success.
- » Contributions from community can be land donation, soil equity, labour work, construction, etc.

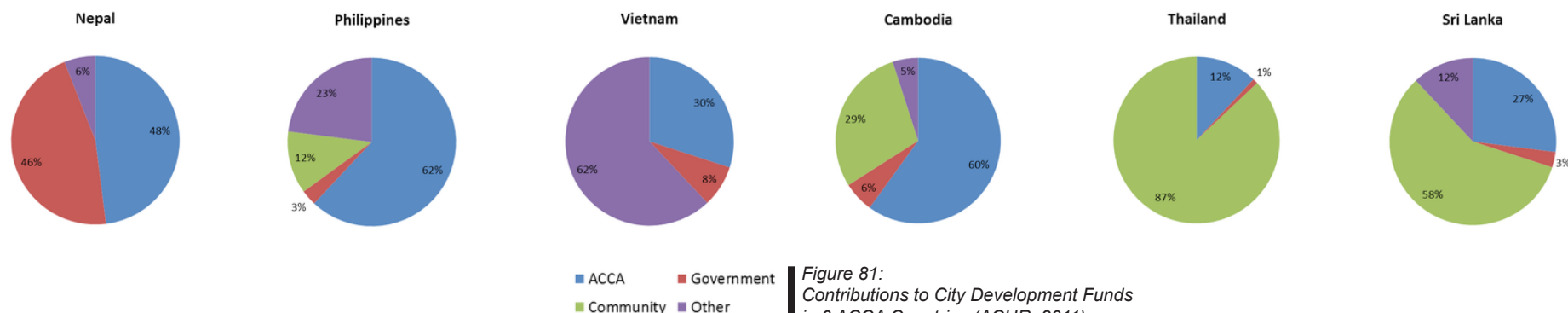


Figure 81:
Contributions to City Development Funds
in 6 ACCA Countries (ACHR, 2011)

SEBUAH KISAH SUKSES DARI PENDANAAN ALTERNATIF

Ledok Gajah, Yogyakarta, Indonesia

Ledok Gajah adalah pemukiman di tepian sungai dengan 45 keluarga, berlokasi diantara sebuah sungai dan kanal pembuangan air di tengah Yogyakarta. Proyek pengaspalan jalan mereka adalah hasil dari proses terorganisir yang dimulai dengan ACCA (Asian Coalition for Community Action), dengan dukungan sekelompok arsitek lokal. Setelah memetakan dan mensurvei pemukiman mereka, membuat arisan, dan menghubungi kelompok pemukiman tepian sungai lainnya, mereka merencanakan dan membangun jalan aspal sepanjang 135 m, dengan saluran air, yang menghubungkan semua rumah. Hibah sebesar US\$ 500 dari ACCA telah ditambah US\$ 600 dari anggota masyarakat, yang melakukan pekerjaan itu sendiri, bekerja bersama-sama sehari dalam seminggu.

Sekarang mereka telah memakai dana sebesar US\$ 40.000 dari ACCA untuk membuat memutar modal dalam bentuk pinjaman untuk merenovasi rumah, dengan pinjaman pertama untuk Ledok Gajah Wong. Sejak saat itu, mereka telah berhasil dalam merundingkan ijin menetap jangka panjang dari pemerintah di pemukiman ini dan di permukiman lain di daerah tepian sungai lainnya.

A SUCCESSFUL CASE OF ALTERNATE FUNDING

Ledok Gajah, Yogyakarta, Indonesia

Ledok Gajah is a river-side settlement of 45 families, located between a river and a drainage canal in central Yogyakarta. Their road-paving project came out of an organisation process that started with ACCA, with support from a group of local architects. After mapping and surveying their settlement, setting up a women's savings group and linking with other riverside slums, they planned and built this 135m paved road, with side drains, which links all the houses. A US\$5000 grant from ACCA was topped up by another US\$6000 from community members, who did all the work themselves, working together one day a week.

Now they have used another US\$40,000 big projects funds from ACCA to set up a citywide revolving loan fund for house improvements, with the first loans going to Ledok Gajah Wong. Since then, they have been able to negotiate long-term leases in this settlements and another riverside settlement from the government.



Figure 82:
Successful Cases of Alternate Funding in Ledok Gajah



8

REKOMENDASI LEAPFROGGING RECOMMENDATIONS FOR LEAPFROGGING

8.1 Rekomendasi perencanaan perkotaan / Urban planning recommendations

Meskipun tren ekspansi perkotaan di Bogor menunjukkan kemungkinan bahwa Bogor dan Cibinong akan digabungkan dalam waktu dekat, peraturan perencanaan tata ruang keduanya tetap terpisah. Berdasarkan UU 26/2007, perencanaan tata ruang secara umum harus dilakukan secara administratif, dari tingkat nasional, provinsi, kabupaten, hingga kota. Perencanaan tata ruang yang terperinci dapat disusun berdasarkan fungsi jika daerah tersebut memiliki nilai strategis untuk dikembangkan, termasuk untuk daerah urbanisasi. Peraturan daerah tentang Rencana Tata Ruang Bogor didaftarkan oleh Perda RTRW Kota Bogor Nomor 8/2011. Sementara itu, karena Cibinong adalah bagian dari Kabupaten Bogor, peraturan daerah tentang perencanaan tata ruang untuk Kabupaten Bogor terdaftar sebagai Perda 19/2008. Perencanaan tata ruang yang terperinci untuk Kota Cibinong atau RDTR Cibinong masih dalam proses untuk ditetapkan sebagai undang-undang.

Berdasarkan Undang-Undang Lingkungan No 32/2009 dan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 46/2016 tentang Penilaian Lingkungan Strategis (KLHS) dan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup (PermenLHK) Nomor 69/2017 tentang pedoman teknis untuk KLHS, proses perencanaan tata ruang harus mempertimbangkan prosedur KLHS. KLHS diharapkan untuk mengklarifikasi dan memastikan bahwa kebijakan spasial, perencanaan, dan pemrograman yang mengubah lanskap untuk 20 tahun ke depan tidak akan merusak kelestarian lingkungan. Dalam kasus Bogor dan Kota Cibinong, dokumen KLHS yang terpisah belum tersedia. Oleh karena itu, interpretasi terhadap kualitas lingkungan hanya dapat diambil dari kebijakan dan strategi spasial dalam dokumen RTRW.

Integrasi dari pemukiman non-formal dalam Rancangan Kerja Pemerintah (RKP) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RwPJM) memiliki kepentingan vital untuk pembangunan berkelanjutan dari kota-kota yang menghadapi tingkat urbanisasi semakin meningkat seperti Kota Bogor, di mana regulasi untuk zona perumahan yang baru dan sudah ada masih mengalami tekanan dari developer dan penjualan tanah dan sedang berusaha untuk merubah area tengah dalam kota dengan akses transportasi, pelayanan, dan kenyamanan yang lebih baik. Area kumuh dalam kota-kota di Indonesia digusur dan dirubah menjadi lahan terbuka atau area pengembangan baru yang dapat meningkatkan kinerja infrastruktur kota dan kualitas hidup. Perencanaan Tata Ruang Kota untuk Kota Bogor memasukkan area dalam kota ke dalam area strategis masa depan untuk dikembangkan, sehingga menjadi penting bahwa masyarakat yang tinggal di area-area tersebut sejak bertahun-tahun lalu diberi kesempatan untuk berintegrasi dalam proses transformasi dan memberikan pengetahuan mereka ke dalam konstruksi sosial habitat (Baud, Pfeffer, & Scott 2016) dan pemberdayaan masyarakat.

Although analysis of urban expansion patterns suggests that Bogor and Cibinong will soon merge, their spatial planning regulations are not yet integrated. The Spatial Planning Law 26/2007 states that the general spatial planning should be conducted on administrative basis, from national, provincial, regencies, to cities levels. Detailed spatial planning can be prepared based on functionality if the area poses strategic value to be developed, including urbanising the area. The local regulation of Bogor Spatial Plan is registered by Perda RTRW Kota Bogor number 8/2011. Meanwhile, since Cibinong is a part of Bogor Regency, the local regulation regarding spatial planning for Bogor Regency is registered as Perda 19/2008. The detailed spatial planning for Cibinong Town or RDTR Cibinong is still under legislation process.

Based on the environmental law 32/2009 and its derivative government regulations (PP) number 46/2016 regarding Strategic Environmental Assessment (SEA) and Environmental Ministry Regulation (PermenLHK) number 69/2017 regarding technical guidance for SEA, the spatial planning process should consider the SEA procedures. The SEA is expected to clarify and ensure that the spatial policies, planning, and programming that alter the landscape for the next 20 years will not harm the environmental sustainability. In the case of Bogor and Cibinong Town, the separated document of SEA is not available yet. The interpretation on the environmental quality can only be taken from the spatial policies and strategies in the RTRW document.

Therefore, the integration of the informal settlements in the Local Government Implementation Plans (RKP) and Regional Medium Term Development Plans (RPJM) is of vital importance for the sustainable development of cities facing accelerated levels of urbanization such as Kota Bogor, where the regulations for existing and new residential zones are under the pressure from developers and land markets looking to transform central inner areas of the cities with better access to transportation, services and amenities. Inner slum areas of cities in Indonesia are being cleared and transform into open spaces or new growth areas that can affect the functioning of the city infrastructure and quality of life. The City Spatial Plan for Kota Bogor include the inner areas of the city in their future strategic areas for development, so it is crucial that the communities inhabiting those areas for many years are giving the opportunity to integrate into the transformation process and provide their knowledge in the social construction of habitat (Baud, Pfeffer, & Scott 2016) through community empowerment.

Akses lahan dan jasa adalah tekanan utama bagi pemukim non-formal, yang biasanya diabaikan dalam proses perencanaan kota karena tidak adanya surat kepemilikan dari lahan-lahan atau lokasi pemukiman mereka di daerah yang mudah terkena banjir dan tanah longsor. Proyek pengembangan kota di Indonesia membutuhkan kajian Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) agar dapat disetujui oleh badan perencanaan, namun metode untuk melakukan AMDAL tidak terstandar, dan kadang tidak memiliki tinjauan komprehensif atas dampak yang lebih luas dari aktivitas manusia dalam suatu area. Mengabaikan permasalahan di area non-formal kota hanya akan memperburuk kerusakan lingkungan pada sistem pengairan, terutama di zona yang berlokasi di tepian sungai seperti Pulo Geulis.

Access to land and services is one the main challenges for informal settlement residents who are normally ignored in the city planning process due to the lack of tenure of their lands or the location of the settlements in areas prone to flood or landslides risks. The urban development projects in Indonesia require an Environmental Impact Assessment (EIA) study in order to be approved by the planning departments, however the methods to elaborate the EIA are not standardized, and also sometimes doesn't include a comprehensive review of the larger impact of human activities in a given area. Ignoring the problems in the informal areas of the city only exacerbates the environmental decay of the water systems, especially in zones located at the riverbanks such as Pulo Geulis.

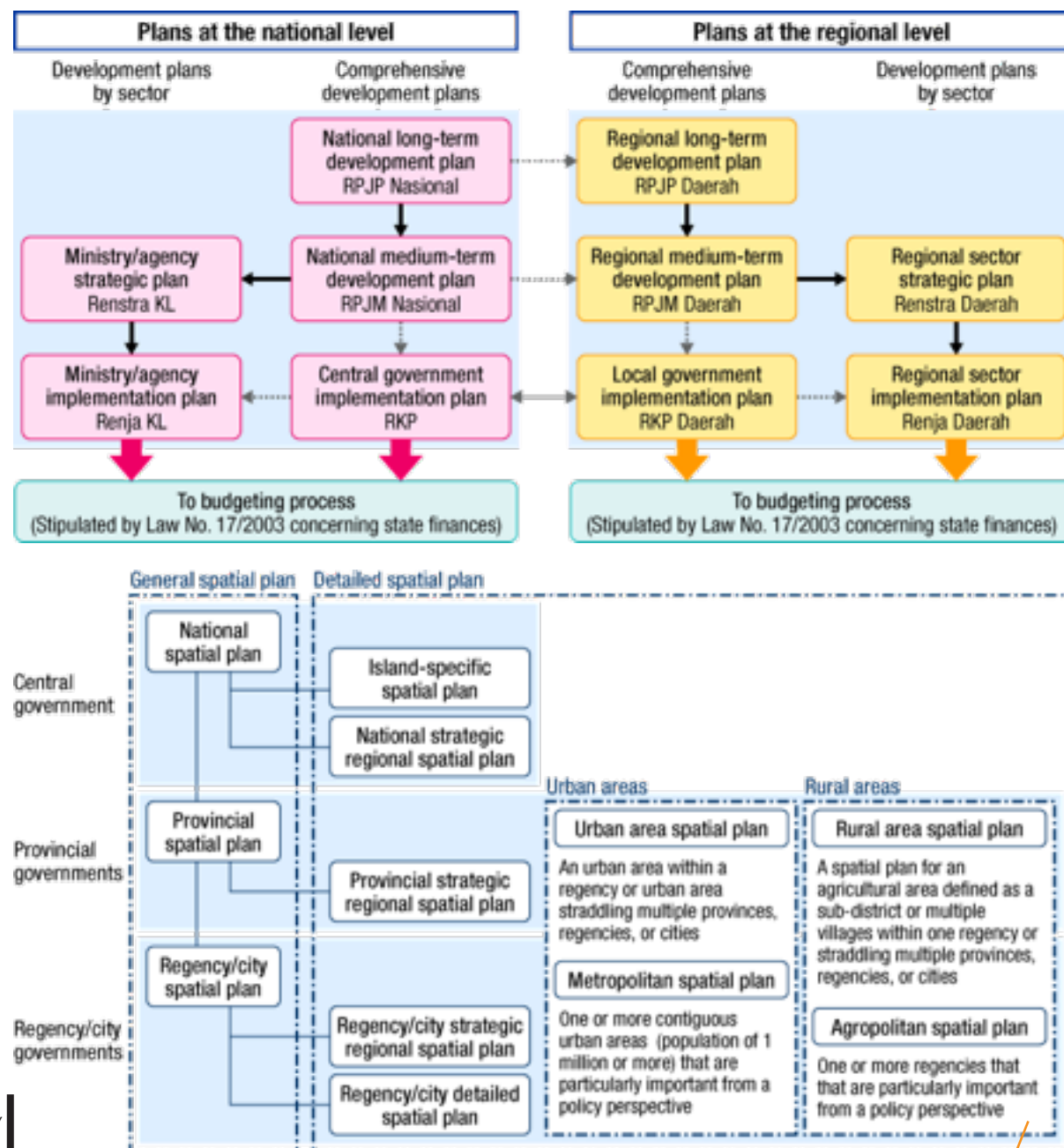


Figure 83:
National and local planning system /
General Spatial Plan and Detailed Spatial Plan

8.2 Rekomendasi perancangan perkotaan / Urban design recommendations

Pemerintah Indonesia telah menggalakkan program-program untuk mengurangi pemukiman kumuh di Indonesia pada sepuluh tahun terakhir (Laporan ADB, 2016). Beberapa program ini telah berhasil mengurangi persentase populasi yang tinggal di daerah berisiko dan tidak memiliki sanitasi (Laporan ADB, 2015). Namun, dampak sosial dari relokasi dan penggusuran lahan tetap menjadi faktor penting untuk dipertimbangkan dalam perubahan kota menuju masyarakat yang lebih sensitif air. Pendekatan yang digunakan Tim AIC UWC di Pulo Geulis mengakui nilai berharga masyarakat dalam membentuk tempat hidup mereka secara kolektif dan mengusulkan untuk meningkatkan taraf hidup mereka dengan strategi yang mengurangi kebutuhan relokasi dan penggusuran warga dari tanah yang telah mereka tempati bertahun lamanya.

Roadmap revitalisasi Pulo Geulis dapat menjadi model intervensi baru bagi permukiman non formal atau kumuh lainnya yang terletak di tepi sungai di area Bogor dan Jakarta, dimana ribuan penduduk mengalami kesulitan untuk mewujudkan kehidupan yang layak bagi diri mereka dan keluarga mereka. Roadmap revitalisasi yang disajikan pada laporan ini menawarkan alternatif pola pengembangan untuk populasi berisiko tinggi dan dapat digunakan oleh pemerintah dan masyarakat dengan kondisi serupa, untuk mencapai perubahan yang positif terkait lingkungan perkotaan yang penting bagi kehidupan masyarakat.

Pertimbangan utama pemerintah dalam mengadopsi model revitalisasi bagi perubahan:

- » Penting untuk memahami modal sosial yang berharga dalam membentuk masyarakat secara kolektif dan menjajaki pilihan-pilihan untuk mengurangi relokasi besar-besaran dan penggusuran lahan.
- » Pemerintah lebih baik bekerja sama dengan masyarakat untuk memanfaatkan potensi mereka sebagai agen perubahan positif bagi lingkungan perkotaan, daripada mengambil tanggung jawab penuh dalam mengurangi polusi dan menyediakan layanan air dan sanitasi untuk semua penduduk kota. Strategi manajemen air terdesentralisasi dapat mengurangi beban dalam sistem penyediaan air dan secara efektif mengurangi kebutuhan pembangunan infrastruktur tradisional yang besar dan tidak fleksibel (Domenech, 2016).
- » Penting untuk menyediakan tempat umum, khususnya di area berpenduduk sangat padat, yang merupakan hal penting untuk kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. Menyediakan pilihan alternatif untuk alokasi tempat umum di pemukiman kumuh dapat mengurangi risiko pertumbuhan penyakit yang berasal dari ventilasi yang buruk, kondisi yang berdesakan dan padat dan lingkungan yang lembap, yang akan terlihat dari berkurangnya sumber daya yang perlu dikeluarkan untuk mengobati penyakit-penyakit ini di masyarakat.

The Indonesian government has been promoting programs for the reduction of slum areas in Indonesia in the last decade (ADB Report, 2016). Some of these programs have been successful in reducing the percentage of population living in high risk areas and unsanitary conditions (ADB Report, 2015). However, the social impact of relocation and land clearing remain an important factor to be considered for the transformation of cities towards a more water sensitive society. The AIC UWC team approach for the island of Pulo Geulis recognizes the value of the community in the collective construction of their habitat and propose to improve their living conditions with strategies that reduce to a minimum the need to relocate and evict populations from the lands where they have been living for many years.

This roadmap for the revitalisation of Pulo Geulis, may present a new intervention model for many similar informal or slum settlements located on riverbanks throughout Bogor and Jakarta, where thousands of inhabitants struggle to have a decent living for themselves and their families. The revitalisation roadmap presented in this report, offers an alternative pathway for such high risk populations and could be adopted by governments and communities in similar situations, to achieve a positive transformation of the urban environment in which these vulnerable communities live.

Key considerations for governments in adopting a revitalisation model of transformation:

- » It is vital to understand the value of social capital in the collective environmental upgrading of communities and the potential for residents to develop solutions to improve resilience and liveability of these settlements as an alternative to mass relocation and land clearing strategies.
- » It is better to work together with the community, use their potential as agents for positive transformation of urban environments and share responsibility for reducing pollution and providing water and sanitation services. A decentralized model of water management, will reduce the pressure on existing water provision systems and the need for investment in large and inflexible traditional pipe, pump and pit infrastructure (Domenech, 2016).
- » The importance of providing public spaces, especially in very densely populated areas, is vital for the well-being and health of the community. Providing alternative options for public space allocation in informal settlements reduce the risk of developing diseases associated with poor ventilation, overcrowding and humid environments, which will reflect in the reduction of resources expended in treating these afflictions in the community.

- » Tempat umum di pemukiman kumuh harus multifungsi untuk mengakomodasi sebanyak mungkin jenis pemanfaatan sehingga memberikan masyarakat berbagai alternatif untuk menggunakan dan menikmati tempat-tempat umum terbuka. Juga, tempat umum ini dapat mengikutsertakan opsi-posi Infrastruktur Hijau untuk mengurangi polusi air (Tangki Septik, Lahan Basah Buatan, Biofilter), mengurangi penggunaan air PDAM (Tangki Penadah Hujan), dan menyediakan sumber alternatif makanan dan pendapatan (pertanian kota, penjualan produk lokal, pariwisata).
 - » Panduan lengkap untuk merancang tempat umum di area kota informal dan formal harus dibuat oleh pemerintah daerah dan pusat untuk memberikan seperangkat instrumen dan peraturan untuk merancang tempat umum perkotaan seperti taman, alun-alun, trotoar, dan muka sungai. Panduan ini harus memberikan orientasi penerapan solusi Perancangan Kota Sensitif Air yang dapat meningkatkan kinerja lingkungan di perkotaan, seperti yang disertakan pada lokasi demonstrasi di laporan ini (lihat Bab 6). Banyak contoh panduan-panduan yang sudah berhasil diterapkan di Australia, Singapura, Hong Kong, dan negara lain (ABC Guidelines Singapore, 2016; WSUD Guideline City of Melbourne, 2015) membuktikan bahwa dengan dukungan pemerintah, penerapan Infrastruktur Hijau oleh developer dan masyarakat dapat membantu memperbaiki manajemen siklus air secara signifikan di area perkotaan.
- Penting halny untuk mempertimbangkan bagaimana Perancangan Kota Sensitif Air dapat mengelola pola-pola yang sudah ada untuk dapat menjadi lebih sehat, produktif, layak tinggal, dan berkelanjutan untuk penduduk di Pulo Geulis. Selain itu, intensifikasi penggunaan ruang di Pulo Geulis tidak boleh menghasilkan dampak buruk bagi permukiman sekitarnya dan wilayah hilir. Oleh karena itu, beberapa pertimbangan-pertimbangan kunci akan dikaji dalam proses perancangan tata ruang sebagai berikut:
- » Neraca simpanan air tanah adalah indikator penting untuk menentukan daya dukung lingkungan. Tidak ada data empiris mengenai kedalaman akuifer di Pulo Geulis. Rata-rata kedalaman air tanah adalah sekitar 4-5 meter, tetapi kebanyakan warga setempat menggunakan air perpipaan. Rata-rata curah hujan di kota Bogor cukup tinggi, sehingga sistem penadah hujan sangat memungkinkan. Namun karena tutupan lahan terbangun berkisar pada 80% total wilayah, akan sulit untuk memastikan proses pengisian air bawah tanah secara signifikan dikarenakan tingginya frekuensi hari hujan. Oleh karena itu, sumber air masa depan untuk Pulo Geulis perlu dipelajari lebih lanjut.
 - » Public spaces in informal settlements need to be multifunctional to accommodate as many uses as possible to provide the community with different alternatives to use and enjoy open public spaces. Also, the public space could include green infrastructure options to reduce the water pollution (septic tanks, constructed wetlands, bio-filters), reduce the need for PDAM water use (rainwater harvesting tanks) and provide alternative sources of food and income (urban farming, local products selling, tourism).
 - » A set of guidelines, regulations and tools for the design of public spaces (such as parks, squares, sidewalks and riverfronts) in informal and formal areas of the city should be established by local and national government. Such guidelines should provide an orientation on the adoption of WSUD solutions that can improve the environmental performance of urban areas, such as the ones included in the demonstration sites of this report (see Section 6). Many successful examples of these guidelines exist in Australia, Singapore, Hong Kong and other countries (ABC Guidelines Singapore, 2016; WSUD Guidelines City of Melbourne, 2015) and prove that with government support, the successful adoption of green infrastructure by developers and communities can substantially improve the water management cycle in urban areas.
- It is also important to consider how water sensitive urban design can manage the existing areas to be healthier, more productive, liveable, and sustainable for the Pulo Geulis residents. Additionally, the spatial intensification of Pulo Geulis should not adversely impact the surrounding settlements and downstream areas. Therefore, some key concerns that need to be considered in the spatial design process are:
- » The balance of ground water reserves as an essential indicator for defining carrying capacity. There is no empirical data regarding the depth of aquifer in Pulo Geulis. Mostly the ground water level is about 4-5 meter, but most of the local residents use piped water. The average rainfall of Bogor City is quite high, the possibility to have rainwater harvesting system should be manageable, as demonstrated in the Water Balance Model section in this report. However, due to high density of the neighbourhood it is also difficult to have significant water recharging process from the frequent rainy days.

- » Pemanfaatan tepian sungai. Berdasarkan undang-undang, tepian sungai tidak dapat dijadikan hunian karena ruang tersebut diperlukan untuk limpahan air di musim hujan dan ketika sungai meluap. Perkembangan hunian pribadi yang begitu cepat telah mendorong diambil alihnya tepian sungai oleh warga. Intervensi dengan rancangan baru untuk bangunan maupun batas-batas lahan diperlukan untuk mengembalikan ruang untuk air.
- » Alokasi ruang untuk pengembangan infrastruktur hijau. Ruang dirancang tidak hanya untuk alasan ekologi, tetapi juga untuk interaksi sosial, terutama anak-anak. Opsi untuk penghijauan vertikal tersedia tetapi dibutuhkan adaptasi dari masyarakat setempat untuk pemeliharaan.

Pertimbangan-pertimbangan tersebut mengarah pada prinsip panduan tata ruang untuk Pulo Geulis.

- » Pulo Geulis perlu meningkatkan status kesehatan lingkungan, terutama yang terkait air. Pengembangan infrastruktur hijau perlu kontribusi dari pemilik lahan pribadi. Penyesuaian bangunan juga diperlukan untuk memberdayakan penggunaan infrastruktur air bersama-sama.
- » Mengembalikan fungsi tepian sungai sebagai ruang-ruang hijau yang dikhususkan untuk pejalan kaki.
- » Menyediakan ruang-ruang terbuka umum di dalam ruang-ruang hijau untuk meningkatkan interaksi sosial dan ruang bermain untuk anak-anak.
- » Revitalisasi warisan budaya Pulo Geulis untuk mengembangkan atraksi wisata. Kelima, mempertimbangkan zona larangan untuk motor, dan motor diberikan ruang di lokasi-lokasi tertentu.
- » Meningkatkan pengendalian terhadap pembangunan bangunan baru untuk mengelola pertumbuhan penduduk dengan cara yang lebih berkelanjutan.

- » The utilization of river banks. By law, the riverside can't be occupied because the can be overflowed during the rainy season. The expansive self-housing development has pushed the occupation of riverside, creating additional risks to the population. New design interventions either for building or the perimeter land are needed to have a harmonic urban-water interface at the riparian areas of the urban rivers and provide more safety to the current and future inhabitants.
- » The spatial allocation for green infrastructure development. It is not only designed for ecological reasons, but also for social interaction, especially children. The option for green vertical farming is available but will require local people to maintain it.

Those concerns lead to the principle guidance of spatial planning for Pulo Geulis.

- » Pulo Geulis needs to improve its environmental conditions, especially that related to the water. The development of green infrastructure would need contribution from private land owners and other stakeholders. Building adjustments are also needed to enable the sharing water infrastructure.
- » Recover the function of riverbanks as the green spaces with exception for pedestrian facilities.
- » Create public open spaces within the green open spaces to increase the social interaction and recreation opportunities, such as a playground for children.
- » Revitalizing the heritage of Pulo Geulis to strengthen its local culture and promote tourism.
- » Improve control of new building construction to manage the population growth in a more sustainable way.

8.3 Rekomendasi kebijakan peningkatan pemukiman kumuh / Recommendations for informal settlement upgrading policies

Dalam pemerintahan Presiden Jokowi, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) dari 2015 sampai 2019, meluncurkan “Program 100-0-100”, yakni 100 persen akses air minum, 0 pemukiman kumuh, dan 100 persen akses sanitasi, yang akan selesai di tahun 2019. Untuk daerah perkotaan, Program Kota Tanpa Kumuh / KOTAKU telah disiapkan sebagai platform nasional yang didanai berbagai sumber, termasuk pemerintah pusat dan daerah, sektor swasta, masyarakat, dan juga badan pendanaan multilateral. Program ini ditujukan untuk 289 kota-kota di seluruh Indonesia. Menurut dokumen dari program ini, tujuan program adalah untuk mencapai pengurangan daerah kumuh perkotaan sampai 0 Ha lewat aksi nyata pencegahan dan peningkatan kualitas area kumuh sampai dengan 38.431 Ha.

Dalam pendekatan yang dilakukan tim AIC UWC pada pulo Geulis menyadari nilai gotong royong masyarakat dalam membangun lingkungan mereka dan bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup mereka dengan strategi yang meminimalisir kebutuhan akan relokasi dan pemindahan penduduk dari permukiman sebagaimana dilakukan di Jakarta pada tahun-tahun lalu. Perhatian perlu diberikan untuk meningkatkan peraturan lokal dan nasional terkait:

- » Penerapan infrastruktur hijau dalam program pembaharuan kampung di masa kini dan mendatang,
- » Mempromosikan sistem pengelolaan air yang lebih ter-desentralisasi untuk mengurangi tekanan terhadap penyediaan kebutuhan dasar secara terpusat oleh pemerintah (terutama air dan drainase), serta mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan masyarakat di sekitar sistem alami,
- » Mempromosikan penggunaan dan penerapan pamem air hujan pada bangunan dan ruang terbuka publik,
- » Membangun kapasitas dan memberi pelatihan pengelolaan air kepada masyarakat permukiman informal, dan
- » Meningkatkan akses penduduk di permukiman informal terhadap air, sanitasi, transportasi dan fasilitas umum.

The administration of President Jokowi, in the National Mid Term Development Plan (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional - RPJMN) from 2015 to 2019, launched the “Program 100-0-100, i.e 100 per cent access to potable water, 0 slums, and 100 per cent access to sanitation, which will be completed in 2019. For urban target a Program of Kota Tanpa Kumuh/KOTAKU (My City, signifies the acronym of Cities Without Slums) has been prepared as a national platform funded by various sources, including the central and local governments, the private sector, the community, and multilateral funding agencies, as well. This Program will target 289 cities across Indonesia. According to the program document, the program goal is to achieve alleviation of urban slums to 0 Ha through real actions of prevention and improvement of the quality of slum area by 38,431 Ha.

The AIC UWC team approach for the island of Pulo Geulis recognize the value of the community in the collective construction of their habitat and propose to improve their living conditions with strategies that reduce to a minimum the need to relocate and evict populations from informal settlements in large land clearing initiative such as the ones undertaken in Jakarta during the last years. Important attention should be place in upgrading local and national urban policies related to:

- » Adoption of Green Infrastructure in the current and future Kampung upgrading programs,
- » Promoting more decentralized water management systems that can help to reduce the stress on the provision of trunk-based basic services from the government (mainly water and sewage), and reduce the environmental impact of settlers in the surrounding natural systems,
- » Promote the use and adoption of water harvesting in buildings and open public space,
- » Provide residents of informal settlements with capacity building and water management training, and
- » Improve the accessibility of informal settlements residents to basic water, sanitation, transportation and public facilities.

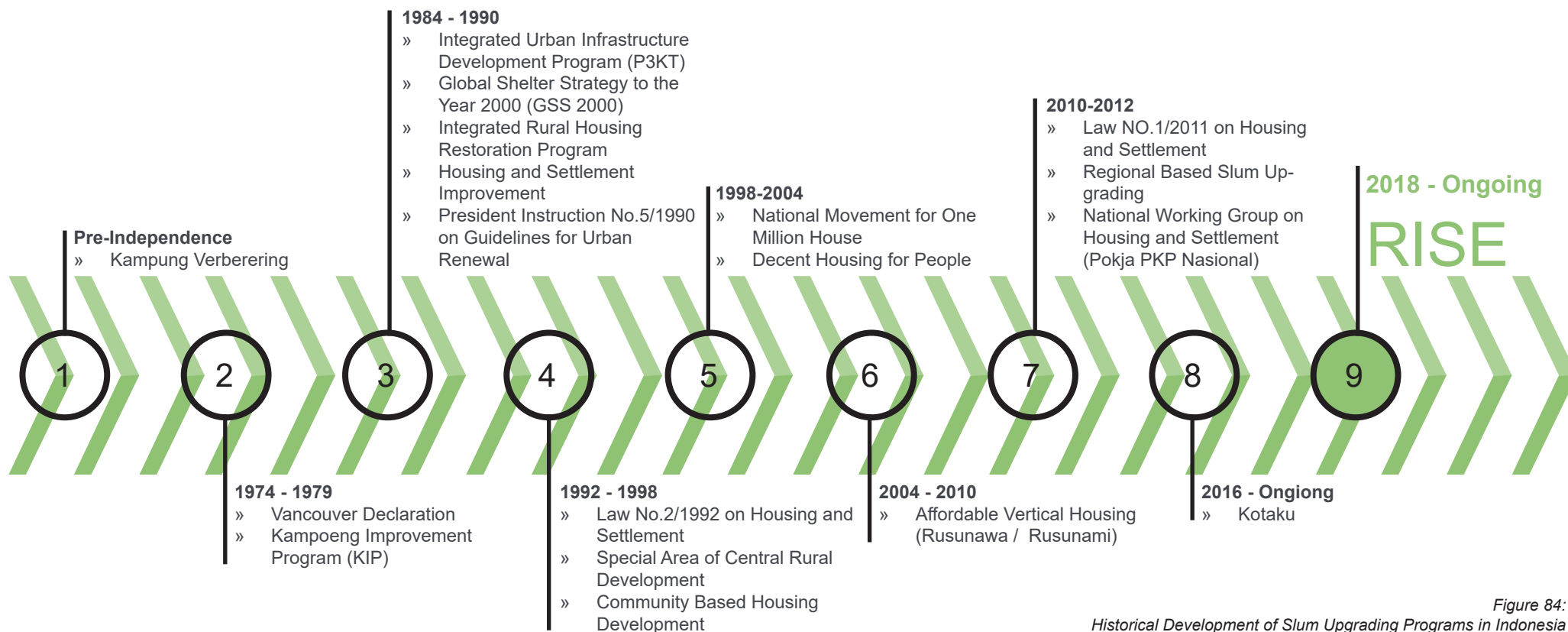


Figure 84:
Historical Development of Slum Upgrading Programs in Indonesia

8.4 Koneksi dengan tujuan pembangunan berkelanjutan / Connection with sustainable development goals

Perbaikan pemukiman kumuh di seluruh kota harus direfleksikan dalam kebijakan kota metropolitan dan dimasukkan dalam rencana tata ruang nasional atau tata ruang kota atau master plan kota dan rencana investasi modal – dengan perhatian pada kendala terkait penggusuran paksa dan gentrifikasi. Dengan demikian, permukiman liar dan kumuh tidak merupakan intervensi perencanaan yang terisolir melainkan merupakan bagian perundingan arus utama yang lebih luas tentang visi urbanisasi (UN Habitat, 2015). Proyek AIC UWC di Pulo Geulis juga berusaha mengintegrasikan sasaran-sasaran ini pada rencana aksi mereka dan memberi dukungan untuk pemerintah Indonesia dalam implementasi target Tujuan Pembangunan Berkelanjutan:

- » TPB 11:
Membuat kota dan pemukiman manusia yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan.
- » Target 11.1:
Di tahun 2030, memastikan akses memadai, aman, dan terjangkau atas hunian dan layanan dasar untuk semua orang dan memperbaiki permukiman kumuh.
- » Target 11.3:
Di tahun 2030, meningkatkan urbanisasi inklusif dan berkelanjutan serta kapasitas untuk perencanaan dan manajemen permukiman penduduk yang partisipatif, terintegrasi dan berkelanjutan di seluruh negara.
- » Target 1b:
Meciptakan kerangka kerja kebijakan yang adil di tingkat nasional, regional, dan internasional, berdasarkan pada strategi yang memihak rakyat miskin dan sensitif gender, untuk mendukung percepatan investasi dalam aksi pemberantasan kemiskinan.

City-wide slum upgrading should therefore be reflected in metropolitan policy and embedded in national spatial plans or city-level spatial or master plans and capital investment plans – with attention to the challenges of forced evictions and gentrification. Slums and informal settlements are thus not an isolated planning intervention but part of the broader mainstream debate about the vision for urbanization. (UN Habitat, 2015). The AIC UWC project in Pulo Geulis also looks to integrate these goals into their action plan and provide support to the Indonesian government for the implementation of the SDG targets:

- » SDG 11
Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable.
- » Target 11.1
By 2030, ensure access for all to adequate, safe and affordable housing and basic services and upgrade slums.
- » Target 11.3
By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries.
- » Target 1b
Create sound policy frameworks at the national, regional and international levels, based on pro-poor and gender-sensitive development strategies, to support accelerated investment in poverty eradication actions.



Figure 85:
Sustainable Development Goals

8.5 Pemberdayaan masyarakat / Community empowerment

Metodologi yang dipakai dalam studi kasus ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dengan melibatkan mereka dalam proses perbaikan pemukiman kumuh dari tahap awal dari perancangan proyek, konsultasi, konstruksi, dan pemeliharaan. Sejarah keberhasilan dari konteks yang sama di negara-negara berkembang menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki kemungkinan berhasil yang lebih tinggi daripada intervensi perencanaan top-down biasa dari pemerintah kota yang tidak mempertimbangkan masyarakat dalam proses perubahan.

Indonesia memiliki Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM). Program ini, yang dibangun atas proyek pemberdayaan masyarakat selama sepuluh tahun ke belakan, tengah berjalan di 80.000 desa di seluruh Indonesia. Dipimpin oleh Pemerintah Indonesia, program ini memberikan dana hibah kepada masyarakat untuk proyek lokal berprioritas tinggi. Program ini terfokus pada rakyat miskin, termasuk kelompok yang rentan, seperti rumah tangga yang dikepalai wanita, dan memberikan suara pada mereka serta memperkuat peranan mereka dalam proyek masyarakat. Masyarakat yang berpartisipasi dilibatkan dalam semua tahap perencanaan dan implementasi. Mereka menentukan bagaimana modal akan digunakan, menjalankan proyek, dan bertanggung jawab terhadap dampaknya.

The methodology used in this case study seeks to empower community by involving them in the informal settlement upgrading process from the initial stages of the project design, consultation, construction and maintenance. Successful histories from similar contexts in developing countries show that this approach offer a better chance of success than usual top-down planning interventions not considering the community input and value in urban development processes.

Indonesia has the National Program for Community Empowerment (PNPM). This program, builds on ten years of community development projects, and is working in 80,000 villages across Indonesia. Led by the Indonesian Government, the program gives grants to communities for high priority local projects. The program focuses on the poor, including vulnerable groups, such as households led by women and has increased their voice and role in community projects. Participating communities are involved at all stages of planning and implementation. They determine how funds are used, carry out projects, and take responsibility for outcomes. It is important to learn from the experiences on the design and implementation of these programs to be able to upscale them and provide a better community participation approach in urban planning and upgrading process.



Figure 86:
Pulo Geulis Community Members

9 Daftar pustaka / References

- BadanPusatStatistik (2016) Bogor Regency in Figures 2017. BPS Statistics of Bogor Regency.
- BadanPusatStatistik, BPS (2016) Kota Bogor in Figures 2016.
- BAPEDDA Kabupaten Bogor (2016) Situ Front City Masterplan document (available on request)
- Baud, I., Pfeffer, K., Scott, D. (2016) Configuring knowledge in urban water-related risks and vulnerability. *Habitat International* Volume 54, Part 2, May 2016, Pages 95-99
- Beck, L., Brown, R., Chesterfield, C., Dunn, G. , De Haan, F, Lloyd, S., Rogers, B., Ulrich, C., Wong, T. (2016) BEYOND BENCHMARKING: A WATER SENSITIVE CITIES INDEX. Conference OzWater 2016
- Binz, C., Bronte, B., Kiparsky, N. Of Dreamliners and Drinking Water: Developing Risk Regulation and a Safety Culture for Direct Potable Reuse. *Water Resources Management*, January 2018, Volume 32, Issue 2, pp 511–525 | Cite as
- Brown, R. R., Rogers, B. C. & Werbeloff, L. (2017) A Framework to Guide Transitions to Water Sensitive Cities. *Urban Sustainability Transitions: Australian Cases-International Perspectives*. Moore, T., de Haan, F., Horne, R. & Gleeson, B. (eds.). Gateway East, Singapore: Springer Nature, p. 129-148 20 p. (Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions)
- Fallahia, S. & Ayvazianb, S. (2015) The Analysis of the Role of Green Walls in Reduction of Heat Islands in Tehran. *Space Ontology International Journal*, 5 Issue 1 Winter 2016, 31 – 44
- Hasan, N., Driejana, Sulaeman, A. (2017) Composition of Ions and Trace Metals in Rainwater in Bandung City, Indonesia. Regional Conference in Civil Engineering (RCCE) 603 The Third International Conference on Civil Engineering Research (ICCEER) August 1st-2nd 2017, Surabaya – Indonesia, pages 245-252
- Kormondy, E., (1996) Concepts of Ecology. Pearson; 4 edition (November 20, 1995)
- Melbourne Water (2016) Water Sensitive Urban Design Guidelines – South Eastern Corridors.
- Ministry of Public Works Indonesia, MPW (2014) Slum Upgrading practices and policies. Report for the Asia Pacific Ministerial Conference in Housing and Urban Development (APMCHUD)
- Urban Water Research Cluster urbanwater.australiaindonesiacentre.org/
- Prescott, M., Ninsalam, Y. (2016). The synthesis of environmental and socio-cultural information in the ecological design of urban riverine landscapes In: *Sustainable Cities and Society*, 20, 222 - 236
- Prihanto, Y., Koestoer, R., Sutjningish, D. (2017) Reprofilling landscape of rainwater harvesting in supporting Semarang urban water resilience. School of Environmental Science, Universitas Indonesia, Jakarta. Conference paper.
- Republic of Indonesia (2007) Law NUMBER 26 YEAR 2007 CONCERNING SPATIAL MANAGEMENT: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ins163446.pdf>
- Sabilaa, M., Effendib, H., and Setiawan, Y. (2017) WATER QUALITY STATUS OF CILIWUNG WATERSHED, INDONESIA, BASED ON POLLUTION INDEX AND STORET INDEX. *Ecology, Environment and Conservation Paper Vol 23, Issue 3, 2017; Page No.(1265-1272)*
- Sauter, R., Watson, J. (2008) Technology Leapfrogging: A Review of the Evidence A report for DFID. Sussex Energy Group SPRU (Science and Technology Policy Research), University of Sussex 3rd October 2008
- Schroll et al (2015).: Carrying Capacity: An Approach to Local Spatial Planning in Indonesia. *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, ISSN 1602-2297 <http://www.journals-tes.dk/>
- Singapore Government (2016) ABC Guidelines: Active, Beautiful and Clean Waters Program. 4th Edition.
- Sukkel, W. (2013) Guideline 3: Methodological guidelines for calculating climate change related indicators of urban/regional food production and consumption Monitoring impacts of urban and peri-urban agriculture and forestry on climate change mitigation and adaptation. Wageningen UR With inputs from: Mariëtte Dubbeling, RUAF Foundation
- Suripin, Pujiastuti, R., Widjonarko (2017) The initial step for developing sustainable urban drainage systems in Semarang City, Indonesia. *Procedia Engineering* 171, 1486 -1494
- UN-Habitat (2015) QUICK GUIDE for participatory, city-wide slum upgrading. CITY-WIDE SLUM UPGRADING FOR SUSTAINABLE URBANIZATION

Van Veen, N. (2016) POSSIBILITIES FOR ROOFTOP RAINWATER HARVESTING FOR OFF-GRID HOUSEHOLDS. Master Thesis for the Master of Science in Civil Engineering, Water Management at the Delft University of Technology

Viljoen, Bohn and Howe (2005) CONTINUOUS PRODUCTIVE URBAN LANDSCAPES: DESIGNING URBAN AGRICULTURE FOR SUSTAINABLE CITIES, Elsevier Publishing, London

Webpages cited:

Cibinong history: <http://poestahadepok.blogspot.com/2018/01/sejarah-bogor-25-sejarah-cibinong-dan.html>

Indonesian Green Building Council (IGBC): <http://gbcindonesia.org/greenship/certification>

Mural painting in Pulo Geulis: <http://www.metropolitan.id/2018/03/kampung-mural-pulo-geulis-tujuan-wisata-baru-kota-bogor/>

PDAM Bogor, Water Supply information: <https://www.pdamkotabogor.go.id/theprofil/index.php>

Republic of Indonesia (1992) Law No. 24 of 1992 Regarding THE ARRANGEMENT OF SPATIAL LAYOUT: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ins3956.pdf>

Wong, T. H. F., Brown, R. R. & Breen, P. F. (2008) Building a water sensitive city. Ecocity World Summit 2008 Proceedings. United States: Ecocity Builders, p. 1 - 12 12 p.

Yulastuti, N., Syahbana, J., Soetomo, S. (2015) The Role of Community Institutions "RukunTetangga" In Social Housing,Indonesia. International Journal of Humanities and Social Science Vol. 5, No. 10(1); October 2015

10 Glosarium (diambil dari panduan PKSA Kota Melbourne) / Glossary (extracted from City of Melbourne WSUD guidelines)

Pengolahan Aerobik

Proses biologis oleh mikroba yang mengurai senyawa organik kompleks dengan asupan oksigen dan menggunakan energi yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan reproduksi.

Aerobic Treatment

Biological process by which microbes decompose complex organic compounds in the presence of oxygen and use the liberated energy for reproduction and growth.

Pengolahan Anaerobik

Pengurangan level energi bersih dan perubahan komposisi kimiawi senyawa organik oleh mikroorganisme dalam lingkungan yang bebas oksigen.

Anaerobic Treatment

Reduction of the net energy level and change in chemical composition of organic matter caused by micro-organisms in an oxygen-free environment.

Sistem Bioretensi

Nama lain dari Kebun Hujan (Rain Gardens).

Bioretention Systems

These are another name for raingardens.

Pengolahan Biologis

Pengolahan biologis melibatkan proses alami dalam penguraian beban nutrisi dan organik dalam air. Terdapat 2 tipe sistem – melekat dan tersuspensi. Pertumbuhan melekat merujuk pada sistem dimana mikroorganisme menempel pada suatu permukaan yang terpapar air. Pertumbuhan tersuspensi adalah sistem dimana mikroorganisme tersuspensi secara bebas dalam air.

Biological Treatment

Biological treatment involves using natural processes to breakdown high nutrient and organic loading in water. There are two types of systems – fixed and suspended. Fixed growth refers to systems where micro-organisms are attached to a surface that is exposed to water. Suspended growth systems are where micro-organisms are freely suspended in water.

Blackwater

Blackwater adalah air limbah yang berasal dari toilet atau saluran pembuangan dapur yang memiliki nilai BOD yang tinggi, padatan dan minyak yang memerlukan pengolahan yang signifikan.

Blackwater

Blackwater is wastewater that comes from a toilet or kitchen sink which is high in BOD, solids and oils and requires significant treatment.

Wilayah Tangkapan Air

Lahan dimana semua aliran air mengalir ke titik terendah yang sama seperti saluran air.

Catchment

An area of land which drains all run-off water to the same lowest point such as a waterway.

Kota sebagai Wilayah Tangkapan Air

Kota sebagai tangkapan air 'menggambarkan pendekatan berbasis daerah tangkapan air di daerah perkotaan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengelola siklus air perkotaan secara berkelanjutan dengan meminimalkan konsumsi air dari sistem perpipaan, mengurangi produksi air limbah dan mengurangi dampak dari air limpasan terhadap badan air penerima.

City as a Catchment

'City as a Catchment' describes a catchment based approach to urban areas. The approach aims to sustainably manage the urban water cycle to minimise mains water consumption, reduce wastewater generation and lessen the impact of stormwater discharges on receiving waters.

Pengelolaan permintaan air

Pengelolaan permintaan air adalah pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi air dengan mengurangi permintaan. Pendekatan ini menggunakan metode edukasi tentang cara menghemat air, promosi alat-alat yang dapat menghemat air secara ekonomis di tingkat rumah tangga dan industri, seperti toilet dengan sistem penyiraman ganda, serta menaikkan harga air untuk menyadarkan masyarakat tentang nilai air.

Demand Management

Demand management is an approach to reducing the consumption of water by reducing demand for it. Demand management includes educating people about how to save water, promoting the use of household and industrial appliances that use water more economically, such as dual-flush toilets, and putting a price on water that reminds people of its true value.

Waktu detensi

Waktu detensi adalah waktu yang diperlukan bagi air untuk mengalir dari inlet ke outlet. Waktu detensi tidak konstan.

E. Coli

E. Coli adalah bakteri faecal yang ditemukan di saluran pencernaan hewan, yang digunakan untuk menunjukkan adanya kontaminasi air limbah dalam suatu lingkungan.

Emisi Gas Rumah Kaca

Emisi gas rumah kaca adalah gas yang diemisikan dalam proses-proses pengolahan air limbah (metana) dan dari peralatan bersumber daya listrik yang digunakan untuk menjalankan proyek air.

Greywater

Greywater adalah air limbah yang berasal dari kegiatan mencuci dan dari kamar mandi (kecuali toilet). Limbah ini biasanya mengandung sabun, detergen dan serat pakaian.

Perangkap polutan kasar

Perangkap polutan kasar adalah struktur yang digunakan untuk memerangkap serpihan berukuran besar (>5 mm) yang terbawa bersama air limpasan.

Filtrasi media

Filtrasi media adalah pengolahan fisik yang dilakukan setelah pengolahan biologis sekunder. Ada 2 tipe filter – pasir dan kedalaman. Filter kedalaman adalah variasi dari filter pasir dimana media khusus digunakan untuk filtrasi air. Biasanya ada lebih banyak lapisan pada sistem kedalaman.

Membran bioreaktor

Membran bioreaktor menggabungkan proses reaktor biologis seperti lumpur aktif, dengan membran filter menjadi satu proses.

Nutrien

Nutrien adalah zat-zat organik seperti nitrogen atau fosfor dalam air.

Kolan

Kolam dan danau adalah badan air buatan yang biasanya berupa struktur dinding bendungan yang di bendung pada outletnya. Kedalaman air biasanya lebih besar dari 1,5 m.

Detention Time

Detention time is the time it takes for water to flow from the inlet to the outlet. Detention time is nevera constant.

E. Coli

E. Coli is a faecal bacteria found in the digestive tract of animals, which are used to indicate presence of wastewater contamination within an environment.

Greenhouse Gas Emissions

Greenhouse gas emissions are gases emitted from the wastewater processes (methane) and the running of equipment that uses electricity to maintain a water project.

Greywater

Greywater is wastewater from the laundry and bathroom (but not the toilet). It usually contains soap, detergents and lint.

Gross Pollutant Trap

A gross pollutant trap (GPT) is a structure used to trap large pieces of debris (>5mm) transported through the stormwater system.

Mediafiltration

Mediafiltration is a physical treatment process that typically occurs after the secondary biologicalprocess. There are two major types of filters – sand and depth. Depth filters are a variation on a sandfilter where a specified media is used to filter water. Typically there are more layers in a depth system.

Membrane Bioreactor

A membrane bioreactor combines the process of a biological reactor, typically activated sludge, and a membrane filter system into one process.

Nutrients

Nutrients are organic substances such as nitrogen or phosphorous in a water.

Pond

Ponds and lakes are artificial bodies of open water usually formed by a simple dam wall with a weir outlet structure. Typically the water depth is greater than 1.5m.

Air Minum

Air minum adalah air yang layak untuk diminum atau kebutuhan konsumsi lainnya. Air ini dinilai layak minum berpatokan pada standar kualitas air. Air minum diberikan kepada masyarakat melalui jaringan distribusi air perpipaan.

Raingarden

Raingardens adalah sistem vegetasi yang dibangun untuk menyaring polutan dari air limpasan melalui lapisan media filter yang bervegetasi. Air diolah, dimurnikan dan dilepaskan ke hilir menuju ke jalur-jalur air ataupun ke penampungan air untuk digunakan kembali. Raingardens juga dapat menjadi habitat bagi flora dan fauna. Raingarden juga disebut sebagai sistem bioretensi.

Air hujan

Air hujan mencakup aliran air dari atap dan umumnya disimpan dalam tangki penadah hujan.

Tangki air hujan

Tangki tadah hujan digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan dari atap rumah untuk digunakan kembali dan menjadi sumber air non-minum. Material dan ukuran tangki beragam.

Air reklamasi

Air reklamasi seringkali digunakan sebagai istilah untuk air limbah yang telah didaur ulang.

Air daur ulang

Air daur ulang diambil dari aliran effluen limbah apapun dan diolah ke tingkat yang layak untuk dapat digunakan dengan aman dan berkelanjutan untuk tujuan-tujuan yang bermanfaat. Ini adalah istilah umum yang dapat mencakup air reklamasi.

Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses pengolahan primer untuk menghilangkan polutan melalui pengendapan. Sedimentasi terjadi pada saat kecepatan aliran berkurang dan menyebabkan partikel-partikel mengendap. Sedimentasi dapat terjadi di cekungan, tangki, kolam dan lahan basah.

Filtrasi pasir

Filtrasi pasir adalah proses aerobik dimana air disaring melalui pasir. Mekanisme utama dari filtrasi ini adalah penyaringan partikel yang berukuran lebih besar dari rongga-rongga diantara pasir sehingga polutan terperangkap.

Potable Water

Potable water is water suitable for drinking or ingestion purposes. It is assigned as potable on the basis of water quality standards. It is provided to householders through a reticulated (piped) water distribution network.

Raingarden

Raingardens are constructed vegetation systems that filter polluted stormwater through a vegetated filter media layer. Water is treated, purified and released so it can flow downstream into waterways or into storage for reuse. Raingardens can often provide a habitat for flora and fauna. Raingardens are also referred to as bioretention systems.

Rainwater

Rainwater includes roof runoff and is generally stored in a rainwater tank.

Rainwater Tank

A rainwater tank is used to collect and store rainfall from household roofs for reuse to provide a resource of non-potable water. They are of varying sizes and materials.

Reclaimed Water

Reclaimed water is often used to define water recycled from treated sewage.

Recycled Water

Recycled water is taken from any waste (effluent) stream and treated to a level suitable for further use, where it is used safely and sustainably for beneficial purposes. This is a general term that can include reclaimed water.

Sedimentation

Sedimentation is a primary treatment process that removes pollutants through gravity settling. Sedimentation occurs at reduced flow velocities and thereby causes particles to settle. Sedimentation can occur in basins, tanks, ponds and wetlands.

Sand Filtration

Sand filtration is an aerobic process where water percolates through sand. The principle removal mechanism is by straining where particles larger than the sand pore space are trapped.

Air selokan

Air selokan (juga disebut air limbah) adalah limbah yang dihasilkan manusia yang masuk ke sistem air buangan. Air selokan tidak hanya terdiri atas kotoran yang dibuang melalui toilet. Termasuk di dalamnya limbah dari dapur, cucian dan wastafel serta limbah dari kegiatan industri dan komersial.

Sistem Pembuangan Air

Pembuangan air adalah sebuah sistem yang terdiri atas pipa dan pompa yang mengalirkan air limbah.

Penambangan air (atau penambangan sistem pembuangan air)

Penambangan air atau penambangan pembuangan air adalah proses ekstraksi limbah dari sistem pembuangan air yang kemudian diolah untuk menghasilkan air daur ulang untuk penggunaan spesifik.

Air Limpasan

Air limpasan adalah air hujan yang mengalir segala jenis permukaan. Air limpasan utamanya dihasilkan di area perkotaan pada permukaan kedap air seperti jalan dan perkerasan.

Padatan tersuspensi

Padatan tersuspensi adalah partikel padat kecil yang tersuspensi dalam air sebagai koloid atau akibat gerakan air. Padatan tersuspensi adalah salah satu indikator kualitas air. Partikel dapat dihilangkan dengan sedimentasi atau penyaringan.

Sengkedan

adalah saluran terbuka bervegetasi yang dirancang untuk menangkap dan mengalirkan air limpasan, mendorong infiltrasi, dan menangkap sedimen oleh vegetasi. Hal ini menyediakan fitur lanskap di daerah perkotaan.

Perlakuan tersier

Perlakuan tersier mencakup proses pengolahan setelah proses sekunder atau biologis yang meningkatkan kualitas efluen lebih lanjut. Biasanya berupa proses desinfeksi, filtrasi pasir atau filtrasi membran.

Urutan pengolahan

Urutan pengolahan adalah rangkaian cara-cara pengolahan yang memberikan gambaran umum pendekatan untuk meniadakan polutan dari air.

Sewage

Sewage (also called 'wastewater') is the human waste material that passes through a sewerage system. Sewage is much more than what gets flushed down the toilet. It also includes everything that goes down the kitchen, laundry and bathroom sinks as well as trade waste from industrial and commercial premises.

Sewerage System

Sewerage is the system of pipes and pumps that transport wastewater.

Water Mining (or Sewer Mining)

Water mining or sewer mining is the process of extracting sewage from a sewerage system and treating it to produce recycled water for a specific end use.

Storm Water

Stormwater is rainfall runoff from all types of surfaces. Stormwater is generated predominately in urban catchments from impervious surfaces such as like roads and pavements.

Suspended Solids

Suspended solids refer to small solid particles which remain in suspension in water as a colloid or due to the motion of the water. It is used as one indicator of water quality. Particles can be removed by sedimentation or filtration.

Swale

A swale is a vegetated open channel designed to intercept and convey surface stormwater runoff, promote infiltration, and intercept sediment by the vegetation. It provides a landscape feature in urban areas.

Tertiary Treatment

Tertiary treatment includes treatment processes beyond secondary or biological processes which further improve effluent quality. They are usually disinfection processes, sand filtration or membrane filtration.

Treatment Train

The treatment train is a series of treatment measures to provide an overall approach to the removal of pollutants from water.

Desinfeksi UV

Desinfeksi UV menggunakan sinar UV untuk mematikan mikroorganisme dalam air. Gelombang pendek sinar UV menghancurkan material genetik sel dan menghentikan proses reproduksi. Penggunaan UV memerlukan modal dan biaya operasional yang rendah serta sesuai untuk proses pengolahan air skala kecil.

Neraca Air

Neraca air adalah perhitungan air yang masuk, tersimpan dan keluar dari sebuah sistem. Termasuk di dalamnya air hujan, air minum dari sistem perpipaan, evapotranspirasi dan infiltrasi, air limbah dan air limpasan.

Air limbah

Air limbah adalah air yang telah digunakan untuk penggunaan tertentu dan dianggap sudah tidak lagi dibutuhkan atau layak untuk penggunaan tersebut.

Perancangan Kota Sensitif AirPKSA mencakup berbagai rancangan yang menghindari atau paling tidak mengurangi dampak urbanisasi terhadap lingkungan. PKSA melihat seluruh aliran air dalam kawasan kota sebagai sumber daya. Air hujan (dikumpulkan di bagian atap), air limpasan (air dari semua permukaan ke atas air), air minum dari sistem perpipaan, greywater (air limbah dari wastafel, kamar mandi, dan air cucian) dan blackwater (dari toilet dan dapur) memiliki nilai mendasar.

Penggunaan kembali air

Penggunaan kembali air adalah pemanfaatan air daur ulang yang sudah mendapat diolah untuk digunakan kembali di suatu tempat.

Lahan Basah

Lahan basah adalah wilayah transisi antara daerah daratan dan perairan yang terendam secara permanen maupun berkala oleh air dangkal. Lahan basah permukaan menggunakan proses sedimentasi khusus, filtrasi kerapatan tinggi, dan proses penyerapan biologis untuk mengurangi polutan dalam air. Lahan basah di bawah permukaan terdiri atas perpaduan kompleks antara air, tanah, mikroba, tanaman, serpihan organik dan invertebrata di mana air mengalir melalui tanah. Tanahnya sangat permeabel dan mengandung batu kerikil dan pasir kasar.

UV Disinfection

UV disinfection uses UV light to deactivate micro-organisms in water. The short UV wavelength destroys the genetic material of cells and stops it reproducing. UV has a low capital and operating costs and is well suited to small-scale water treatment processes.

Water Balance

A water balance is a mass balance accounting for water entering, accumulating and exiting a system. It includes rainwater, potable mains water, evapotranspiration and infiltration, wastewater and stormwater.

Wastewater

Wastewater is water which has been used for specific purpose and is no longer required or suitable for that purpose.

Water Sensitive Urban Design

WSUD embraces a range of measures that are designed to avoid, or at least minimise, the environmental impacts of urbanisation. WSUD recognises all water streams in the urban water cycle as a resource. Rainwater (collected from the roof), stormwater (collected from all impervious surfaces), potable mains water (drinking water), greywater (water from the bathroom taps, shower, and laundry) and blackwater (toilet and kitchen) possess an inherent value.

Water Reuse

Water reuse is the beneficial use of recycled water that has been treated for reuse on a site.

Wetland

A wetland is transitional area between land and water systems which is either permanently or periodically inundated with shallow water. Surface wetlands use enhanced sedimentation, fine filtration and biological uptake processes to remove pollutants from water. Subsurface wetlands are a complex assemblage of water, soils, microbes, plants, organic debris and invertebrates where water flows through the soil. The soil is highly permeable and contains gravel and coarse sand.



Untuk informasi lebih lanjut terkait kajian sosial dan teknis yang mendukung data dalam laporan ini atau informasi terkait transisi menuju WSC lainnya, silahkan kunjungi:

<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports>
<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org>.

For more information about the social and technical studies supporting this publication and other useful information related to the transition to Water Sensitive Cities please see the following links:

<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org/technical-reports>
<https://urbanwater.australiaindonesiacentre.org>.



