

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KEBIJAKAN DAN PENERAPAN SISTEM
DRAINASE BERKELANJUTAN
(STUDI KASUS : INDONESIA DAN MALAYSIA)**



Disusun oleh:

Hudzaifah Khair

20160110233

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KEBIJAKAN DAN PENERAPAN SISTEM
DRAINASE BERKELANJUTAN
(STUDI KASUS : INDONESIA DAN MALAYSIA)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Hudzaifah Khair

20160110233

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

APPROVAL SHEET

Judul : Perbandingan Kebijakan dan Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan (Studi kasus : Indonesia dan Malaysia)
Comparison Policy and Implementation of Sustainable Drainage System (Case Study : Indonesia and Malaysia)


Mahasiswa : Hudzaifah Khair
Student
 Nomor Mahasiswa : 20160110233
Student ID
 Dosen Pembimbing : Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D
 Ketua Tim Penguji
Chair


 : Yogyakarta. 16/09/2020


Surya Budi Lesmana, S.T., M.T.
 Anggota Tim Penguji
Member


 : Yogyakarta. 17/09/2020

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Engineering

Ketua Program Studi
Head of Department




 Puji Hartanto, ST, MT, Ph.D
 NIK 19740607 201404 123 064

...

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hudzaifah Khair

NIM : 20160110233

Judul : Perbandingan Kebijakan dan Penerapan Sistem Drainase
Berkelanjutan (Studi Kasus : Indonesia dan Malaysia)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 28 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Hudzaifah Khair

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilahi rabbil ‘alamin

Sebuah langkah studi untuk merayapi proses panjang akhir studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2020, dengan ini saya persembahkan rasa cinta dan kasih sayang kepada

Allah Subhanahu wa ta'ala.

Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselasaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad shallallahu alaihi wasallam.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ، مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ
لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا
مَرَدَّ لَهُ، وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya:

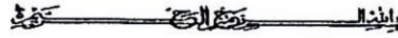
“Baginya (manusia) ada malaikat-malaikat yang selalu menjaganya bergiliran, dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

Karya ini aku persembahkan untuk

Ayahanda Alm. Misbakhul Munir, Ibu Jauhar Wahyuni

Kakak, adik-adik dan teman-teman seperjuangan

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu turunkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan perbandingan kebijakan dan penerapan sistem drainase di Indonesia dan Malaysia.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Surya Budi Lesmana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Orang Tua dan saudara saya yang selalu memberikan doa serta motivasi selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a 'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 Agustus 2020

Hudzaifah Khair

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan metode sistem drainase berkelanjutan.....	5
Tabel 2.2 Pemilihan metode sistem drainase	5
Tabel 2.3 Rangkuman penyediaan RTH publik.....	37
Tabel 2.4 Persyaratan Lubang resapan biopori	44
Tabel 2.5 Jumlah kebutuhan lubang resapan biopori.....	44
Tabel 2.6 Ketentuan Sumur resapan air hujan	45
Tabel 2.7 Jarak sumur resapan terhadap bangunan.....	45
Tabel 2.8 Ketentuan Sumur dan parit resapan air hujan	46
Tabel 2.9 Jarak parit resapan terhadap bangunan	46
Tabel 2.10 Rangkuman kriteria teknis MSMA.....	47
Tabel 2.11 Rangkuman metode sistem drainase berkelanjutan	50
Tabel 2.11 Rangkuman manfaat sistem drainase berkelanjutan	51
Tabel 3.1 Parameter skoring perbandingan.....	53
Tabel 4.1 Strategi manajemen sistem drainase berkelanjutan di Malaysia.....	57
Tabel 4.2 Strategi sistem drainase berkelanjutan di Indonesia	57
Tabel 4.3 Kelengkapan standar dan manual desain	59
Tabel 4.4 Skala pelayanan drainase di Indonesia dan Malaysia	60
Tabel 4.5 Tipe fasilitas metode drainase di Indonesia dan Malaysia.....	60
Tabel 4.6 Potensi manfaat dari sistem drainase berkelanjutan di Malaysia.....	61
Tabel 4.7 Potensi manfaat dari sistem drainase berkelanjutan di Indonesia.....	62
Tabel 4.8 Nilai sistem drainase berkelanjutan	63
Tabel 4.9 Tanaman zona utama kolam retensi.....	77
Tabel 4.10 Tanaman zona sekeliling kolam retensi	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	7
Gambar 2.2 Zona <i>vandose</i> dan Arah aliran air tanah.....	8
Gambar 2.3 Perbedaan antara konsep sistem drainase konvensional dan berkelanjutan	11
Gambar 2.4 Skema <i>management train</i>	12
Gambar 2.5 Model lubang resapan biopori.....	14
Gambar 2.6 Konstruksi sumur resapan	16
Gambar 2.8 Kolam detensi.....	17
Gambar 2.9 Sistem polder yang terletak disamping badan saluran/sungai.....	18
Gambar 2.10 Metode biofilter.....	19
Gambar 2.11 Sistem PAH skala persil dan skala kawasan/ industri.....	20
Gambar 2.12 <i>Subreservoar</i> air hujan	21
Gambar 2.13 Instalasi taman atap	22
Gambar 2.14 Contoh desain parit resapan	23
Gambar 2.15 Contoh desain taman vertical	24
Gambar 2.16 <i>Swale</i>	25
Gambar 2.17 Bagan alir operasional <i>swale</i>	26
Gambar 2.18 Tiga tipe <i>swale</i> dengan <i>module</i>	26
Gambar 2.19 <i>Dry pond</i>	27
Gambar 2.20 <i>Constructed wetlands</i>	28
Gambar 2.21 <i>Floating Debris Trap, Sediment Basin and Trash Rack</i>	29
Gambar 2.22 Skema sistem <i>rainwater harvesting</i>	29
Gambar 2.23 Desain <i>Infiltration trenches</i>	30
Gambar 2.24 <i>Resendial-basin, Road side-planter Box, Parking lot-linear, Factory</i> <i>(hot spot)-basin</i>	32
Gambar 2.25 Bagan Alir Tahapan Penyelenggaraan Pengelolaan Air Hujan pada Bangunan Gedung Baru.....	40
Gambar 2.26 Bagan alir tahapan penyelenggaraan pengelolaan air hujan pada bangunan gedung eksisting.....	41
Gambar 2.27 Diagram skematik <i>BIOECODS</i>	49

Gambar 2.25 Urutan sistem kerja <i>BIOECODS</i>	50
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	54
Gambar 4.1 Diagram batang kelengkapan standar dan manual desain.....	56
Gambar 4.2 Diagram batang jumlah tipe fasilitas penyaringan.....	59
Gambar 4.3 Kondisi saluran drainase Gedung Siti Walidah.....	64
Gambar 4.4 Kondisi saluran drainase Gedung KH. Sudja'	65
Gambar 4.5 Kondisi fisik dan kebersihan saluran drainase	65
Gambar 4.6 Kondisi saluran drainase Gedung KH. Mas Mansyur.....	66
Gambar 4.7 Kondisi saluran drainase Gedung Ki Bagus Hadikusumo	67
Gambar 4.8 Kondisi <i>grass block</i> lahan parkir Gedung F, Kasman Singodimedjo, Gedung E dan Sportorium.....	68
Gambar 4.9 Kondisi <i>Vegetated filter strip</i> gedung AR Fachruddin.....	69
Gambar 4.10 Kondisi <i>vegetated filter strip</i> Gedung Siti Walidah.....	70
Gambar 4.11 Kondisi <i>vegetated filter strip</i> Gedung KH. Sudja'	70
Gambar 4.12 Kondisi <i>vegetated filter strip</i> Gedung KH. Mas Mansyur	71
Gambar 4.13 Kondisi kolam retensi Masjid KH Ahmad Dahlan	72
Gambar 4.14 Kondis kolam retensi taman firdaus.....	72
Gambar 4.15 <i>Dry pond</i> (kolam detensi) taman firdaus.....	73
Gambar 4.16 <i>Bump-out</i> di tengah jalan dan jalur pedestrian	74
Gambar 4.17 Kondisi <i>Stormwater planter box</i>	74
Gambar 4.18 Kondisi <i>rain gardens</i> di kawasan Kampus UMY	75
Gambar 4.19 Kondisi parit resapan linier	76
Gambar 4.20 Kondisi parit resapan trapezium.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta inventarisasi <i>Grass Block (Porous Pavement)</i>	87
Lampiran 2. Peta inventarisasi <i>Vegetated filter strips</i>	88
Lampiran 3. Peta inventarisasi Kolam retensi (<i>Wet pond</i>) dan Kolam detensi (<i>Dry pond</i>)	89
Lampiran 4. Peta inventarisasi <i>Bioretention (Bump out)</i>	90
Lampiran 5. Peta inventarisasi <i>Bioretention Stormwater Planterbox</i>	91
Lampiran 6. Peta inventarisasi <i>Bioretention (Rain Gardens)</i>	92
Lampiran 7. Peta inventarisasi Parit Resapan (<i>Infiltration Trenches</i>).....	93

DAFTAR SINGKATAN

LRB	: Lubang Resapan Biopori
SURES	: Sumur Resapan
PERMEN	: Peraturan Menteri
PERDA	: Peraturan Daerah
UU	: Undang-Undang
SNI	: Standar Nasional Indonesia
MS	: <i>Malaysian Standart</i>
MSMA	: Manual Saliran Mesra Alam
BIOECODS	: <i>Bio-Ecological Drainage Systems</i>
BSN	: Badan Standardisasi Nasional
PP	: Peraturan Pemerintah
IMB	: Izin Mendirikan Bangunan
SLF	: Sertifikat Laik Fungsi
KRK	: Keterangan Rencana Kota
KDB	: Koefisien Dasar Bangunan
DID	: <i>Department of Irrigation and Drainage Malaysia</i>
REDAC	: <i>River Engineering and Urban Drainage Research Centre</i>
BMPs	: <i>Best Management Practices</i>
DBM	: Drainase Berbasis Masyarakat
RTHKP	: Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan
RT	: Rukun Tetangga
RW	: Rukun Warga
RTH	: Ruang Terbuka Hijau
RUTR	: Rencana Umum Tata Ruang

DAFTAR ISTILAH

1. *Swale*
Saluran drainase berupa cekungan dengan lapisan permukaan bervegetasi.
2. *Detention Pond*
Kolam buatan yang didesain untuk menampung sementara air hujan dan meresapkan air hujan.
3. *Retention Pond*
Kolam buatan permanen berfungsi menampung dan meresapkan air hujan suatu kawasan, desain konstruksi kolam mereplika kondisi lahan basah alami.
4. *Bioretention*
Lahan bervegetasi bernilai estetika yang berfungsi meresapkan dan menyaring limpasan air hujan.
5. *Rainwater harvesting*
Pengelolaan volume limpasan dengan menampung air hujan dan memanfaatkan sebagai sumber air baku.
6. *Infiltration trenches*
Struktur infiltrasi yang di desain untuk menangkap volume limpasan air hujan, menahannya, dan meresapkan sebagian atau seluruhnya ke dalam.
7. *Limpasan*
Semua aliran air yang mengalir di atas permukaan karena kapasitas infiltrasi tanah yang sudah penuh.