



# PERENCANAAN SISTEM DRAINASE ZERO RUNOFF DI MASJID AL-HURRIYYAH

**NAJWA RESAALA EL-QUDS**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perencanaan Sistem Drainase Zero Runoff di Masjid Al Hurriyyah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Najwa Resaala el-Quds  
NIM. F4401221095



## ABSTRAK

NAJWA RESAALA EL-QUDS. Perencanaan Sistem Drainase Zero Runoff di Masjid Al-Hurriyyah. Dibimbing oleh BUDI INDRA SETIAWAN.

Kawasan Masjid Al-Hurriyyah IPB University memiliki dominasi permukaan kedap air yang menyebabkan sebagian besar air hujan menjadi limpasan permukaan dan memicu genangan pada area parkir timur dan selatan. Penelitian ini bertujuan merencanakan dimensi *bioswale* dan sumur resapan, mengevaluasi efektivitas sistem drainase berbasis *zero runoff*, serta menyusun rencana anggaran biaya pembangunan. Analisis hidrologi dilakukan menggunakan data curah hujan maksimum tahunan periode 2006–2025. Distribusi Weibull dipilih sebagai distribusi terbaik dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,986. Debit limpasan dihitung menggunakan Metode Rasional, sedangkan volume andil banjir digunakan sebagai dasar perencanaan fasilitas infiltrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan rencana kala ulang 2 tahun sebesar 131 mm menghasilkan debit limpasan sebesar 0,0648 m<sup>3</sup>/detik dan volume andil banjir sebesar 909,84 m<sup>3</sup>. Sistem yang direncanakan terdiri atas *bioswale* sepanjang 320 m dan 16 unit sumur resapan dengan kapasitas infiltrasi total sebesar 119,19 m<sup>3</sup>. Sistem mampu mengurangi limpasan pada zona timur sebesar 64,76% dan zona selatan sebesar 34,35%, serta mencapai kondisi *zero runoff* hingga curah hujan 18 mm. Total biaya pembangunan sistem drainase sebesar Rp1.144.828.160 termasuk PPN 12%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *bioswale* dan sumur resapan dapat meningkatkan infiltrasi, mengurangi limpasan permukaan, dan mendukung penerapan drainase berkelanjutan pada kawasan kampus.

Kata kunci: bioswale, drainase berkelanjutan, limpasan permukaan, sumur resapan, zero runoff

## ABSTRACT

NAJWA RESAALA EL-QUDS. Zero Runoff-Based Drainage System Planning at Al-Hurriyyah Mosque. Supervised by BUDI INDRA SETIAWAN.

*The Al-Hurriyyah Mosque area at IPB University is dominated by impervious surfaces, causing a large proportion of rainfall to become surface runoff and resulting in ponding in the eastern and southern parking areas. This study aimed to design bioswales and infiltration wells, evaluate the effectiveness of a zero runoff-based drainage system, and estimate the construction cost. Hydrological analysis was conducted using annual maximum rainfall data from 2006–2025. The Weibull distribution was selected as the best-fit distribution with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.986. Runoff discharge was calculated using the Rational Method, while flood runoff volume was used as the basis for designing infiltration facilities. The results showed that the 2-year return period rainfall of 131 mm generated a runoff discharge of 0.0648 m<sup>3</sup>/s and a flood runoff volume of 909.84 m<sup>3</sup>. The proposed system consists of 320 m of bioswales and 16 infiltration wells with a total infiltration capacity of 119.19 m<sup>3</sup>. The system reduced runoff by 64.76% in the eastern zone and 34.35% in the southern zone and achieved zero runoff*

conditions for rainfall events up to 18 mm. The total construction cost of the drainage system was IDR Rp1.144.828.160 including 12% tax. The findings indicate that the combination of bioswales and infiltration wells can enhance infiltration, reduce surface runoff, and support the implementation of sustainable drainage practices in campus areas.

**Keywords:** bioswale, infiltration well, sustainable drainage, surface runoff, zero runoff

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*





# **PERENCANAAN SISTEM DRAINASE ZERO RUNOFF DI MASJID AL-HURRIYYAH**

**NAJWA RESAALA EL-QUDS**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



*@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Chusnul Arif, S.TP. M.Si.
- 2 Apriadi, S.T., M.Sc.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Perencanaan Sistem Drainase Zero Runoff di Masjid Al-Hurriyah  
Nama : Najwa Resaala el-Quds  
NIM : F4401221095

Disetujui oleh

Pembimbing:  
Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M.Agr  
NIP. 19600628 198503 1 002



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan:  
Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19840530 201404 1 000



Tanggal Ujian:  
8 Juni 2026

Tanggal Lulus: 22 JUN 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya sehingga skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “Perencanaan Sistem Drainase Zero Runoff di Masjid Al-Hurriyyah” dan disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik dan Teknologi, IPB University.

Dalam proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan rasa terima kasih yang mendalam, penulis menyampaikan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M.Agr., selaku dosen pembimbing skripsi, atas bimbingan, arahan, masukan ilmiah, serta kesabaran yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ayah Helmi dan Mama Tu'ti, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, dan kepercayaan penuh kepada penulis dalam menempuh pendidikan tinggi.
3. Mbak Nada, serta dua adik Mawla dan Hakim, yang menjadi sumber semangat, penguat emosional, dan pengingat untuk terus berusaha dan bertumbuh.
4. Rekan satu bimbingan,serta teman-teman mahasiswa program studi sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan Angkatan 59,
5. Seluruh dosen, tenaga kependidikan, dan civitas akademika Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik dan Teknologi, IPB University, yang telah memberikan ilmu, fasilitas, serta dukungan selama proses perkuliahan dan penelitian.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil dan Lingkungan.

Bogor, Juni 2026

*Najwa Resaala el-Quds*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limpasan Permukaan	4
2.2 Drainase Perkotaan	5
2.3 Sustainable Drainage System (SuDS)	6
2.4 Bioswale	6
2.5 Sumur Resapan	7
2.6 Analisis Hidrologi	7
2.7 Volume Andil Banjir	8
2.8 Efektivitas Sistem Drainase	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Lokasi Penelitian	15
4.2 Analisis Hidrologi	18
4.3 Perencanaan <i>bioswale</i>	23
4.4 Perencanaan sumur resapan	24
4.5 Efektivitas sistem	25
4.6 Rencana Anggaran Biaya	26
4.7 Dampak Implementasi Sistem Drainase	27
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	42



## DAFTAR TABEL

1	Nilai koefisien limpasan	4
2	Volume genangan	17
3	Luas <i>catchment area</i>	17
4	Hasil pengukuran infiltrasi	18
5	Hasil pengukuran hujan rencana metode Weibull	21
6	Hasil pengukuran debit per zona	22
7	Hasil pengukuran volume andil banjir per zona	23
8	Panjang total <i>bioswale</i>	23
9	Kapasitas penampungan <i>bioswale</i>	24
10	Efektivitas sistem pada hujan rencana kala ulang 1 tahun	25
11	Rencana anggaran biaya pembuatan <i>bioswale</i>	26
12	Rencana anggaran biaya pembuatan sumur resapan timur	26
13	Rencana anggaran biaya pembuatan sumur resapan selatan	27
14	Rekapitulasi rencana anggaran biaya	27

## DAFTAR GAMBAR

1	Bagian-bagian <i>bioswale</i>	6
2	Peta lokasi penelitian	9
3	Diagram alir penelitian	11
4	Genangan eksisting di parkir selatan	15
5	Genangan eksisting di parkir timur	15
6	Peta arah aliran permukaan	16
7	Pembagian zona Utara (U), Timur (T), Selatan (S) dan Barat (B)	17
8	Hasil perhitungan curah hujan pada distribusi Weibull	18
9	Hasil perhitungan curah hujan pada distribusi gumbel	19
10	Hasil perhitungan curah hujan pada distribusi normal	20
11	Hasil perhitungan curah hujan pada distribusi log normal	20
12	Hasil perhitungan curah hujan pada distribusi log pearson III	21
13	Desain <i>bioswale</i>	24
14	Dimensi <i>bioswale</i>	41
15	Dimensi <i>bioswale</i>	41

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Hasil pengukuran volume genangan di parkir timur dan Selatan	33
2	Lampiran 2 Hasil perhitungan intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe	34
3	Lampiran 3 Hasil perhitungan <i>annual maxima</i> dan <i>monthly maxima</i>	35
4	Lampiran 4 Hasil perhitungan debit menggunakan persamaan rasional	36
5	Lampiran 5 RAB sumur resapan zona selatan	37

6	Lampiran 6 RAB sumur resapan zona timur	38
7	Lampiran 7 RAB <i>bioswale</i>	39
8	Lampiran 8 Desain <i>bioswale</i> dan sumur resapan	41

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.