

**PERENCANAAN *RETAINING WALL* BERDASARKAN KONDISI
GEOTEKNIK AREA GEDUNG SEKOLAH SAINS DATA,
MATEMATIKA DAN INFORMATIKA IPB UNIVERSITY**

RIECHARD DALTONE XAVERIOEZ HIDAYAT



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

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perencanaan *Retaining Wall* Berdasarkan Kondisi Geoteknik Area Gedung Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB University” 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, 1 Juli 2026

Riechard Daltone Xaverioez Hidayat
NIM F4401221019

ABSTRAK

RIECHAR DALTONE XAVERIOEZ HIDAYAT. Perencanaan *Retaining Wall* Berdasarkan Kondisi Geoteknik Area Gedung Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB University. Skripsi. Dibimbing oleh MUHAMMAD FAUZAN dan ERIZAL.

Pembangunan Gedung Sekolah Ilmu Data dan Informatika (SSMI) di IPB University memerlukan perencanaan geoteknik yang tepat karena adanya lereng curam (20%) serta beban struktural tambahan yang dapat meningkatkan risiko ketidakstabilan lereng. Pada penelitian ini, dinding kantilever digunakan. Studi ini memanfaatkan data penyelidikan geoteknik sekunder, termasuk hasil bor dan SPT, untuk menentukan parameter tanah melalui korelasi yang telah ditetapkan. Desain penguatan struktural dilakukan sesuai dengan SNI 2847:2019. Perhitungan *surcharge* dilakukan dengan asumsi berdasarkan SNI 1727:2020. Verifikasi numerik didukung menggunakan Geo5. Hasil menunjukkan bahwa dinding penahan kantilever yang didesain memenuhi semua faktor keamanan yang diperlukan: 3.75 (guling), 2.93 (geser), dan 11.98 (daya dukung) pada kondisi normal termasuk memenuhi juga pada kondisi gempa dengan nilai stabilitas yang berbeda. Biaya yang direncanakan adalah sebesar 4.22 miliar Rupiah. Desain dan penguatan metode lain dapat dipertimbangkan sebagai pertimbangan desain baik secara faktor keamanan dan ekonomi.

Kata kunci: beban tambahan, desain, dinding penahan tanah, geoteknik, stabilitas

ABSTRACT

RIECHAR DALTONE XAVERIOEZ HIDAYAT. *Retaining Wall Design Based on Geotechnical Conditions of the Data Science and Informatics School Building Site at IPB University. Supervised by MUHAMMAD FAUZAN and ERIZAL.*

The construction of the School of Data Science and Informatics (SSMI) building at IPB University requires proper geotechnical planning due to the presence of a steep slope (20%) and additional structural loads that could increase the risk of slope instability. In this study, cantilever wall was used. This study utilized secondary geotechnical investigation data, including borehole and SPT results, to determine soil parameters through established correlations. Structural reinforcement design was performed in accordance with SNI 2847:2019. Surcharge calculations were performed using assumptions based on SNI 1727:2020. Numerical verification was supported using Geo5. The results show that the designed cantilever retaining wall meets all required safety factors: 3.95 (overturning), 2.93 (sliding), and 11.98 (bearing capacity) under normal conditions, including compliance under seismic conditions with varying stability values. The estimated cost is 4.22 billion Rupiah. Alternative design methods may be considered as design options into account of safety factor and cost.

Keywords: design, geotechnic, retaining wall, stability, surcharge

PERENCANAAN *RETAINING WALL* BERDASARKAN KONDISI GEOTEKNIK AREA GEDUNG SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA IPB UNIVERSITY

RIECHARD DALTONE XAVERIOEZ HIDAYAT

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
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 Muhammad Fauzan, S.T., M.T.
- 2 Dr. Ir. Erizal, M. Agr. IPU., ASEAN. Eng.
- 3 Jihan Nur Azizah, S.T., M.T.



@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 *Retaining Wall* Berdasarkan Kondisi Geoteknik Area Gedung Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB University

Nama : Riechard Daltone Xaverioez Hidayat
NIM : F4401221019

Disetujui oleh

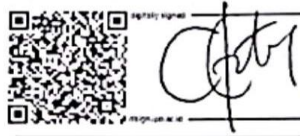
Pembimbing 1:
Muhammad Fauzan, S.T., M.T.
NIP. 197801292010121001

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Erizal, M. Agr. IPU., ASEAN. Eng.
NIP. 195601061990021001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Ir. Tri Sudibyo, S.T., M. Sc., Ph. D., IPM
NIP. 198405302014041001



Tanggal Lulus: 01 JUL 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan April 2026 ini ialah struktur bawah (geoteknik) dengan judul “Perencanaan *Retaining Wall* Berdasarkan Kondisi Geoteknik Area Gedung Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB University”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

1. Muhammad Fauzan, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Erizal, M. Agr., IPU., ASEAN. Eng selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama berjalannya proses ini.
2. Dr. Eng. Ir. Heriansyah Putra, S. Pd. M. Eng. IPM. yang telah memberikan izin dan saran proyek penelitian serta memberikan arahan dan diskusi terkait pemenuhan tugas akhir dalam segi geoteknik.
3. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademi sekaligus penguji yakni Muhammad Fauzan, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Erizal, M. Agr., IPU., ASEAN. Eng dan Jihan Nur Azizah, S.T., M.T. selaku penguji luar komisi pembimbing dan selaku moderator seminar.
4. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis bisa terus termotivasi untuk menyelesaikan tulisan ini dengan sungguh-sungguh.
5. Terima kasih kepada GRUP WOA yang terdiri dari Clarissa, Firna, Gibran, Kanaya, dan Yusril yang menemani masa-masa perkuliahan dan ada pada saat dibutuhkan dari awal hingga akhir.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 1 Juli 2026

Riechard Daltone Xaverioez Hidayat

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Konsep Dasar Tanah dan Mekanika Tanah	4
2.2 Dinding Penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>)	4
2.3 Tekanan Tanah Lateral	5
2.4 Beban Gempa (Seismik) dan Geodinamik	5
2.5 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	6
2.6 Perencanaan Struktur Dinding Penahan Tanah	7
2.7 Penelitian Terdahulu (<i>State of the Art</i>)	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.4 Diagram Alir Penelitian	11
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Kondisi Geoteknik Lokasi Penelitian	27
4.2 Topografi	29
4.3 Analisis Stabilitas Lereng Alami	29
4.4 Tekanan Lateral Tanah	32
4.5 Desain Dinding Penahan Tanah	35
4.6 Beban Gempa (Seismik) dan Geodinamik	39
4.7 Gedung SSMI sebagai Beban Tambahan (<i>Surcharge</i>)	40
4.8 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	41
4.9 Perbandingan Perhitungan Manual vs Geo5 Cantilever Wall	43
4.10 Proyeksi Gaya-Gaya pada <i>Cantilever Wall</i> SSMI	44
4.11 Desain Penulangan Dinding Penahan Tanah	46
4.12 Pemodelan <i>Building Information Modelling</i> (BIM) 5D	49
4.13 Sambungan (<i>Joints</i>) dan Drainase dari <i>Backfill</i>	50
4.14 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	52
V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Referensi-referensi korelasi parameter geoteknik	28
2	Tabel 2 FS lereng alami pada berbagai kondisi	31
3	Tabel 3 Parameter yang digunakan untuk stabilitas lereng alami	32
4	Tabel 4 Perbandingan tekanan tanah lateral tanah berbagai kondisi	35
5	Tabel 5 Faktor amplifikasi untuk PGA (F_{PGA})	39
6	Tabel 6 Perhitungan beban <i>surchage</i> dinding penahan tanah SSMI	41
7	Tabel 7 Stabilitas dinding penahan tanah SSMI	42
8	Tabel 8 FS sebelum dan sesudah ada perkuatan <i>cantilever wall</i>	42
9	Tabel 9 Perbandingan perhitungan stabilitas Geo5 vs Manual	43
10	Tabel 10 Komponen gaya-gaya pada DPT kondisi normal	45
11	Tabel 11 Komponen gaya-gaya pada DPT kondisi seismik	45
12	Tabel 12 Konfigurasi penulangan <i>cantilever wall</i> SSMI	47
13	Tabel 13 Gaya ultimit dan gaya nominal <i>cantilever wall</i> SSMI	47
14	Tabel 14 Rekapitulasi volume pekerjaan BIM 5D	50
15	Tabel 15 Rencana Anggaran Biaya (RAB) DPT SSMI	53

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Lokasi penelitian perencanaan dinding penahan tanah	9
2	Gambar 2 Diagram alir penelitian	12
3	Gambar 3 Pengaturan <i>Project Settings</i> pada aplikasi HYRCAN 2.0	13
4	Gambar 4 Beban <i>surchage</i> yang di- <i>input</i> pada HYRCAN 2.0	14
5	Gambar 5 Beban gempa yang di- <i>input</i> pada HYRCAN 2.0	14
6	Gambar 6 Contoh mendefinisikan <i>slip surface</i> secara manual	14
7	Gambar 7 <i>Input material properties</i> pada HYRCAN 2.0	15
8	Gambar 8 Contoh <i>output</i> dari analisis menggunakan HYRCAN 2.0	15
9	Gambar 9 Tampilan <i>Settings</i> pada Geo5 Earth Pressure	16
10	Gambar 10 Tampilan <i>input</i> data tanah pada Geo5 Earth Pressure	16
11	Gambar 11 Opsi <i>terrain</i> pada Geo5 Earth Pressure	17
12	Gambar 12 <i>Input Ground Water Table</i> pada Geo5 Earth Pressure	17
13	Gambar 13 Tampilan <i>Settings</i> pada Geo5 Cantilever Wall	18
14	Gambar 14 Tampilan <i>Geometry</i> pada Geo5 Cantilever Wall	19
15	Gambar 15 Pilihan tipe pondasi DPT pada Geo5 Cantilever Wall	19
16	Gambar 16 <i>FF resistance</i> pada Geo5 Cantilever Wall	20
17	Gambar 17 <i>Base anchorage</i> pada Geo5 Cantilever Wall	20
18	Gambar 18 Tab <i>Verification</i> pada Geo5 Cantilever Wall	21
19	Gambar 19 Tab <i>Bearing Cap.</i> pada Geo5 Cantilever Wall	21
20	Gambar 20 Tab <i>Dimensioning</i> pada Geo5 Cantilever Wall	21
21	Gambar 21 Tab <i>Stability</i> pada Geo5 Cantilever Wall	22
22	Gambar 22 Tampilan depan Autodesk Revit 2026	23
23	Gambar 23 Titik <i>borehole</i>	27
24	Gambar 24 Lapisan tanah eksisting BH-01	28
25	Gambar 25 <i>Elevation profile</i> lereng SSMI	29
26	Gambar 26 FS lereng SSMI pada kondisi eksisting	30
27	Gambar 27 FS lereng SSMI pada kondisi beban gedung (<i>surchage</i>)	30
28	Gambar 28 FS lereng SSMI kondisi beban <i>surchage</i> dan gempa	31

29	Gambar 29 Tekanan tanah <i>at rest</i> tanah eksisting	33
30	Gambar 30 Tekanan tanah aktif tanah eksisting	33
31	Gambar 31 Tekanan tanah pasif tanah eksisting	33
32	Gambar 32 Tekanan tanah <i>at rest</i> tanah timbunan (non-kohefif)	34
33	Gambar 33 Tekanan tanah aktif tanah timbunan (non-kohefif)	34
34	Gambar 34 Tekanan tanah pasif tanah timbunan (non-kohefif)	34
35	Gambar 35 Desain <i>preliminary</i> dinding kantilever	36
36	Gambar 36 Desain <i>cantilever wall</i> SSMI	36
37	Gambar 37 Nilai PGA dan S_s pada lokasi penelitian	40
38	Gambar 38 <i>Interface</i> antara <i>cantilever wall</i> SSMI dan <i>slip surface</i>	42
39	Gambar 39 Diagram gaya-gaya pada DPT tanpa beban gempa	44
40	Gambar 40 Diagram gaya-gaya pada DPT dengan beban gempa	44
41	Gambar 41 Distribusi kekuatan tanah pada pondasi lajur (normal)	46
42	Gambar 42 Distribusi kekuatan tanah pondasi lajur (seismik)	46
43	Gambar 43 Detail penulangan <i>cantilever wall</i> SSMI (NTS)	48
44	Gambar 44 Potongan melintang dan gambar 3D DPT SSMI	49
45	Gambar 45 Sambungan konstruksi	50
46	Gambar 46 Sambungan kontraksi (kiri) dan ekspansi (kanan)	50
47	Gambar 47 Desain tipikal sistem drainase pada dinding penahan tanah	52

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Perhitungan stabilitas DPT SSMI tanpa beban gempa	58
2	Lampiran 2 Perhitungan stabilitas DPT SSMI dengan beban gempa	62
3	Lampiran 3 Nilai kekuatan tanah menurut Bowles (1977)	66
4	Lampiran 4 Nilai kekuatan tanah menurut Terzaghi dan Peck (1967)	66
5	Lampiran 5 Nilai kekuatan tanah menurut Szechy dan Varga (1978)	66
6	Lampiran 6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) <i>Retaining Wall</i> SSMI	67
7	Lampiran 7 Rincian Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	68
8	Lampiran 8 Detail penulangan DPT SSMI (BIM) (NTS)	76
9	Lampiran 9 Indeks-indeks yang digunakan pada perhitungan manual	77
10	Lampiran 10 Perhitungan tekanan tanah lateral	79