



**EVALUASI PENURUNAN BEDA (*DIFFERENTIAL
SETTLEMENT*) PADA PILAR P3-P6 *FLY OVER* KRIAN**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**CHRISTOPHER TEY
41122110078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**EVALUASI PENURUNAN BEDA (*DIFFERENTIAL
SETTLEMENT*) PADA PILAR P3-P6 *FLY OVER* KRIAN**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**CHRISTOPHER TEY
41122110078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christopher Tey

NIM : 41122110078

Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Evaluasi Penurunan Beda (*Differential Settlement*) Pada Pilar P3-P6 *Fly Over* Krian” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juli 2026



Christopher Tey

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Christopher Tey
NIM : 41122110078
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **EVALUASI PENURUNAN BEDA (DIFFERENTIAL SETTLEMENT) PADA PILAR P3-P6 FLY OVER KRIAN**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar 13 % dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Christopher Tey
NIM : 4122110078
Fakultas/Program Studi : Teknik/ Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Penurunan Beda (*Differential Settlement*)
Pada Pilar P3-P6 *Fly Over Krian*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 8 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T. Eng

NIDN: 0014126401

Jakarta, 13 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.
NIDN. 0307037202



Dr. Acep Hidayat, ST., MT.
NIDN. 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Evaluasi Penurunan Beda (*Differential Settlement*) Pada Pilar P3-P6 *Fly Over* Krian " dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M. T. Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah menyediakan pikiran, waktu, dan tenaga, untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini.
2. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bantuan selama masa perkuliahan.
3. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moral, material, dan doa yang tiada henti.
4. Rekan-rekan dan teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Teknik Sipil, terutama pada kajian Geoteknik mengenai evaluasi kebutuhan pondasi tiang berdasarkan data SPT.

Jakarta, 10 Agustus 2026

Penulis

Christopher Tey

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christopher Tey
NIM : 41122110078
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul : Evaluasi Penurunan Beda (*Differential Settlement*)
Pada Pilar P3-P6 *Fly Over* Krian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Christopher Tey

EVALUASI PENURUNAN BEDA (*DIFFERENTIAL SETTLEMENT*) PADA PILAR P3-P6 *FLY OVER KRIAN*

ABSTRAK

Pondasi merupakan elemen penting dalam menyalurkan beban struktur fly over ke lapisan tanah pendukung secara aman. Penelitian ini melakukan evaluasi terhadap kinerja pondasi tiang pancang pada Pilar P3–P6 Fly Over Krian, Sidoarjo, dengan fokus utama pada analisis daya dukung serta potensi penurunan beda (*differential settlement*). Keterbatasan data teknis eksisting menyebabkan analisis dilakukan menggunakan data sekunder berupa bore log (N-SPT) dengan pendekatan pemodelan beban standar jembatan kelas A sesuai SNI 1725:2016. Kapasitas daya dukung pondasi dihitung menggunakan Metode Luciano Decourt, sementara penurunan total dianalisis berdasarkan komponen penurunan elastis dan konsolidasi primer. Hasil analisis menunjukkan bahwa konfigurasi 8 tiang pancang diameter 60 cm pada setiap pilar memiliki daya dukung izin (Q_g) yang aman terhadap beban desain 621,29 Ton, dengan nilai kapasitas berkisar antara 1.363,11 Ton hingga 1.614,65 Ton. Penurunan total maksimum terjadi pada Pilar P3 sebesar 10,01 mm, yang masih berada di bawah batas izin 25,00 mm. Analisis penurunan beda (*differential settlement*) antara pilar P3 dan P4 menghasilkan distorsi sudut sebesar 1:12.562, yang terbukti aman terhadap kriteria retak struktural (1:500) maupun standar AASHTO LRFD (1:250).

Kata Kunci: Daya Dukung Pondasi, Differential Settlement, Fly Over Krian, Metode Luciano Decourt, Penurunan Konsolidasi.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

***EVALUATION OF DIFFERENTIAL SETTLEMENT IN PILLARS P3–P6 OF
THE KRIAN FLYOVER***

ABSTRACT

The foundation is a critical element in safely transferring flyover structural loads to the supporting soil layer. This study evaluates the performance of pile foundations on Pillars P3–P6 of the Krian Flyover, Sidoarjo, with a primary focus on bearing capacity analysis and potential differential settlement. Given the limitations of existing technical data, the analysis utilizes secondary data from bore logs, applying standard Class A bridge loading models in accordance with SNI 1725:2016. The foundation's bearing capacity is calculated using the Luciano Decourt method, while total settlement is analyzed based on elastic and primary consolidation components. The results indicate that the configuration of eight 60 cm diameter piles per pillar provides an allowable bearing capacity (Q_g) ranging from 1,363.11 tons to 1,614.65 tons, which meets the safety requirements for the 621.29-ton design load. The maximum total settlement occurs at Pillar P3 at 10.01 mm, which remains below the 25.00 mm allowable limit. Analysis of differential settlement between Pillars P3 and P4 results in an angular distortion of 1:12,562, which proves safe against structural cracking criteria (1:500) and the AASHTO LRFD standard (1:250).

Keywords: *Consolidation Settlement, Differential Settlement, Foundation Bearing Capacity, Krian Flyover, Luciano Decourt Method.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SIDANG.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Maksud.....	3
1.4.2 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Batasan Masalah	4
1.7 Lokasi Penelitian	5
1.8 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Daya Dukung Tanah	7
2.2 Pengujian Tanah.....	7
2.3 Nilai N-SPT Sebagai Parameter Tanah.....	8
2.4 Pondasi Tiang Pancang	8

2.5	Metode Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Pengujian Lapangan.....	9
2.5.1	Metode Meyerhof	9
2.5.2	Metode Schmertmann	11
2.5.3	Metode Luciano Decourt	12
2.6	Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok	12
2.7	Penurunan Tiang Pancang.....	13
2.7.1	Penurunan Elastik Tiang Kelompok	14
2.7.2	Penurunan Konsolidasi Tiang Kelompok	14
2.8	Kerangka Berfikir	15
2.9	Penelitian Terdahulu	16
2.10	Research Gap	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Bagan Alir Penelitian.....	19
3.2	Tahap Penelitian.....	20
3.2.1	Mengidentifikasi Masalah.....	20
3.2.2	Merumuskan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	20
3.2.3	Studi Literatur	20
3.2.4	Pengumpulan Data.....	20
3.2.5	Analisis Data.....	21
3.3	Metode Analisis Data.....	21
3.3.1	Analisis Parameter Tanah	21
3.3.2	Analisis Daya Dukung Pondasi	23
3.3.3	Perhitungan Settlement	23
3.3.4	Analisis dan Pembahasan.....	25
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		26
4.1	Gambaran Umum Fly Over Krian	26
4.2	Analisis Karakteristik dan Parameter Tanah.....	26
4.2.1	Stratifikasi Lapisan Tanah (Soil Layering)	26
4.2.2	Penentuan Parameter Desain Tanah.....	27
4.3	Perhitungan Pembebanan Pilar (Superstructure Loading).....	34
4.3.1	Perhitungan Beban Mati (DL) dan Beban Mati Tambahan (SIDL).....	35
4.3.2	Perhitungan Beban Hidup (LL)	37

4.3.3	Rekapitulasi Kombinasi Beban Aksial	39
4.4	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang	39
4.4.1	Daya Dukung Tiang Tunggal (Pilar P3)	40
4.4.2	Daya Dukung Tiang Tunggal (Pilar P4)	42
4.4.3	Daya Dukung Tiang Tunggal (Pilar P5)	45
4.4.4	Daya Dukung Tiang Tunggal (Pilar P6)	48
4.4.5	Rekapitulasi Daya Dukung Izin Tiang Tunggal.....	50
4.4.6	Efisiensi dan Daya Dukung Tiang Kelompok	51
4.5	Perhitungan Penurunan Total (Total Settlement) tiap Pilar	55
4.5.1	Penurunan Elastis Kelompok Tiang (<i>Se</i>)	55
4.5.2	Penurunan Konsolidasi Primer (<i>Sc</i>)	63
4.5.3	Rekapitulasi Penurunan Total (<i>St = Se + Sc</i>).....	67
4.6	Evaluasi Penurunan Beda (Differential Settlement) dan Batas Izin	69
4.6.1	Perhitungan Penurunan Beda Aktual	70
4.6.2	Perbandingan dengan Batas Toleransi Izin	72
4.7	Pembahasan	74
BAB V PENUTUP.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Skema Uji SPT	8
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir	16
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	19
Gambar 4.1 Panjang Fly Over Krian	34
Gambar 4.2 Lapisan Pile P3	41
Gambar 4.3 Lapisan Pile P4	44
Gambar 4.4 Lapisan Pile P5	47
Gambar 4.5 Lapisan Pile P6	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan Untuk q_p dan f_s Metode Schmertmann	11
Tabel 2.2 Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 2.3 Research Gap	18
Tabel 3.1 Parameter Tanah	22
Tabel 4.1 Stratifikasi Lapisan Tanah Area Pilar P3 – P6.....	27
Tabel 4.2 Korelasi Nilai N-SPT untuk Tanah Kohesif (Lempung/Lanau)	28
Tabel 4.3 Korelasi Nilai N-SPT untuk Tanah Non-Kohesif (Pasir)	28
Tabel 4.4 Rekapitulasi Parameter Desain Tanah berdasarkan BH-7	28
Tabel 4.5 Rekapitulasi Parameter Desain Tanah berdasarkan BH-8	30
Tabel 4.6 Rekapitulasi Parameter Desain Tanah berdasarkan BH-9	31
Tabel 4.7 Rekapitulasi Parameter Desain Tanah berdasarkan BH-10	33
Tabel 4.8 Perincian Tahanan Gesek Selimut (Q_s) Pilar P3	41
Tabel 4.9 Perincian Tahanan Gesek Selimut (Q_s) Pilar P4	43
Tabel 4.10 Perincian Tahanan Gesek Selimut (Q_s) Pilar P5	46
Tabel 4.11 Perincian Tahanan Gesek Selimut (Q_s) Pilar P6.....	49
Tabel 4.12 Rekapitulasi Daya Dukung Izin Tiang Tunggal.....	51
Tabel 4.13 Rekapitulasi Daya Dukung Kelompok Tiang Izin (Q_g).....	55
Tabel 4.14 Rekapitulasi Penurunan Elastis Kelompok Tiang (S_{eg})	62
Tabel 4.15 Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Primer Kelompok Tiang (S_c) ..	67
Tabel 4.16 Rekapitulasi Penurunan Total Pondasi Tiang Kelompok (S_t).....	68
Tabel 4.17 Rekapitulasi Penurunan Beda Aktual Antar Pilar.....	71
Tabel 4.18 Rekapitulasi Keseluruhan Hasil Analisis Pondasi Tiang Kelompok ..	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan	81
Lampiran 2. Soil Layering Test	82
Lampiran 3. Sondir S7	90
Lampiran 4. Sondir S8	93
Lampiran 5. Sondir S9	96
Lampiran 6. Sondir S10	102
Lampiran 7. Boring BH-7	106
Lampiran 8. Boring BH-8	108
Lampiran 9. Boring BH-9	110
Lampiran 10. Boring BH-10	112
Lampiran 11. Lampiran.....	114

