

**PERENCANAAN PONDASI SARANG LABA-LABA  
PADA STRUKTUR UTAMA GEDUNG HOTEL  
SANTIKA WONOSARI YOGYAKARTA**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**M.RIZKY WAHYU PRATAMA**

**201710340311002**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : PERENCANAAN PONDASI SARANG LABA-LABA PADA STRUKTUR UTAMA GEDUNG HOTEL SANTIKA WONOSARI YOGYAKARTA

Nama : M. RIZKY WAHYU PRATAMA

NIM : 201710340311002

Pada Hari Kamis Tanggal 02 November 2023 telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Ir. Sulianto, M.T.

Dosen Penguji I .....

2. Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPM., ACPE., ASEAN Eng.

Dosen Penguji II .....

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Zamzami Septiropa, S.T., M.T., Ph.D

Ir. Ernawan Setyono, M.T.

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. RIZKY WAHYU PRATAMA  
NIM : 201710340311002  
Jurusan : Teknik Sipill  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Perencanaan Pondasi Sarang Laba-Laba pada Struktur Utama Gedung Hotel Santika Wonosari Yogyakarta" adalah hasil karya saya dan bukan karya orang lain. Dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau penndapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 29 November 2023

Yang Menyatakan



M.Rizky Wahyu Pratama

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan judul “Perencanaan Pondasi Sarang Laba-Laba pada Struktur Utama Gedung Hotel Santika Wonosari Yogyakarta”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat utama untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Diharapkan dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat berupa pemahaman topik yang dibahas bagi pihak-pihak akademis maupun publik.

Penulis menyadari bahwa rampungnya penulisan ini berkat bantuan dan sumbangsih dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segenap pimpinan dan jajaran staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Segenap pimpinan dan dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Zamzami Septiropa, S.T., M.T., Ph.D dan Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T., selaku Dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Malang, .....2023

M.Rizky Wahyu Pratama

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillah*, dengan mengucapkan kalimat syukur atas segala kemudahan dan kenikmatan yang diberikan Allah *Subhanahuwata'ala*, tak lupa sholawat dan salam kepada junjungan kita sekaligus seorang suri tauladan Nabi Muhammad *Shallahu Alaihi Wassalam* sehingga skripsi dengan judul “Perencanaan Pondasi Sarang Laba-Laba pada Struktur Utama Gedung Hotel Santika Wonosari Yogyakarta” dapat diselesaikan.

Terselesaikan skripsi ini juga tak lepas dari bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak Juwanto dan Ibu Sujiati Nur Elys Setyowati yang selalu memberikan motivasi dan materi yang tak terhitung jumlahnya dan senantiasa melangitkan doa tanpa henti.
2. Nenek tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan tanpa henti.
3. Adik-adik terkasih Teguh, Dani, Tasya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa dari kejauhan semoga dengan skripsi ini dapat memberikan motivasi untuk selalu fokus dalam mencapai cita-cita.
4. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, motivasi.
5. Keluarga besar Teknik Sipil 2017 dengan seluruh pengalaman dan perjuangan yang tak ternilai harganya, semoga kita semua diberikan kemudahan mencapai semua yang kita inginkan.
6. Teman-teman seperjuangan, Ali, Adam, Alfan, Irsyad, Dadin dan rekan lain yang sudah membantu secara langsung dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat terkasih, Bayu Alfarezza, Aziz, Amir Hamzah, Dodi yang selalu memberikan support.
8. Abang-abang di photocopy Winner terimakasih sudah membantu saya waktu ngeprint tugas-tugas saya selama kuliah dan naskah tugas akhir ini.
9. Teman-teman kost Hafid, Aran, Udin, Nizam, Ali, Alfan yang selalu memberikan support dan selalu menyisikan waktunya untuk menemani penulis untuk merehatkan pikiran agar tidak stress mengerjakan skripsi.
10. Semua orang yang menanyakan kapan saya wisuda

11. Semua pihak yang ikut andil dalam penggerjaan skripsi ini hingga selesai yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan.



## ABSTRAK

Gedung Hotel Santika Wonosari terdiri dari 7 lantai dan 1 lantai basemen. Pada perencanaan ini gedung Hotel Santika dibangun menggunakan struktur beton bertulang dengan beban guna Gedung yang dianalisa berdasarkan SNI 2847: 2019 dan aplikasi komputer STAAD-Pro. Suatu struktur bangunan terdiri dari dua macam perencanaan yaitu perencanaan struktur atas dan perencanaan struktur bawah. Struktur atas berupa perencanaan dimensi dari balok, kolom, pelat, dan bagian pendukung lainnya sedangkan struktur bawah berupa pondasi. Pada perencanaan ini pondasi yang direncanakan adalah pondasi Konstruksi Sarang Laba – Laba (KSLL) dengan beban axial total sebesar 189532,84 kN, dimensi tebal plat di atas rib 0.2 meter, lebar rib grid 4 adalah 0.3 meter, tinggi 0.45 meter, dan rib grid B setebal 0.3 meter serta tinggi 0,5 meter. Sedangkan penurunan segera yang terjadi sebesar 0.008 meter . Dimensi penulangan plat digunakan Ø13 – 200 untuk daerah tumpuan dan Ø12 – 200 untuk daerah lapangan, sedangkan dimensi penulangan rib grid 4 dan rib grid B digunakan dimensi 5D19 dengan tulangan sengkang Ø10-250.

**Kata Kunci :** Pondasi, Konstruksi Sarang Laba – Laba, Dimensi, Daya Dukung

Tanah

## **ABSTRACT**

*The Hotel Santika Wonosari building consists of 7 floors and 1 basement floor. In this plan, the Hotel Santika building was built using a reinforced concrete structure with the building load analyzed based on SNI 2847: 2019 and the STAAD-Pro computer application. A building structure consists of two types of planning, namely upper structure planning and lower structure planning. The upper structure is in the form of dimensional plans for beams, columns, plates and other supporting parts, while the lower structure is in the form of a foundation. In this plan, the planned foundation is design using (KSLL) foundation with a total axial load of 189532.84 kN, the dimensions of the thickness of the plate above the rib are 0.2 meters, the width of the rib grid 4 is 0,2 meters, the height is 0,45 meters, and the grid B rib is 0.3 thick. meters and 0,5 meters high. Meanwhile, the immediate decline that occurred was 0.008 meters. The plate reinforcement dimensions are used as Ø13 – 200 for the support area and Ø12 – 200 for the field area, while the grid 4 rib and grid B rib reinforcement dimensions are used as 5D19 dimensions with stirrup reinforcement Ø10-250.*

**Keywords :** Foundation, KSLL Construction, Dimensions, Soil Bearing Capacity.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT.....</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Klasifikasi Pondasi.....	6
2.3 Pondasi Dangkal ( <i>Shallow Foundation</i> ) .....	7
2.3.1 Pondasi Telapak ( <i>Pad Foundation</i> ) .....	7
2.3.2 Pondasi Lajur .....	8
2.3.3 Pondasi Gabungan .....	8
2.3.4 Pondasi Rakit .....	8
2.3.5 Pondasi Konstruksi Laba-laba .....	9
2.4 Pembebanan .....	10
2.4.1 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	10
2.4.2 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	10
2.4.3 Beban Gempa (Earthquake Load) .....	11
2.4.3.1. Factor Keutamaan Gempa dan Kategori Resiko .....	11

2.4.3.2. Klasifikasi Situs .....	13
2.4.3.3. Koefisien Situs dan Parameter Respon Spektra Percepatan Gempa.....	14
2.4.3.4. Kategori Desain Seismik.....	15
2.4.3.5. Kombinasi Sistem Struktur dalam Arah yang Berbeda .....	16
2.4.4 Kombinasi Pembebanan.....	17
2.5 Klasifikasi Tanah .....	17
2.6 Analisa Struktur Bawah.....	18
2.6.1. Analisa Terzaghi .....	19
2.6.2. Analisa Mayerhof.....	20
2.7. Perencanaan Konstruksi Sarang Laba-Laba .....	21
2.7.1. Perhitungan Rib Konstruksi .....	22
2.7.2. Dimensi dan Penulangan Rib Konstruksi .....	24
2.7.3. Kontrol Pons .....	24
2.7.4. Penurunan ( <i>Settlement</i> ) .....	25
BAB III METODE PERENCANAAN .....	27
3.1 Lokasi Perencanaan .....	27
3.2 Pengumpulan Data .....	28
3.2.1 Data Umum Proyek.....	28
3.2.2 Data Teknis .....	28
3.3. Diagram Alir Perencanaan .....	29
BAB IV PERENCANAAN .....	32
4.1 Pembebanan .....	32
4.1.1 Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup.....	34
4.1.2 Perhitungan Berat Struktur.....	34
4.1.3 Perhitungan Berat Non-Struktur .....	39
4.2 Perhitungan Beban Gempa.....	42
4.2.1 Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan Gempa (Ie) .....	42
4.2.2 Klasifikasi Situs .....	42
4.2.3 Percepatan Spektral.....	43
4.2.4 Koefisien Situs .....	44
4.2.5 Percepatan Respon Spektrum.....	44
4.2.6 Parameter Percepatan Spektral Desain.....	45
4.2.7 Kategori Desain Seismik.....	45
4.2.8 Koefisien Modifikasi Respon .....	45
4.2.9 Waktu Periode Bangunan .....	45

4.2.10 Koefisien Respon Sismic .....	46
4.2.11 Gaya Geser Dasar .....	46
4.3.12 Distribusi Gaya Lateral Bangunan.....	47
4.3 Kombinasi Pembebanan.....	47
4.4 Hasil analisa .....	53
4.5 Perencanaan Konstruksi Pondasi Sarang Laba-Laba.....	54
4.5.1 Titik Berat Beban, Titik Berat penampang, Inersia Penampang.....	55
4.5.1.1 Titik Berat Beban.....	55
4.5.1.2 Titik Berat Penampang.....	56
4.5.1.3 Inersia Penampang .....	57
4.5.2 Daya Dukung Pondasi Sarang Laba-Laba .....	63
4.5.2.1 Daya Dukung Pondasi Terzaghi.....	58
4.5.3 Tegangan dibawah Pondasi.....	61
4.5.4 Perhitungan Balok Rib Grid A.....	63
4.5.4.1 Tebal Ekuivalen Balok Rib Grid A .....	63
4.5.4.2 Tinggi Balok Rib Grid A.....	65
4.5.4.3 Luas Penyebaran Beban.....	67
4.5.5 Perhitungan Balok Rib Grid 4.....	68
4.5.5.1 Tebal Ekuivalen Balok Rib Grid 4 .....	68
4.5.5.2 Tinggi Balok Rib Grid 4 .....	70
4.5.5.3 Luas Penyebaran Beban .....	72
4.5.6 Penurunan ( <i>Setlement</i> ) .....	73
4.5.7 Penulangan Pondasi Sarang Laba-Laba .....	75
4.5.7.1 Penulangan Plat.....	75
4.5.7.2 Penulangan Rib .....	83
BAB V KESIMPULAN.....	92
5.1 Kesimpulan .....	92
5.2 Saran .....	92
DAFTAR PUSTAKA .....	93
LAMPIRAN.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung Untuk Beban Gempa .....	11
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa .....	13
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs .....	14
Tabel 2.4 Koefisien Situs ( $F_a$ ) .....	15
Tabel 2.5 Koefisien Situs ( $F_v$ ) .....	15
Tabel 2.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Respon Percepatan 0,2 Detik ...	15
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Respon Percepatan 0,1 Detik ...	16
Tabel 2.8 Faktor $R$ , $C_d$ dan $\Omega_D$ Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	16
Tabel 2.9 Batasan-Batasan Ukuran Kedalaman Tanah.....	18
Tabel 2.10 Koefisien dari Daya Dukung Tanah Terzhagi .....	20
Tabel 4.1 Perhitungan Pembebatan Bangunan.....	36
Tabel 4.2 Perhitungan berat Dinding .....	39
Tabel 4.3 Perhitungan berat Keramik .....	40
Tabel 4.4 Perhitungan berat Spesi.....	40
Tabel 4.5 Perhitungan Plafond dan Penggantung .....	41
Tabel 4.6 Perhitungan Berat Struktur dan Non-Struktur .....	41
Tabel 4.7 Penentuan Klasifikasi Situs berdasarkan <i>Boring Log</i> titik BH-01.....	42
Tabel 4.8 Penentuan Klasifikasi Situs berdasarkan <i>Boring Log</i> titik BH-03.....	42
Tabel 4.9 Penentuan Klasifikasi Situs berdasarkan <i>Boring Log</i> titik BH-05.....	43
Tabel 4.10 Parameter Percepatan Gempa .....	47
Tabel 4.11 Perhitungan Distribusi Beban Gempa.....	49
Tabel 4.12 Hasil Analisa .....	53
Tabel 4.13 Perhitungan titik berat beban .....	55
Tabel 4.14 Rekapitulasi hasil perhitungan tulangan plat .....	82
Tabel 4.15 Rekapitulasi hasil perhitungan tulangan rib.....	91

## DAFTAR GAMBAR

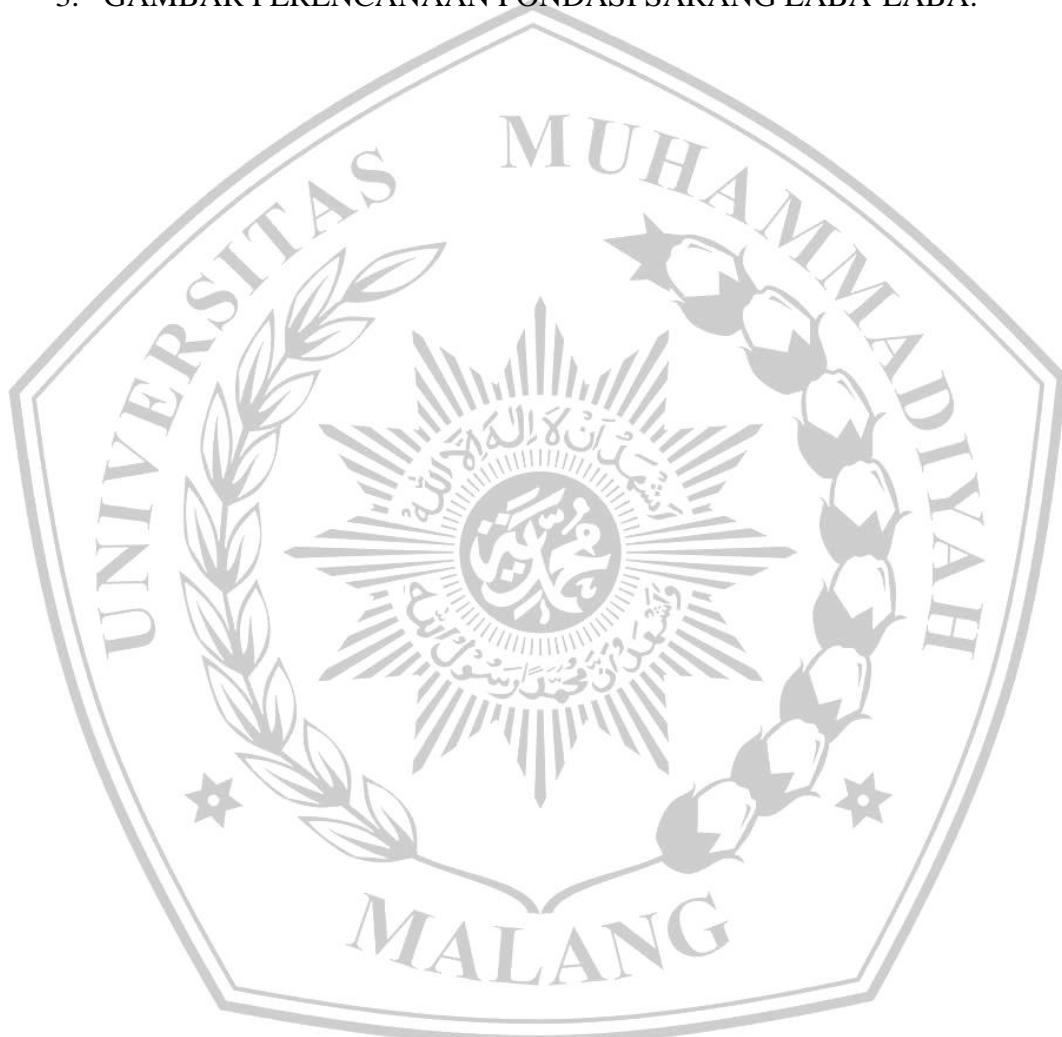
Gambar 2.1 Jenis-jenis Pondasi Dangkal .....	7
Gambar 2.2 Potongan dan Denah Pondasi Sarang Laba-laba .....	9
Gambar 2.3 Garis Keruntuhan Pondasi Panjang Tak Hingga.....	19
Gambar 2.4 Perhitungan Tebal Ekivalen .....	21
Gambar 2.5 Perhitungan Rib Konstruksi .....	22
Gambar 2.6 Perencanaan Dimensi dan Penulangan Rib Konstruksi .....	24
Gambar 2.7 Grafik hubungan $\mu_0$ , $\mu_1$ , kedalaman pondasi dan lebar pondasi .....	26
Gambar 3.1 Lokasi Gedung Hotel Santika Wonosari.....	27
Gambar 3.2 Diagram alir perencanaan.....	29
Gambar 4.1 Denah Struktur Lantai 1 .....	32
Gambar 4.2 Potongan Melintang Bangunan .....	33
Gambar 4.3 Potongan Memanjang Bangunan .....	33
Gambar 4.4 Grafik respon spectrum .....	44
Gambar 4.5 Result parameter spectrum .....	44
Gambar 4.6 Tampak depan pemodelan Stad-pro .....	51
Gambar 4.7 Tampak samping pemodelan Stad-pro.....	51
Gambar 4.8 Pemodelan 3D Gedung Hotel Santika Wonosari .....	52
Gambar 4.9 Gaya Axial yang Bekerja .....	52
Gambar 4.10 Denah titik kolom dan rib.....	54
Gambar 4.11 Titik Berat Penampang.....	57
Gambar 4.12 Sketsa potongan memanjang pondasi .....	58
Gambar 4.13 Tegangan tanah di bawah pondasi .....	61
Gambar 4.14 Sketsa gambar ketebalan ekivalen.....	63
Gambar 4.15 Luasan daerah penyebaran beban sebelum memikul momen .....	65
Gambar 4.16 Sketsa gambar ketebalan ekivalen.....	68
Gambar 4.17 Luasan daerah penyebaran beban sebelum memikul momen .....	70
Gambar 4.18 Penurunan lapisan pada kedalaman 4,45m sampai 8,00m .....	73
Gambar 4.19 Grafik koreksi lapisan tanah $\mu_1$ .....	74
Gambar 4.20 Grafik koreksi lapisan tanah $\mu_0$ .....	75

Gambar 4.21 Layout Rib .....	83
Gambar 4.22 Diagram Momen Balok Rib 4-A-B.....	83
Gambar 4.23 Diagram Gaya Geser Balok Rib 4-A-B .....	86
Gambar 4.24 Diagram Momen Balok Rib B-1-2 .....	87
Gambar 4.25 Diagram Gaya Geser Balok Rib B-1-2.....	90



## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. PETA TITIK PENGUJIAN TANAH.
2. HASIL LABORATORIUM TITIK UJI BORING.
3. GAMBAR PERENCANAAN PONDASI SARANG LABA-LABA.



## **Daftar Pustaka**

- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C. (2011). *Analisa dan Perancangan Fondasi Bagian 1* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2020). *Analisis dan Perancangan Fondasi I* (4th ed.). Gadjah Mada University Press.
- Ryantori, & Sutjipto. (1984). *Kontruksi Sarang Laba-Laba*. PT.Dasaguna.
- Setiawan, A. (2016). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847 : 2013*. Erlangga.
- SNI 1726. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung dan Non-gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1727. (2020). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur lain*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 2847. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.



## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : M.Rizky Wahyu Pratama

NIM : 201710340311002

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	4	%	$\leq 10\%$
BAB 2	15	%	$\leq 25\%$
BAB 3	18	%	$\leq 35\%$
BAB 4	14	%	$\leq 15\%$
BAB 5	4	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	16	%	$\leq 20\%$

Malang, 24 November 2023

Sandi Wahyudiono, ST., MT

