

**ANALISIS PENGGUNAAN PONDASI KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA  
(KSSL) UNTUK RUMAH TAHAN GEMPA**



**SKRIPSI**

**ANWAR SOLEKHAN  
1603010073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JULI 2021**

**ANALISIS PENGGUNAAN PONDASI KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA  
(KSSL) UNTUK RUMAH TAHAN GEMPA**



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

**ANWAR SOLEKHAN  
1603010073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JULI 2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Anwar Solekhan

NIM : 1603010073

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Penggunaan Pondasi Konstruksi  
Sarang Laba-laba (KSLL) untuk Rumah  
Tahan Gempa.

Telah diterima dan disetujui

Purwokerto, 21 Juli 2021

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Amris Azizi, S.T., M.Si.

  
H. M. Agus Salim Al-Fathoni, S.T., M.T.

NIP. 2160144

NIP. 2160119

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Anwar Solekhan

NIM : 1603010073

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto


Judul : Analisis Penggunaan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba (KSL) untuk Rumah Tahan Gempa.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperulah gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Amris Azizi, S.T., M.Si. (  )

Penguji 2 : M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T. (  )

Penguji 3 : Dr. Iskahar, S.T., M.T. (  )

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 21 Juli 2021

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik Dan Sains



Ir. Teguh Marhendri, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM

NIP. 2160172

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anwar Solekhan  
NIM : 1603010073  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya ini adalah hasil karya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 21 Juli 2021  
Yang membuat pernyataan



Anwar Solekhan  
NIM. 1603010073

## MOTTO

“Hidup tanpa uang itu tidak mungkin”

“Nikmati Hidup Walau Hanya Sesaat”

“Jangan Pernah Membuat Susuah Perkara Jika masih ada Cara yang Mudah”



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya Skripsi ini yang berjudul “*Analisis Penggunaan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba (KSL) untuk Rumah Tahan Gempa*” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Skripsi ini dibuat sebagai Penelitian Tugas Akhir. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, masukan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas Segala Rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu jadi panutan terbaik.
2. Orang tua yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns. M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Dr. Iskahar, S.T., M.T., Selaku Kaprodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan penguji dalam sidang skripsi ini..
6. Amris Azizi, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi ini.
7. H. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman - teman yang selalu memberikan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan perlu pendalaman lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis berharap gagasan dan penelitian pada skripsi ini bermanfaat bagi orang-orang yang membacanya.

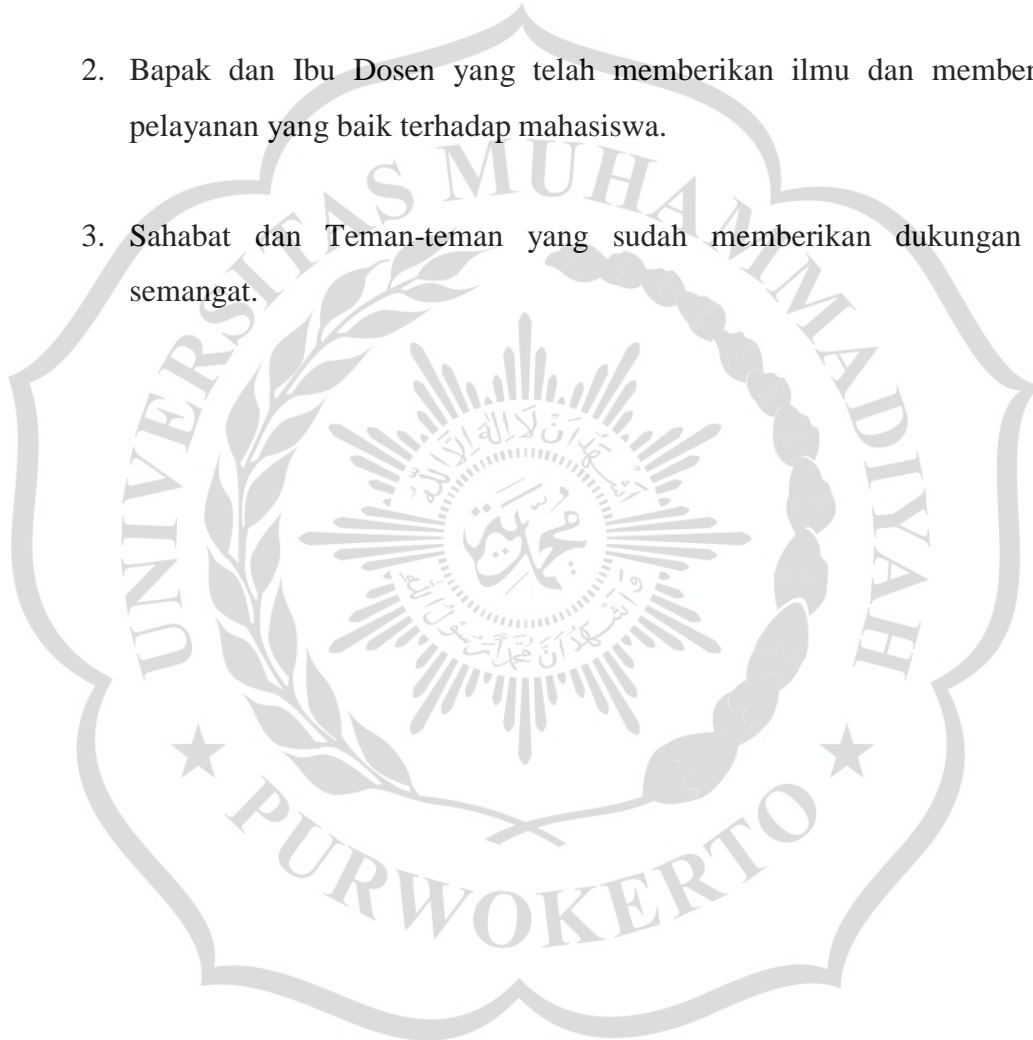
Purwokerto, 21 Juli 2021

Penulis



## HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Bapak dan Ibu orang tua kandung penulis yang senantiasa memberikan motivasi baik secara moril maupun materiil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu dan memberikan pelayanan yang baik terhadap mahasiswa.
3. Sahabat dan Teman-teman yang sudah memberikan dukungan dan semangat.



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anwar Solekhan  
NIM : 1603010073  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Penggunaan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba (KSSL) untuk Rumah Tahan Gempa”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto  
Pada Tanggal : 21 Juli 2021  
Yang menyatakan



Anwar Solekhan  
NIM. 1603010073

# ANALISIS PENGGUNAAN PONDASI KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA (KSSL) UNTUK RUMAH TAHAN GEMPA

Anwar Solekhan<sup>1</sup>, Amris Azizi<sup>2</sup>, M. Agus Salim Al-Fathoni<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui kemampuan pondasi KSSL pada desain rumah tahan gempa berdasarkan pendekatan secara ilmiah melalui teori Terzaghi, Mayerhof dan SNI Gempa tahun 2012. Dalam penelitian kali ini dibuat suatu perhitungan analisis pondasi yaitu penggunaan pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba untuk rumah tinggal tahan gempa dua lantai tipe 350 di Kelurahan Dukuhwaluh, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas, tepatnya di kantor Kwartir Ranting Gerakan Pramuka Kembaran, aspek perhitungan meliputi kapasitas dukung pondasi, penurunan tanah dan analisis ketahanan gempa. Penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung nilai daya dukung pondasi konstruksi sarang laba-laba untuk rumah tahan gempa, menghitung nilai penurunan/*settlement* pada pondasi konstruksi sarang laba-laba untuk rumah tahan gempa, mengetahui kontrol keamanan pondasi konstruksi sarang laba-laba terhadap pengaruh gempa berdasarkan analisis gaya gempa berdasarkan peta wilayah gempa Indonesia. Data dianalisis menggunakan *software* aplikasi MS-Excel 2016 dan SAP 2000 v 22 dengan rumus Terzaghi dan Mayerhof berdasarkan Ryantori dan Sutjipto (1976) diklasifikasikan sebagai jenis pondasi memanjang. Untuk menentukan nilai dimensi dan kapasitas dukung ultimit, faktor aman dan kapasitas dukung aman pondasi KSSL untuk rumah tahan gempa. Setelah itu menghitung gaya gempa horizontal menggunakan *software* aplikasi MS-Excel 2016, lalu nilai gaya gempa dibandingkan dengan nilai gaya dukung aman pondasi. Metode penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai data untuk menganalisis pondasi KSSL. Hasil analisis kapasitas dukung ultimit 102,19 kN/m<sup>2</sup> (Metode Terzaghi) dan 104,88 kN/m<sup>2</sup> (Metode Mayerhof), dan besar ketahanan gempa 5703,95 kN lebih besar dari gaya gempa yang terjadi 829,14 kN, sehingga pondasi dinyatakan aman terhadap gempa.

**Kata Kunci:** Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba, Rumah Tahan Gempa.

**ANALYSIS OF USE OF THE NEST  
CONSTRUCTION FOUNDATION PROFITS (TNCFP)  
FOR EARTHQUAKE RESISTANT HOUSES  
Anwar Solekhan<sup>1</sup>, Amris Azizi<sup>2</sup>, M. Agus Salim Al-Fathoni<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

*The background why this research was conducted is to determine the ability of the KSSL foundation in earthquake-resistant house designs based on a scientific approach through the Terzaghi, Mayerhof and SNI Earthquake 2012 theory. In this study, a foundation analysis calculation was made, namely the use of Cobweb Construction foundations to Two-story earthquake-resistant house type 350 in Dukuhwaluh Village, Kembaran District, Banyumas Regency, to be precise at the Kwartir Branch Office of the Kembaran Scout Movement, the calculation aspects include the bearing capacity of the foundation, soil subsidence and earthquake resistance analysis. This research was conducted by calculating the carrying capacity of the cobweb construction foundation for earthquake-resistant houses, calculating the settlement value on the cobweb construction foundation for earthquake-resistant houses, knowing the safety control of spiderweb construction foundations against earthquake effects based on analysis of earthquake forces based on a map of the earthquake area of Indonesia. The data were analyzed using MS-Excel 2016 and SAP 2000 v 22 application software with the Terzaghi and Mayerhof formula based on Ryantori and Sutjipto (1976) classified as a type of longitudinal foundation. To determine the value of dimensions and ultimate bearing capacity, safety factor and safe bearing capacity of SSSL foundation for earthquake resistant houses. After that, calculate the horizontal earthquake force using the MS-Excel 2016 application software, then the value of the earthquake force is compared with the value of the safe bearing force of the foundation. This research method uses secondary data as data to analyze the KSSL foundation. The results of the analysis of the ultimate bearing capacity of 102.19 kN/m<sup>2</sup> (Terzaghi Method) and 104.88 kN/m<sup>2</sup> (Mayerhof Method), and the magnitude of the earthquake resistance of 5703.95 kN is greater than the earthquake force that occurred 829.14 kN, so the foundation is declared earthquake safe.*

**Keywords:** *Spider's Nest Construction Foundation, Earthquake Resistant Houses.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL .....	I
HALAMAN JUDUL.....	II
HALAMAN PERSETUJUAN.....	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
HALAMAN PERNYATAAN ORIS .....	V
MOTTO.....	VI
KATA PENGANTAR .....	VII
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	IX
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	X
ABSTRAK.....	XI
ABSTRACT.....	XII
DAFTAR ISI.....	XIII
DAFTAR GAMBAR .....	XV
DAFTAR TABEL.....	XVI
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan .....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA &amp; LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	5
B. Landasan Teori.....	6
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Bagan Alir Penelitian .....	14
B. Lokasi Penelitian.....	15
C. Teknik Pengumpulan Data.....	16
D. Pengolahan Data.....	16
E. Analisis Data .....	16
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
A. Data Analisis .....	18
B. Perhitungan Beban .....	19
C. Daya Dukung Pondasi.....	23
D. Penurunan Tanah ( <i>Settlement</i> ) .....	34
E. Analisis Ketahanan Gempa.....	36
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	40

B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	XVII
LAMPIRAN.....	XVIII



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Bagan Alir Penelitian .....	14
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian, Kwartir Ranting Kembaran.....	15
<b>Gambar 4.1</b> Denah Rumah Tinggal 2 lantai Tipe 350.....	18
<b>Gambar 4.2</b> Potongan Bangunan Rumah Tinggal 2 lantai Tipe 350 .....	19
<b>Gambar 4.3</b> Pot. Bangunan Rumah Tinggal 2 lantai Tipe 350 dengan Pondasi KSSL ...	19
<b>Gambar 4.4</b> Modeling SAP 2000 v 22 Rumah Tinggal 2 Lantai Tipe 350 .....	20
<b>Gambar 4.5</b> Denah Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba.....	23
<b>Gambar 4.6</b> Potongan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-laba .....	24
<b>Gambar 4.7</b> Sampel Beban Merata, Rib Horizontal 1 .....	25
<b>Gambar 4.8</b> Sampel Beban Merata, Rib Vertikal 1 .....	26
<b>Gambar 4.9</b> Sampel Beban Merata, Rib Diagonal 1 .....	27
<b>Gambar 4.10</b> Sampel Beban Merata, Rib Horizontal 1 .....	31
<b>Gambar 4.11</b> Sampel Beban Merata, Rib Vertikal 1 .....	32
<b>Gambar 4.12</b> Sampel Beban Merata, Rib Diagonal 1 .....	33
<b>Gambar 4.13</b> Peta Wilayah Gempa Indonesia .....	37
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Hubungan C dan T pada wilayah gempa 3 di Indonesia .....	38
<b>Gambar 4.15</b> Screenshot Perhitungan Berat Total Bangunan .....	39

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Nilai Faktor Kapasitas Dukung.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Nilai Faktor Bentuk Pondasi, Mayerhof 1963 .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Nilai Faktor Kemiringan Beban, Mayerhof 1963 .....	10
<b>Tabel 2.4</b> Nilai Faktor Kedalaman Pondasi, Mayerhof 1963.....	10
<b>Tabel 4.1</b> Beban Merata Rib Pondasi .....	21

