



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**KAJIAN GEOTEKNIK PEMBANGUNAN JEMBATAN  
JURANG GEMPAL 2 DENGAN MENGGUNAKAN FONDASI  
TIANG PANCANG DI KELURAHAN WONOBOYO,  
KECAMATAN WONOGIRI, KABUPATEN WONOGIRI,  
JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**FAJAR MARDIANTO**

**21100112130021**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG  
NOVEMBER 2017**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**KAJIAN GEOTEKNIK PEMBANGUNAN JEMBATAN  
JURANG GEMPAL 2 DENGAN MENGGUNAKAN FONDASI  
TIANG PANCANG DI KELURAHAN WONOBOYO,  
KECAMATAN WONOGIRI, KABUPATEN WONOGIRI,  
JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1**

**FAJAR MARDIANTO**

**21100112140021**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG  
NOVEMBER 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Fajar Mardianto  
NIM : 21100112130021  
Departemen : Teknik Geologi  
Judul Tugas Akhir : Kajian Geoteknik Pembangunan Jembatan Jurang  
Gempal 2 Dengan Menggunakan Fondasi Tiang  
Pancang di Kelurahan Wonoboyo, Kecamatan Wongiri  
Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S-1) pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

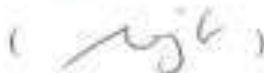
Pembimbing I : Ir. Wahyu Krisna Hidayat, M.T.  
NIP. 195909091987031001



Pembimbing II : Dian Agus Widiarso, S.T., M.T.  
NIK. 197608122010121002



Penguji : Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197710202005011001



Penguji : Reddy Setyawan, S.T., M.T.  
NIK. 198810230214011224



Semarang, 13 November 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi,



Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197710202005011001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Mardianto  
NIM : 21100112130021  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kajian Geoteknik Pembangunan Jembatan Jurang Gempal 2 Dengan Menggunakan Fondasi Tiang Pancang di Kelurahan Wonobojo, Kecamatan Wongiri, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 13 November 2017

Yang menyatakan,

  
Fajar Mardianto  
NIM 21100112130021

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah Saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fajar Mardianto

NIM : 21100112130021

Tanda Tangan :

Tanggal : 13 November 2017

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini Saya persembahkan untuk kedua orang tua Saya,  
Hari Purnomo dan Eni Sutarni, serta kedua adik Saya  
Hanny Kartika dan Rama Dian Nurcahya.

*“You’re never loser until you quit trying”*

Mike Ditka

## UCAPAN TERIMAKASIH

Limpahan karunia dari Tuhan Yang Mahakasih menjadi sumber inspirasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mengucapkan syukur karena telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar S-1 di Universitas Diponegoro.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Najib, S.T., M.Eng., Ph. D, selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan arahan yang bermanfaat.
2. Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T., selaku Dosen Wali yang memberikan pengarahan selama perkuliahan dan selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulisan Tugas Akhir.
3. Dian Agus Widiarso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II atas saran dan bimbingan yang diberikan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Reddy Setyawan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan arahan yang sangat bermanfaat.
5. Hari Purnomo dan Eni Sutarni, kebahagiaan mereka dan segala nasihat yang diberikan menjadikan motivasi penulis dalam penyelesaian tugas perkuliahan.
6. Aditya Tulus S.T., Pembimbing Tugas Akhir di PT. Selimut Bumi Adhi Cipta, yang telah memberikan izin untuk pengambilan data Tugas Akhir dan ilmu yang bermanfaat untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Seluruh rekan-rekan Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2012 yang menjadi keluarga selama perkuliahan.

Penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya sebagai ilmu pengetahuan mengenai penyelidikan geoteknik untuk fondasi.

Semarang, 13 November 2017



Penulis,  
Fajar Mardianto.

## KATA PENGANTAR

Tugas Akhir ini memiliki bahasan mengenai perhitungan daya dukung tanah untuk pemasangan fondasi tiang pancang yang digunakan untuk menopang beban jembatan. Perhitungan ini dilakukan dengan data hasil penyelidikan permukaan yang dilakukan dengan pemetaan geoteknik, dan penyelidikan bawah permukaan yang dilakukan dengan menggunakan pengeboran inti, dan uji SPT. Dari sampel pemboran dilakukan pengujian laboratorium untuk dapat diketahui nilai sifat fisik tanah/batuan dan mekanik tanah/batuan. Berdasarkan data-data yang telah dilakukan pengujian di laboratorium maupun lapangan maka dilakukan perhitungan daya dukung tanah, penentuan diameter tiang, jumlah tiang dan kedalaman tiang. Kedalaman tiang ditentukan berdasarkan nilai daya dukung yang telah sesuai dengan daya dukung izin terhadap beban yang ditopang.

Kajian daya dukung tanah dengan menggunakan uji pengeboran dan SPT ini dapat dijadikan upaya untuk memperkuat kekuatan tanah dengan menggunakan fondasi jenis tiang pancang.

Semarang, 13 November 2017



Penulis,  
Fajar Mardianto

## SARI

Kabupaten Wonogiri sebagai salah satu kota besar di Jawa Tengah merupakan kota yang memiliki tingkat pembangunan infrastruktur yang sangat tinggi serta memiliki lapangan pekerjaan yang cukup banyak. Kedua hal tersebut yang menyebabkan meningkatnya jumlah populasi dan kendaraan bermotor. Jumlah pengendara bermotor yang semakin meningkat berakibat pada terjadinya kemacetan di beberapa lokasi di Kabupaten Wonogiri. Salah satu lokasi yang sering mengalami kemacetan yaitu pada jembatan jurang gempal yang berada di Kelurahan Wonoboyo, Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri. Lokasi ini memiliki dua jembatan yaitu jembatan jurang gempal 1 dan jembatan jurang gempal lama. Jembatan jurang gempal lama sudah tidak dapat berfungsi karena terdapat banyak kerusakan dan berumur sangat tua. Solusi untuk mengatasi kemacetan di lokasi ini adalah dengan membangun kembali jembatan jurang gempal lama sehingga jumlah ruas jalan di jembatan ini bertambah dan dapat menguraikan kemacetan di daerah ini. Tahapan awal yang dilakukan untuk membangun jembatan ini yaitu dilakukan penyelidikan tanah/batuan di daerah sekitar jembatan. Penyelidikan ini dilakukan untuk dapat mengetahui jenis tanah/batuan, nilai daya dukung tanah/batuan, dan keadaan bawah permukaan di daerah tersebut. Penyelidikan ini dilakukan untuk mengkaji jenis fondasi dan kedalaman tanah/batuan yang dapat digunakan sebagai dasar penopang fondasi dan struktur bangunan di atas fondasi tersebut. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif analisis. Metode deskriptif analisis merupakan metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau saat yang lampau. Metodologi deskriptif analisis mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah sebagaimana adanya saat penelitian dilaksanakan, hasil penelitian kemudian diolah dan dianalisis untuk diambil kesimpulannya. Uji yang dilakukan meliputi pengeboran inti, uji SPT, dan Uji Laboratorium. Pengeboran inti dan uji SPT merupakan tahapan yang dilakukan di lapangan, dari kedua uji tersebut didapatkan nilai SPT dan sampel yang kemudian dilakukan pengujian dan perhitungan di Laboratorium untuk didapatkan nilai daya dukung tanah/batuan. Hasil yang diperoleh di daerah penelitian berupa jenis tanah di daerah tersebut terdiri dari 2 satuan tanah/batuan di atas permukaan yaitu tanah pasir dan breksi vulkanik, dan 5 jenis tanah/batuan di bawah permukaan yaitu tanah lempung, tanah lempung kepasiran, tanah pasir, batulempung dan batupasir. Tanah/batuan yang dijadikan dasar untuk menopang fondasi dan struktur bangunan di atasnya berupa batupasir pada kedalaman 10 m. Pengambilan batupasir sebagai batuan dasar karena nilai daya dukung pada batuan ini mencapai 100-159 ton/satu buah tiang berdasarkan uji sifat fisik tanah/batuan, dan mencapai 173 ton/satu buah tiang berdasarkan uji SPT. Berdasarkan nilai tersebut maka sudah dirasa cukup untuk menopang berat fondasi dan struktur bangunan di atasnya.

Katakunci: Wonogiri, Fondasi, Jembatan, Daya Dukung, Tiang Pancang.

## **ABSTRACT**

Wonogiri district as one of the major cities in central Java is a city that has a very high level of infrastructure development and has a lot of jobs. Both of these causes the increasing number of population and motor vehicles. The increasing number of riders leads to traffic jam at several locations in Wonogiri District. One of the locations that often get traffic jam is on the Jurang Gempal Bridge that are located in the Village Wonobojo, District Wonogiri, Wonogiri regency. This location has two bridges that is Jurang Gempal 1 Bridge and Jurang Gempal Lama Bridge. Jurang Gempal Lama Bridge can not work because there is a lot of damage and is very old. The solution to overcome the traffic jam in this location is to rebuild the Jurang Gempal Lama Bridge so that the number of roads in this bridge increases and resolve the traffic jam in this area. Initial steps took to build this bridge was investigated of soil/rocks in the area around the bridge. This investigation was carried out to be able to know the type of soil / rock, soil / rock bearing capacity, and subsurface conditions in the area. The investigation was to examine the type of foundation and the depth of soil/rock that can be used as a base for the foundation and structure of the building on the foundation. The research method used in this research was descriptive analysis method. Descriptive analysis method was a research method that was intended to describe the phenomena that exist, which happened today or the past. The descriptive analysis method took the problem or focused on the problems as they are when the research was conducted, the results would be processed and analyzed for conclusion. The tests included core drilling, SPT test, and Laboratory Test. The core drilling and SPT test were the steps done in the field, from the test we got SPT value and sample which will be tested and calculated in Laboratory to get value of bearing capacity of soil/rock. The results obtain in the research area is the form of soil type in the area consists of 2 units of soil/rocks above the surface of the sand and volcanic breccias, and 5 types of soil / rock beneath the surface that is clay, clay soil sandy, sandy soil, sandstone. The soil/rock that is use as base to support the foundation and the structure of the building above it is sandstone at a depth of 10 m. Taking sandstone as bedrock because the value of bearing capacity in this rock reaches 100-159 ton/one pile based on test of soil/rock physical properties, and reached 173 ton/one pile based on SPT test. Based on these values then it is consider sufficient to sustain the weight of foundations and structures of buildings on it.

**Keywords** : Wonogiri, Foundation, Bridge, Bearing Capcity, Pile.

## DAFTAR ISI

|                                                                                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| UNIVERSITAS DIPONEGORO.....                                                    | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                        | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....                                  | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....                                           | iv   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                                                      | v    |
| UCAPAN TERIMAKASIH.....                                                        | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                                                           | vii  |
| SARI.....                                                                      | viii |
| ABSTRACT.....                                                                  | ix   |
| DAFTAR ISI.....                                                                | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                            | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                                                              | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                        | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                                                      | 1    |
| 1.2. Maksud dan Tujuan .....                                                   | 2    |
| 1.3. Manfaat Penelitian.....                                                   | 2    |
| 1.4. Batasan Masalah.....                                                      | 2    |
| 1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....                                            | 3    |
| 1.6. Kerangka Pikir.....                                                       | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                                   | 5    |
| 2.1. Geologi Regional Daerah Penelitian .....                                  | 5    |
| 2.2. Tanah dan Batuan.....                                                     | 6    |
| 2.3. Penyelidikan Geoteknik .....                                              | 9    |
| 2.4. Jembatan.....                                                             | 16   |
| 2.5. Fondasi .....                                                             | 16   |
| 2.6. Fondasi Tiang Pancang .....                                               | 20   |
| 2.7. Daya Dukung.....                                                          | 25   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                                             | 33   |
| 3.1. Metodologi Penelitian .....                                               | 33   |
| 3.2. Tahapan Penelitian .....                                                  | 33   |
| 3.3. Alat dan Data Penelitian.....                                             | 35   |
| 3.4. Diagram Alir.....                                                         | 37   |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                              | 38   |
| 4.1. Penyelidikan Tanah dan Pemetaan Geoteknik .....                           | 38   |
| 4.2. Pengeboran Inti dan Uji SPT.....                                          | 41   |
| 4.3. Analisis Kadar Air, Berat isi, Berat Jenis dan Uji Geser<br>Langsung..... | 54   |
| 4.4. Contoh Perhitungan Daya Dukung.....                                       | 56   |
| BAB V KESIMPULAN .....                                                         | 73   |
| 5.1. Kesimpulan.....                                                           | 73   |
| 5.2. Saran .....                                                               | 74   |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                           | 75   |
| LAMPIRAN 1 .....                                                               | 77   |
| LAMPIRAN 2 .....                                                               | 81   |

|                  |     |
|------------------|-----|
| LAMPIRAN 3 ..... | 91  |
| LAMPIRAN 4.....  | 101 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.1</b> Jembatan Jurang Gempal Lama dan Jembatan Jurang Gempal 1.....                                     | 1  |
| <b>Gambar 1.2</b> Lokasi Penelitian. (peta-kota.co.id, 2012) .....                                                  | 3  |
| <b>Gambar 1.3</b> Kerangka Pikir. ....                                                                              | 4  |
| <b>Gambar 2.1</b> Peta Geologi Regional Daerah Penelitian (Surono, 1992) .....                                      | 5  |
| <b>Gambar 2.2</b> Klasifikasi Tanah Menurut USCS (1969) dalam Wesley (2012). ....                                   | 7  |
| <b>Gambar 2.3</b> (a) <i>Single core barrel</i> dan (b) <i>Double core barrel</i> (Das, 2010).....                  | 11 |
| <b>Gambar 2.4</b> Grafik Hubungan Tekanan Normal ( $\sigma$ ) Dengan Tekanan Geser ( $\tau$ )<br>(Budi, 2011). .... | 15 |
| <b>Gambar 2.5</b> Parameter Fondasi Dangkal dan Fondasi Dalam (Gunawan, 1991).17                                    |    |
| <b>Gambar 2.6</b> Fondasi Telapak (Gunawan, 1991).....                                                              | 18 |
| <b>Gambar 2.7</b> Palu Kerja Tunggal (Bowles, 1988). ....                                                           | 21 |
| <b>Gambar 2.8</b> Palu Kerja Rangkap (Bowles, 1988). ....                                                           | 21 |
| <b>Gambar 2.9</b> Palu Diesel (Bowles, 1988). ....                                                                  | 22 |
| <b>Gambar 2.10</b> Palu Diesel (Bowles, 1988). ....                                                                 | 22 |
| <b>Gambar 2.11</b> Grafik Penentuan Faktor Fondasi (Wesley, 2010). ....                                             | 31 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir.....                                                                                 | 37 |
| <b>Gambar 4.1</b> Peta Geoteknik Kelurahan Wonobojo, Kecamatan Wonogiri,<br>Kabupaten Wonogiri. ....                | 39 |
| <b>Gambar 4.2</b> Foto Satuan Pasir Pada STA 9.....                                                                 | 40 |
| <b>Gambar 4.3</b> Foto Satuan Breksi Vulkanik Pada STA 1. ....                                                      | 40 |
| <b>Gambar 4.4</b> Titik BH 1 (Tebing Kanan Sungai). ....                                                            | 41 |
| <b>Gambar 4.5</b> <i>Core Box</i> BH 1 Kedalaman 0,00 – 5,00 m. ....                                                | 42 |
| <b>Gambar 4.6</b> <i>Core Box</i> BH 1 Kedalaman 5,00 – 10,00 m. ....                                               | 43 |
| <b>Gambar 4.7</b> <i>Core Box</i> BH 1 Kedalaman 0,00 – 5,00 m. ....                                                | 44 |
| <b>Gambar 4.8</b> Titik BH 2 (Tebing Kiri Sungai). ....                                                             | 45 |
| <b>Gambar 4.9</b> <i>Core Box</i> BH 2 Kedalaman 0,00 – 5,00 m. ....                                                | 46 |
| <b>Gambar 4.10</b> <i>Core Box</i> BH 2 Kedalaman 5,00 – 10,00 m. ....                                              | 47 |
| <b>Gambar 4.11</b> <i>Core Box</i> BH 2 Kedalaman 10,00 – 15,00 m. ....                                             | 48 |
| .....                                                                                                               | 49 |
| <b>Gambar 4.12</b> Titik BH 3 (Tebing Kiri Sungai). ....                                                            | 49 |
| <b>Gambar 4.13</b> <i>Core Box</i> BH 3 Kedalaman 0,00 – 5,00 m. ....                                               | 50 |
| <b>Gambar 4.14</b> <i>Core Box</i> BH 3 Kedalaman 5,00 – 10,00 m. ....                                              | 51 |
| <b>Gambar 4.15</b> <i>Core Box</i> BH 3 Kedalaman 10,00 – 15,00 m. ....                                             | 52 |
| <b>Gambar 4.16</b> Sayatan Pada Titik Pemboran. ....                                                                | 53 |
| <b>Gambar 4.17</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang dan Beban<br>yang Diizinkan BH-1. ....             | 65 |
| <b>Gambar 4.18</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang dan Beban<br>yang Diizinkan BH-2. ....             | 67 |
| <b>Gambar 4.19</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang dan Beban<br>yang Diizinkan BH-3. ....             | 68 |
| <b>Gambar 4.20</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok<br>antar Tiang Pancang BH-1. ....         | 70 |
| <b>Gambar 4.21</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok<br>antar Tiang Pancang BH-2. ....         | 71 |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4.22</b> Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok<br>antar Tiang Pancang BH-3..... | 72 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Konsistensi Tanah Kohesif Berdasarkan N SPT (Look, 2007).....                                                        | 12 |
| <b>Tabel 2.2</b> Kerapatan Tanah Non-Kohesif Berdasarkan N SPT (Look, 2007).....                                                      | 12 |
| <b>Table 2.3</b> Hubungan Dr, $\Phi$ , dan N dari pasir (Sasrodarsono, 2000) .....                                                    | 26 |
| <b>Tabel 2.4</b> Koreksi-Koreksi yang Digunakan Dalam Uji SPT (Youd dan Idriss, 2001). .....                                          | 28 |
| <b>Tabel 4.1</b> Deskripsi Tanah/Batuan dan Nilai Uji SPT BH-1. ....                                                                  | 44 |
| <b>Tabel 4.2</b> Deskripsi Tanah/Batuan dan Nilai Uji SPT BH-2. ....                                                                  | 48 |
| <b>Tabel 4.2</b> Lanjutan (Deskripsi Tanah/Batuan dan Nilai Uji SPT BH-2).....                                                        | 49 |
| <b>Tabel 4.3</b> Deskripsi Tanah/Batuan dan Nilai Uji SPT BH-3. ....                                                                  | 52 |
| <b>Tabel 4.4</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT BH-01. ....                                     | 58 |
| <b>Tabel 4.5</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT BH-02. ....                                     | 59 |
| <b>Tabel 4.6</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT BH-03. ....                                     | 59 |
| <b>Tabel 4.6</b> Lanjutan (Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT BH-03). ....                          | 60 |
| <b>Tabel 4.7</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data Parameter Sifat Fisik dan Mekanik Tanah BH-01.....  | 63 |
| <b>Tabel 4.8</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data Parameter Sifat Fisik dan Mekanik Tanah BH-02.....  | 63 |
| <b>Tabel 4.9</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data Parameter Sifat Fisik dan Mekanik Tanah BH-03. .... | 64 |
| <b>Tabel 4.10</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang BH-01. ....                                                         | 65 |
| <b>Tabel 4.11</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang BH-02. ....                                                         | 66 |
| <b>Tabel 4.12</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang BH-03. ....                                                         | 67 |
| <b>Tabel 4.12</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang BH-03. ....                                                         | 68 |
| <b>Tabel 4.13</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok BH-01.....                                                 | 69 |
| <b>Tabel 4.14</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok BH-02.....                                                 | 71 |
| <b>Tabel 4.15</b> Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok BH-03.....                                                 | 72 |