

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN DATA *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) DENGAN *PILE DRIVING ANALYZER* (PDA) *TEST* DAN CAPWAP PADA JEMBATAN CITARUM PROYEK JALAN TOL JAKARTA – CIKAMPEK II SELATAN PAKET 3**

**Disusun untuk Melengkapi Syarat Kelulusan Progam Sarjana Strata-1 (S-1)**



**41117010075**



**Dosen Pembimbing :**

**Ir. Desiana Vidayanti, M.T**

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

**2021**

**i**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI BORED PILE MENGGUNAKAN DATA STANDARD PENETRATION TEST (SPT) DENGAN PILE DRIVING ANALYZER (PDA) TEST DAN CAPWAP PADA JEMBATAN CITARUM PROYEK JALAN TOL JAKARTA – CIKAMPEK II SELATAN PAKET 3**

Disusun oleh :

**Nama** : Maharani Elsa Fitri  
**NIM** : 41117010075  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 31 Agustus 2021

Pembimbing Tugas Akhir



**Ir. Desiana Vidayanti, M.T**

Mengetahui

Ketua Penguji



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

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Ir. Sylvia Indriany, M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maharani Elsa Fitri  
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010075  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS Jakarta, 10 Agustus 2021  
MERCU BUANA

Yang memberikan pernyataan



**Maharani Elsa Fitri**

---

**ABSTRAK**

*Judul : Analisa Perbandingan Daya Dukung Fondasi Bored Pile menggunakan Data Standard Penetration Test (SPT) dengan Pile Driving Analyzer (PDA) Test dan CAPWAP pada Jembatan Citarum Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket 3, Nama : Maharani Elsa Fitri, NIM : 41117010075, Dosen Pembimbing : Ir. Desiana Vidayanti, M.T, 2021.*

*Fondasi merupakan struktur terpenting yang berada di bagian bawah suatu bangunan karena fondasi berfungsi sebagai penopang seluruh beban baik beban hidup maupun beban mati yang berada di atasnya dan gaya-gaya dari luar. Untuk itu, fondasi bangunan harus diperhitungkan dengan matang agar dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap beban-beban yang bekerja di atasnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan daya dukung fondasi Bored Pile menggunakan data Standard Penetration Test (SPT) dengan Pile Driving Analyzer (PDA) Test dan CAPWAP pada Jembatan Citarum Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket 3. Dalam menganalisis daya dukung, akan digunakan beberapa metode, diantaranya metode Reese dan Wright (1977) dan metode Meyerhof (1976). Hasil perhitungan daya dukung aksial berdasarkan data Standard Penetration Test (SPT) menggunakan metode Reese and Wright (1977) didapatkan hasil sebesar 857 ton pada pier P0 L, 1237 ton pada pier P2 R dan 961 ton pada pier P3 L. Sedangkan berdasarkan metode Meyerhof (1976) didapatkan hasil sebesar 1181 ton pada pier P0 L, 1643 ton pada pier P2 R dan 1288 ton pada pier P3 L. Berdasarkan perbandingan daya dukung aksial menggunakan data Standard Penetration Test (SPT) dengan output PDA Test dan software CAPWAP didapatkan bahwa hasil perhitungan daya dukung aksial yang mendekati hasil dari output PDA Test dan software CAPWAP adalah hasil perhitungan daya dukung aksial menggunakan metode Meyerhof (1976).*

**Kata kunci :** *Fondasi, Bored Pile, Daya Dukung*

---

**ABSTRACT**

*Title : Comparative Analysis of Bored Pile Foundation Bearing Capacity using Standard Penetration Test (SPT) Data with Pile Driving Analyzer (PDA) Test and CAPWAP on Citarum Bridge Jakarta – Cikampek II Selatan Toll Road Project Package 3, Name : Maharani Elsa Fitri, NIM : 41117010075 , Supervisor : Ir. Desiana Vidayanti, M.T, 2021*

*The foundation is the most important structure located at the bottom of a building because that functions as a support for all loads, both live and dead loads above it and external forces. For this reason, the foundation of the building must be carefully calculated to ensure the stability of the building against the loads that work on it. The aims of this research is to compare the bearing capacity of the Bored Pile foundation using Standard Penetration Test (SPT) data with the Pile Driving Analyzer (PDA) Test and CAPWAP on the Citarum Bridge Jakarta – Cikampek II Selatan Toll Road Project Package 3. In analyzing the bearing capacity, several methods will be used, including the method of Reese and Wright (1977) and Meyerhof (1976). The results of the calculation of the axial bearing capacity based on Standard Penetration Test (SPT) data using the Reese and Wright (1977) method obtained the results of 857 tons on the P0 L pier, 1237 tons on the P2 R pier, and 961 tons on the P3 L pier. Meanwhile, based on the Meyerhof (1976) method the results obtained 1181 tons on the P0 L pier, 1643 tons on the P2 R pier, and 1288 tons on the P3 L pier. The axial bearing capacity that is close to the results of the PDA Test output and the CAPWAP software is the result of the axial bearing capacity using the Meyerhof (1976) method.*

**Keywords:** *Foundation, Bored Pile, Bearing Capacity*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya. Sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Analisa Perbandingan Daya Dukung Fondasi Bored Pile menggunakan Data Standard Penetration Test (SPT) dengan Pile Driving Analyzer (PDA) Test dan CAPWAP pada Jembatan Citarum Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket*” ini dengan baik.

Tugas Akhir ini telah saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu saya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan Tugas Akhir ini. Khususnya kepada :

1. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan dukungan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Mukhlisya Dewi Ratna Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. PT. Waskita Karya (Persero), Tbk yang sudah bersedia memberikan data-data proyek yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
5. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, bantuan dan dukungan penuh untuk kelancaran Tugas Akhir ini.

6. Saudara-saudara saya yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil 2017 Universitas Mercu Buana yang berkenan untuk saling membantu dan mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikian Tugas Akhir yang telah dibuat ini, mohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan juga bermanfaat bagi saya selaku penulis.



Jakarta, 8 Agustus 2021

Penulis

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

---

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah .....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Fondasi <i>Bored Pile</i> .....	II-2
2.3 Penyelidikan Tanah ( <i>Soil Investigation</i> ).....	II-5
2.3.1 <i>Standard Penetration Test</i> (SPT).....	II-6
2.4 Daya Dukung Tanah .....	II-9
2.5 Analisa Pembebanan .....	II-10
2.5.1 Beban Gravitasi .....	II-10



2.5.2	Beban Gempa .....	II-11
2.6	Kapasitas Daya Dukung Aksial Fondasi <i>Bored Pile</i> .....	II-12
2.7	Kapasitas Daya Dukung Lateral Fondasi <i>Bored Pile</i> .....	II-19
2.8	Efisiensi dan Kapasitas Dukung Kelompok Tiang .....	II-28
2.9	Penurunan Tiang Tunggal Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	II-31
2.9.1	Penurunan Elastis Tiang .....	II-32
2.9.2	Penurunan Konsolidasi Tiang.....	II-33
2.10	Penurunan Kelompok Tiang .....	II-35
2.10.1	Penurunan Elastis Kelompok Tiang .....	II-36
2.10.2	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang.....	II-36
2.10.3	Penurunan Ijin Kelompok Tiang.....	II-37
2.11	Pengujian <i>Pile Driving Analyzer (PDA) Test</i> .....	II-37
2.11.1	<i>Case Method</i> .....	II-41
2.11.2	Analisa CAPWAP.....	II-43
2.12	Penelitian Terdahulu .....	II-46
2.13	Kerangka Berpikir.....	II-52
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	III-1
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	III-3
3.4	Populasi dan Instrumen Penelitian.....	III-4
3.4.1	Populasi Penelitian .....	III-4
3.4.2	Instrumen Penelitian.....	III-4
3.5	Jadwal Penelitian.....	III-5
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Data Tanah dan Data Beban.....	IV-1
4.2	Perhitungan Daya Dukung Aksial.....	IV-9
4.2.1	Metode <i>Reese and Wright (1977)</i> .....	IV-10

4.2.2	Metode <i>Meyerhof</i> (1976).....	IV-15
4.3	Perhitungan Daya Dukung Lateral.....	IV-21
4.4	Efisiensi dan Kapasitas Dukung Kelompok Tiang .....	IV-33
4.5	Penurunan Tiang Tunggal.....	IV-40
4.5.1	Penurunan Elastis Tiang.....	IV-40
4.5.2	Penurunan Konsolidasi Tiang.....	IV-42
4.6	Penurunan Kelompok Tiang .....	IV-53
4.6.1	Penurunan Elastis Kelompok Tiang.....	IV-53
4.6.2	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang.....	IV-54
4.7	Interpretasi PDA Test.....	IV-56
4.7.1	<i>Case Method</i> .....	IV-56
4.7.2	Analisa CAPWAP .....	IV-60
4.8	Perbandingan Daya Dukung berdasarkan data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) dengan PDA Test dan CAPWAP.....	IV-61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>Pustaka-1</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>Lampiran-1</b>

---

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nilai - nilai $nh$ , untuk tanah granular ( $c = 0$ ) (Tomlinson, 1977).....	II-21
Tabel 2. 2. Nilai - nilai $nh$ , untuk tanah kohesif (Hardiyatmo, 2011).....	II-21
Tabel 2. 3. Nilai Faktor Redaman untuk Case Method (Wai et al., 2006) .....	II-42
Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian .....	III-5
Tabel 4. 1. Data Standard Penetration Test (SPT) .....	IV-3
Tabel 4. 2. Data Laboratorium .....	IV-4
Tabel 4. 3. Data Pembebanan .....	IV-7
Tabel 4. 4. Tabel Perhitungan Daya Dukung Aksial Metode Reese and Wright (1977).....	IV-14
Tabel 4. 5. Tabel Perhitungan Daya Dukung Aksial Metode Meyerhof (1976).IV-20	
Tabel 4. 6. Daya Dukung Lateral .....	IV-24
Tabel 4. 7. Daya Dukung Lateral Ijin .....	IV-24
Tabel 4. 8. Defleksi Tiang .....	IV-32
Tabel 4. 9. Jumlah Tiang berdasarkan Metode Reese and Wright (1977).....	IV-33
Tabel 4. 10. Jumlah Tiang berdasarkan Metode Meyerhof (1976).....	IV-33
Tabel 4. 11. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Operasional (Reese and Wright, 1977) metode Los Angeles.....	IV-37
Tabel 4. 12. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Gempa (Reese and Wright, 1977) metode Los Angeles .....	IV-37
Tabel 4. 13. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Operasional (Reese and Wright, 1977) metode Converse-Labarre.....	IV-37
Tabel 4. 14. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Gempa (Reese and Wright, 1977) metode Converse-Labarre .....	IV-38

---

<b>Tabel 4. 15. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Operasional (Meyerhof, 1976) metode Los Angeles .....</b>	<b>IV-39</b>
<b>Tabel 4. 16. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Gempa (Meyerhof, 1976) metode Los Angeles .....</b>	<b>IV-39</b>
<b>Tabel 4. 17. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Operasional (Meyerhof, 1976) metode Converse-Labarre .....</b>	<b>IV-40</b>
<b>Tabel 4. 18. Kapasitas Kelompok Tiang pada Kondisi Gempa (Meyerhof, 1976) metode Converse-Labarre .....</b>	<b>IV-40</b>
<b>Tabel 4. 19. Hasil Perhitungan Penurunan Elastis Tiang .....</b>	<b>IV-42</b>
<b>Tabel 4. 20. Data Laboratorium Konsolidasi .....</b>	<b>IV-42</b>
<b>Tabel 4. 21. Korelasi Berat Volume Tanah terhadap NSPT .....</b>	<b>IV-43</b>
<b>Tabel 4. 22. Korelasi Berat Volume Tanah terhadap NSPT .....</b>	<b>IV-44</b>
<b>Tabel 4. 23. Tabel Biarez dan Favre .....</b>	<b>IV-45</b>
<b>Tabel 4. 24. Korelasi <math>C_c</math> terhadap <math>e_0</math> .....</b>	<b>IV-46</b>
<b>Tabel 4. 25. Hasil Perhitungan OCR .....</b>	<b>IV-47</b>
<b>Tabel 4. 26. Distribusi Beban pada Tiang di P0 L .....</b>	<b>IV-49</b>
<b>Tabel 4. 27. Distribusi Beban pada Tiang di P2 R .....</b>	<b>IV-50</b>
<b>Tabel 4. 28. Distribusi Beban pada Tiang di P3 L .....</b>	<b>IV-51</b>
<b>Tabel 4. 29. Hasil Perhitungan <math>\sigma_1'</math> .....</b>	<b>IV-52</b>
<b>Tabel 4. 30. Penurunan Konsolidasi Tiang .....</b>	<b>IV-53</b>
<b>Tabel 4. 31. Penurunan Elastis Kelompok Tiang .....</b>	<b>IV-54</b>
<b>Tabel 4. 32. Daya Dukung Aksial Output Software CAPWAP .....</b>	<b>IV-61</b>
<b>Tabel 4. 33. Perbandingan Daya Dukung Aksial .....</b>	<b>IV-61</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2. 1. Pelaksanaan Pondasi Bored Pile .....</b>	<b>II-2</b>
<b>Gambar 2. 2. Hasil Pengujian Standart Penetration Test (SPT) .....</b>	<b>II-7</b>
<b>Gambar 2. 3. Pengujian Standart Penetration Test (SPT) .....</b>	<b>II-8</b>
<b>Gambar 2. 4. Kapasitas Daya Dukung Lateral pada Tanah Kohesif ; (a) Tiang Pendek (b) Tiang Panjang.....</b>	<b>II-24</b>
<b>Gambar 2. 5. Kapasitas Daya Dukung Lateral pada Tanah Kohesif ; (a) Tiang Pendek (b) Tiang Panjang.....</b>	<b>II-26</b>
<b>Gambar 2. 6. Contoh Grafik Hasil PDA Test .....</b>	<b>II-38</b>
<b>Gambar 2. 7. Pile Driving Analyzer (PDA) Test.....</b>	<b>II-39</b>
<b>Gambar 2. 8. Hasil Pengujian Pile Driving Analyzer (PDA) Test .....</b>	<b>II-40</b>
<b>Gambar 2. 9. Integritas Tiang (BTA - %) .....</b>	<b>II-44</b>
<b>Gambar 2. 10. Keterangan Output CAPWAP.....</b>	<b>II-45</b>
<b>Gambar 3. 2. Lokasi Penelitian .....</b>	<b>III-2</b>
<b>Gambar 3. 3. Layout Jembatan Citarum .....</b>	<b>III-2</b>
<b>Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>III-3</b>
<b>Gambar 4. 1. Layout Jembatan Citarum .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>Gambar 4. 2. Design Perencanaan Pondasi.....</b>	<b>IV-2</b>
<b>Gambar 4. 3. Stratigrafi P0 L.....</b>	<b>IV-4</b>
<b>Gambar 4. 4. Stratigrafi P2 R.....</b>	<b>IV-5</b>
<b>Gambar 4. 5. Stratigrafi P3 L.....</b>	<b>IV-6</b>
<b>Gambar 4. 6. Pembebanan Pondasi P0 L .....</b>	<b>IV-7</b>
<b>Gambar 4. 7. Pembebanan Pondasi P2 R.....</b>	<b>IV-8</b>
<b>Gambar 4. 8. Pembebanan Pondasi P3 L .....</b>	<b>IV-9</b>

<b>Gambar 4. 9. Grafik Hu P0 L</b> .....	IV-25
<b>Gambar 4. 10. Grafik Hu P2 R</b> .....	IV-27
<b>Gambar 4. 11. Grafik Hu P3 L</b> .....	IV-29



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A 1. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P0 L .....	Lampiran-2
Lampiran A 2. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P0 L .....	Lampiran-3
Lampiran A 3. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P2 R .....	Lampiran-4
Lampiran A 4. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P2 R .....	Lampiran-5
Lampiran A 5. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P3 L .....	Lampiran-6
Lampiran A 6. Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) P3 L .....	Lampiran-7
Lampiran B 1. Data Laboratorium.....	Lampiran-8
Lampiran B 2. Grafik Konsolidasi P0 L.....	Lampiran-9
Lampiran B 3. Grafik Konsolidasi P2 R .....	Lampiran-10
Lampiran B 4. Grafik Konsolidasi P3 L.....	Lampiran-11
Lampiran C 1. Grafik <i>Output PDA Test</i> P0 L.....	Lampiran-12
Lampiran C 2. Grafik <i>Output PDA Test</i> P2 R.....	Lampiran-13
Lampiran C 3. Grafik <i>Output PDA Test</i> P3 L.....	Lampiran-14
Lampiran C 4. Daya Dukung <i>Ultimate PDA Test</i> dan CAPWAP P0 L..	Lampiran-15
Lampiran C 5. <i>Output Software</i> CAPWAP P0 L .....	Lampiran-16
Lampiran C 6. <i>Output Software</i> CAPWAP P0 L .....	Lampiran-17
Lampiran C 7. <i>Output Software</i> CAPWAP P0 L .....	Lampiran-18
Lampiran C 8. <i>Output Software</i> CAPWAP P0 L .....	Lampiran-19
Lampiran C 9. Daya Dukung <i>Ultimate PDA Test</i> dan CAPWAP P2 R..	Lampiran-20
Lampiran C 10. <i>Output Software</i> CAPWAP P2 R.....	Lampiran-21
Lampiran C 11. <i>Output Software</i> CAPWAP P2 R.....	Lampiran-22
Lampiran C 12. <i>Output Software</i> CAPWAP P2 R.....	Lampiran-23
Lampiran C 13. <i>Output Software</i> CAPWAP P2 R.....	Lampiran-24

<b>Lampiran C 14. Output Software CAPWAP P2 R</b> .....	Lampiran-25
<b>Lampiran C 15. Daya Dukung Ultimate PDA Test dan CAPWAP P3 L</b>	Lampiran-26
<b>Lampiran C 16. Output Software CAPWAP P3 L</b> .....	Lampiran-27
<b>Lampiran C 17. Output Software CAPWAP P3 L</b> .....	Lampiran-28
<b>Lampiran C 18. Output Software CAPWAP P3 L</b> .....	Lampiran-29
<b>Lampiran C 19. Output Software CAPWAP P3 L</b> .....	Lampiran-30
<b>Lampiran C 20. Output Software CAPWAP P3 L</b> .....	Lampiran-31
<b>Lampiran D 1. Shop Drawing Bored Pile P0 L</b> .....	Lampiran-32
<b>Lampiran D 2. Shop Drawing Bored Pile P2 R</b> .....	Lampiran-33
<b>Lampiran D 3. Shop Drawing Bored Pile P3 L</b> .....	Lampiran-34

