

## **SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR**

Sesuai dengan persetujuan dari Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, melalui surat No. 667/TA/FTS/UKM/I/2003 tanggal 17 Februari 2003, dengan ini saya selaku Pembimbing Tugas Akhir memberikan tugas kepada :

Nama : **Kiki Amelia C.**

NRP : **9921008**

untuk membuat Tugas Akhir dengan judul :

### **EFEKTIFITAS PEMANCANGAN PONDASI TIANG PANCANG BETON**

Pokok-pokok pembahasan Tugas Akhir tersebut adalah sebagai berikut :

1. PENDAHULUAN
2. DASAR TEORI
3. STUDI KASUS
4. ANALISA MASALAH
5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hal-hal yang dianggap perlu dapat disertakan untuk melengkapi penulisan Tugas Akhir ini.

Bandung, 17 Februari 2003

Maksum Tanubrata, Ir., MT  
Pembimbing Tugas Akhir

## **SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini, adalah Pembimbing Tugas Akhir dari :

**Nama : Kiki Amelia C.**

**NRP : 9921008**

menyatakan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa di atas dengan judul :

**EFEKTIFITAS PEMANCANGAN PONDASI TIANG PANCANG**

**BETON**

dinyatakan selesai dan dapat diajukan Ujian Sidang Tugas Akhir (USTA).

Bandung, Juli 2003

Maksum Tanubrata, Ir., MT  
Pembimbing Tugas Akhir

# **EFEKTIFITAS PEMANCANGAN PONDASI TIANG PANCANG BETON**

**KIKI AMELIA C.  
NRP 9921008**

**Pembimbing :  
Maksum Tanubrata Ir., MT.**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA  
BANDUNG**

---

## **ABSTRAK**

Dalam konstruksi bangunan diperlukan suatu pondasi (dasar) yang kokoh, agar mampu menahan beban bangunan tersebut. Untuk bangunan yang tinggi atau yang jumlah lantainya banyak, umumnya digunakan pondasi tiang pancang beton. Pelaksanaan pemancangan pondasi tiang pancang beton memerlukan suatu jalur pemancangan. Selain itu juga, pemancangan harus dilakukan seefektif mungkin baik dari segi waktu dan biaya.

Pondasi tiang pancang beton sekarang ini lebih bervariasi sesuai dengan kebutuhan, seperti tiang pancang beton pra-cetak. Efektifitas pemancangan dari segi waktu dipengaruhi oleh panjang tiang, kondisi tanah, dan jalur pemancangan.

Untuk mempermudah pemahaman mengenai efektifitas pemancangan pondasi tiang pancang beton, studi kasus yang dianalisis berupa bangunan Majesty Apartemen yang terdiri dari 13 lantai, 2 basement, dan 3 lantai ruko. Proyek pembangunan apartemen ini menggunakan 573 tiang pancang beton.

Analisis masalah yang dibahas adalah jalur pemancangan pondasi tiang pancang beton berjumlah banyak. Serta dibahas efektifitas pemancangan dari segi waktu dan biaya. Yaitu apakah waktu pemancangan melampaui waktu rencana, dan apa dampak pemilihan alternatif biaya termurah terhadap waktu.

Dapat disimpulkan bahwa jalur pemancangan pondasi tiang pancang beton di lapangan secara garis besar mengikuti jalur pemancangan yang sudah direncanakan. Dan ternyata, pemancangan pondasi tiang pancang beton pada proyek ini melampaui waktu rencana, yaitu mundur 3 minggu. Dari segi biaya, pemilihan alternatif yang dilakukan sangat efektif. Dengan menggabungkan dua sub-kontraktor, yaitu PT. Pacific Prestress Indonesia dan PT. Pakubumi Semesta, total biaya pemancangan sebesar Rp. 895.942.500,00. Biaya tersebut lebih murah Rp. 18.315.000,00 jika dibandingkan dengan biaya yang termurah antara dua sub-kontraktor diatas, yaitu PT. Pakubumi Semesta sebesar Rp. 914.257.500,00. Agar pemancangan tiang pancang dapat lebih efektif perlu diperhatikan pengadaan pondasi tiang pancang beton itu sendiri, kesiapan lokasi, lamanya pemesanan dan kedatangan tiang pancang beton ke lapangan, serta koordinasi pelaksanaan di lapangan.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang berjudul “ **EFEKTIFITAS PEMANCANGAN PONDASI TIANG PANCANG BETON** “. Tugas ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata 1 di Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. My Best Friend, Yesus Kristus. YOU are the Best.
2. Papih, Mamih, Ci Novi, Erik, Lala, dan Heri atas doa dan dukungan kalian. Kalian keluarga terbaik yang Tuhan kasih.
3. Bapak Maksum Tanubrata, Ir., MT., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak V. Hartanto, Ir., M.Sc., Bapak Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., MT. dan Ibu Sonny Siti Sondari, Ir., MT., yang telah memberikan banyak masukan dan petunjuk.
5. Ibu Asriwiyanti D., Ir., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha Bandung.
6. Bapak Hendaryanto W., Ir., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha Bandung.
7. Bapak Herianto W., Ir., M.Sc. dan Ibu Hanny Yuliani Dani, ST. MT., yang telah memberikan petunjuk dan masukan.

8. Mariana dan Nova yang selalu nemenin dan siap sedia ngedengerin, buat doa dan dukungannya ...kalian emang temen yang baik pisan.
9. Resha “ndut”, Ko Roy, Ujay, Flo, Jimmy, dan Jun yang udah ngasih dukungan dan bantuan..
10. Ivana, Yuyu, dan Syam, temen seperjuangan..buat semangat dan dukungannya.
11. Steven dan Maya yang udah ngasih semangat dan udah bantuin nyari buku.
12. Noto dan Hendra yang udah nganterin nyari buku..salut euy.
13. El Shadai’s family : Kak Viktor, Nita, Ko Acank, Ko Isenk, Kak Putu, Sam, Rio, Indra, Ferven, Pau-pau, Atek, Haryono, Memey, Rita, Manuel, Betty, Ferdian, Rima, Fery, Shirley dan Mulyati. Yang selalu ngedukung dan doain, kalian semua emang saudara yang baik dan lucu-lucu.
14. Dede dan Ko Budi, yang walaupun jauh..tetep ngasih semangat dan doa.
15. Maulana yang sering bantuin belajar.. tapi ga bosen-bosen.
16. PT. Tatamulia Nusantara Indah, Kontraktor Majesty Apartement. Bapak Stanley, Ir., Bapak Felix, ST., Bapak Benny, ST., Bapak Sigit, Ir., dan semua Staf yang telah banyak membantu penulis dalam memperoleh data dan memberi masukan.
17. Ko Wongso, ST., buat tambahan datanya.
18. Semua Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Kristen Maranatha Bandung yang telah membantu proses administrasi dan keperluan lainnya, serta Bapak Anton yang cerewet tapi baik, makasih udah ngedukung selama kuliah.

19. Yesi dan Melani buat komputernya, udah dibolehin ikut ngetik, dan semua anak kost SK II No. 38.
20. Temen-temen angkatan '99, buat semua dukungannya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan agar dapat diperbaiki di masa mendatang. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan nyata yang bermanfaat bagi penulis sendiri, rekan-rekan, dan dunia pengetahuan.

Bandung, Juli 2003

Penulis

# DAFTAR ISI

|                                                   | Halaman     |
|---------------------------------------------------|-------------|
| <b>SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....</b>         | <b>i</b>    |
| <b>SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....</b> | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                              | <b>iii</b>  |
| <b>PRAKATA .....</b>                              | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                           | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>          | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                        | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                         | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                      | <b>xiii</b> |
| <br><b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>                      |             |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                  | 1           |
| 1.2 Tujuan Penulisan .....                        | 2           |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                      | 3           |
| 1.4 Metodologi Penelitian .....                   | 3           |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                   | 3           |
| <br><b>BAB 2 DASAR TEORI</b>                      |             |
| 2.1 Pengertian Tiang Pancang .....                | 5           |
| 2.2 Jenis Tiang Pancang .....                     | 8           |
| 2.2.1 Tiang Pancang Kayu .....                    | 8           |
| 2.2.2 Tiang Pancang Beton .....                   | 10          |
| 2.2.3 Tiang Pancang Baja .....                    | 15          |

|       |                                                                                   |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3   | Pemancangan Tiang Pancang Beton.....                                              | 16 |
| 2.3.1 | Blok Pancang ( <i>Drop Hammer</i> ).....                                          | 19 |
| 2.3.2 | Palu Kerja Tunggal ( <i>Single-Acting Hammer</i> ) .....                          | 20 |
| 2.3.3 | Palu Kerja Rangkap ( <i>Double-Acting Hammer</i> ).....                           | 20 |
| 2.3.4 | Palu Diesel ( <i>Diesel Hammer</i> ) .....                                        | 21 |
| 2.3.5 | Pemancangan Pancar-Air atau Prapemboran<br>( <i>Jetting or Preaugering</i> )..... | 23 |
| 2.3.6 | Penarikan Tiang Pancang ( <i>Pile Extraction</i> ) .....                          | 24 |
| 2.3.7 | Pemancang dengan Getaran ( <i>Vibratory Drivers</i> ) .....                       | 24 |
| 2.4   | Efektifitas Pemancangan.....                                                      | 26 |
| 2.5   | Hambatan-hambatan yang terjadi pada saat pemancangan .....                        | 27 |

### **BAB 3 STUDI KASUS**

|     |                                                                |    |
|-----|----------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 | Data Umum Bangunan.....                                        | 30 |
| 3.2 | Struktur Organisasi Pemancangan.....                           | 31 |
| 3.3 | Data Tiang Pancang Beton.....                                  | 32 |
| 3.4 | Alat-alat yang digunakan .....                                 | 32 |
| 3.5 | Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Beton ..... | 33 |
| 3.6 | Monitoring Tiang Pancang Beton Perhari .....                   | 33 |
| 3.7 | Daftar Harga Penawaran Pekerjaan Tiang Pancang Beton.....      | 46 |

### **BAB 4 ANALISA MASALAH**

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 4.1   | Teknik Pemancangan.....                             | 48 |
| 4.1.1 | Pekerjaan Persiapan .....                           | 49 |
| 4.1.2 | Jalur Pemancangan Pondasi Tiang Pancang Beton ..... | 50 |
| 4.2   | Kapasitas Pemancangan.....                          | 51 |

|                                   |                                                 |           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| 4.3                               | Biaya Total Pekerjaan Tiang Pancang Beton.....  | 55        |
| 4.4                               | Hambatan-hambatan yang terjadi di lapangan..... | 60        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> |                                                 |           |
| 5.1                               | Kesimpulan .....                                | 62        |
| 5.2                               | Saran .....                                     | 63        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>        |                                                 | <b>64</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>              |                                                 | <b>65</b> |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|                |   |                                  |
|----------------|---|----------------------------------|
| P              | = | Beban arah vertikal              |
| H              | = | Bebab arah horizontal            |
| P <sub>u</sub> | = | Kapasitas tiang pancang ultimate |
| P <sub>p</sub> | = | Kapasitas titik                  |
| M              | = | Meter                            |
| kN             | = | kilo Newton                      |
| ft             | = | feet (1 feet = 30,48 cm)         |
| D              | = | Diameter                         |
| Hz             | = | Hertz                            |

## DAFTAR GAMBAR

|            |                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Halaman                                                                                               |
| Gambar 2.1 | Konfigurasi Tiang Pancang Khusus ..... 7                                                              |
| Gambar 2.2 | Perincian Khusus dari Tiang Pancang Beton Pra-cetak ..... 12                                          |
| Gambar 2.3 | Tiang Pancang Beton Prategang Khusus ..... 13                                                         |
| Gambar 2.4 | Beberapa jenis yang umum dari Tiang Pancang yang dicor langsung di tempat (telah dipatenkan) ..... 14 |
| Gambar 2.5 | Skema Beberapa Palu Tiang Pancang ..... 18                                                            |
| Gambar 3.1 | Bagan Organisasi Pemancangan ..... 31                                                                 |
| Gambar 4.1 | Grafik Monitoring Pemancangan ..... 54                                                                |
| Gambar 4.2 | Grafik Kapasitas Pemancangan Perhari..... 55                                                          |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                   | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 3.1 Daftar Alat-alat yang digunakan selama proses pemancangan.....                                          | 32      |
| Tabel 3.2 Data Monitoring Tiang Pancang Beton Perhari .....                                                       | 33      |
| Tabel 3.3 Daftar Harga Penawaran Pekerjaan Tiang Pancang Beton oleh PT.<br>Pacific Prestress Indonesia.....       | 47      |
| Tabel 3.4 Daftar Harga Penawaran Pekerjaan Tiang Pancang Beton oleh PT.<br>Pakubumi Semesta .....                 | 47      |
| Tabel 4.1 Daftar Total Harga Penawaran Pekerjaan Tiang Pancang Beton<br>oleh PT. Pacific Prestress Indonesia..... | 56      |
| Tabel 4.2 Daftar Total Harga Penawaran Pekerjaan Tiang Pancang Beton<br>oleh PT. Pakubumi Semesta .....           | 57      |
| Tabel 4.3 Hambatan-hambatan yang terjadi pada Pelaksanaan Pemancangan<br>Harian .....                             | 60      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                       | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 Gambar Bangunan .....                                      | 65      |
| Lampiran 2 Detail Tiang Pancang Beton .....                           | 67      |
| Lampiran 3 Detail Alat .....                                          | 71      |
| Lampiran 4 <i>Master Schedule</i> PT. Tatamulia Nusantara Indah ..... | 88      |
| Lampiran 5 Dutch Cone Penetrometer & Drilling Log .....               | 90      |
| Lampiran 6 Data Test Pile .....                                       | 118     |
| Lampiran 7 Jalur Pemancangan Rencana .....                            | 135     |
| Lampiran 8 Jalur Pemancangan .....                                    | 137     |