



**PEMILIHAN ALAT BERAT PENGEBORAN TYPE BORLAND DAN  
TYPE DH2K BERDASARKAN PADA EFISIENSI PEKERJAAN BORPILE  
PEMBANGUNAN JEMBATAN LAYANG (*FLYOVER*)  
PASAR KEMBANG SURABAYA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Rahadi Dian Puspito**

**NIM 091910301011**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**PEMILIHAN ALAT BERAT PENGEBORAN TYPE BORLAND DAN  
TYPE DH2K BERDASARKAN PADA EFISIENSI PEKERJAAN BORPILE  
PEMBANGUNAN JEMBATAN LAYANG (*FLYOVER*)  
PASAR KEMBANG SURABAYA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**Rahadi Dian Puspito**

**NIM 091910301011**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemilihan Alat Berat Pengeboran Type Borland Dan Type Dh2k Berdasarkan Pada Efisiensi Pekerjaan Borpile Pembangunan Jembatan Layang (*flyover*) Pasar Kembang Surabaya”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah SWT.
2. Rasulullah Muhammad SAW.
3. Ayahku tercinta Raboen Parwoto dan Ibuku terkasih Rini Nuryati yang selalu memberikan doa dan dukungan sekuat tenaga, serta kasih sayang yang tidak pernah putus. I Love both of u..
4. Adikku tersayang Robby Ardian Baskoro terima kasih doa dan bantuan, Terus semangat dalam menempuh pendidikan semoga diberi kemudahan.
5. Semua Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu, terutama Bapak Syamsul Arifin S.T.,M.T. selaku DPU dan Ibu Wiwik Yunarni W, S.T., M.T. selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini, serta Dosen Penguji I Bapak Farid Ma'ruf, S.T., M.T., P.hD dan Dosen Penguji II Ibu Sri Wahyuni., S.T., MT., P.hD
6. Kak Ricax, Kak Culing, Kak Ali, Akang Masrur, Bang Risyad, Yudha, dan Seluruh Keluarga Besar Pesona Regency AC-6. Termasuk Bpk Sihabudin dan Ibu Titik yang telah memberi tempat untuk kami dari bertemu hingga kami telah menjadi suatu keluarga disini.
7. Seluruh Guru-guruku dari kecil sampai sekarang. Mulai TK, SD, SMP, SMA, dan seluruhnya tanpa terkecuali. Terima kasih atas seluruh ilmu yang telah kalian berikan.

8. Keluarga besar Teknik Sipil '09. Seduluran saklawase hidup sipil !
9. Keluarga baruku KKN Desa Kotakan, terutama kel.6, Cak Arief, Dwi', Nia, Mas Feby, Ochi, Reni, Rony, Kiki', Adi. Terima kasih telah memberi warna hidup dalam 47 hari kemarin.
10. Sahabat-sahabat saya kampus, Novine (Ndud), Rifqi (Jambred), Fikri (Sinyo). Sampai berjumpa di persaingan dunia kerja. ☺
11. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

## MOTTO

*“Dan, Dia telah memberikanmu (keperluanmu) dan segala apa yang kamu mohonkan kepadaNya...”*

(QS. Ibrahim:34)

*“Maka Nikmat Tuhan-Mu yang manakah yang engkau dustakan”*

(QS. Ar-Rahman:13)

*“Jangan belajar untuk mendapatkan kesuksesan, melainkan untuk membesarkan jiwa”*

(3 idiots)

*"Yang penting bukanlah dari mana kamu dapat pengetahuan itu, tapi di mana kamu bisa menerapkannya"*

(Ai Haibara – Detective Conan)

*“Impian, Cinta, dan Kehidupan. Sederhana, namun luar biasa... Ada dalam diri setiap manusia jika mau meyakinkannya”*

(Rahadi Dian Puspito)

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rahadi Dian Puspito

NIM : 091910301011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul **“PEMILIHAN ALAT BERAT PENGEBORAN TYPE BORLAND DAN TYPE DH2K BERDASARKAN PADA EFISIENSI PEKERJAAN BORPILE PEMBANGUNAN JEMBATAN LAYANG (*FLYOVER*) PASAR KEMBANG SURABAYA”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Mei 2013

Yang menyatakan,

Rahadi Dian Puspito

NIM 091910301011

**SKRIPSI**

**Pemilihan Alat Berat Pengeboran Type Borland Dan Type Dh2k  
Berdasarkan Pada Efisiensi Pekerjaan Borpile Pembangunan  
Jembatan Layang (*flyover*) Pasar Kembang Surabaya**

Oleh

Rahadi Dian Puspito  
NIM 091910301011

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Syamsul Arifin, S.T., M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pemilihan Alat Berat Pengeboran Type Borland Dan Type Dh2k Berdasarkan Pada Efisiensi Pekerjaan Borpile Pembangunan Jembatan Layang (flyover) Pasar Kembang Surabaya*” telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 30 Mei 2013

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Jember

Menyetujui,

Ketua,

Sekretaris,

M. Farid Ma’ruf, S.T., M.T., P.hD  
NIP 19721223 199803 1 002

Syamsul Arifin, S.T., M.T  
NIP 19690709 199802 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.  
NIP 19700613 199802 2 001

Sri Wahyuni, S.T., M.T., P.hD  
19711209 199803 2 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T  
NIP 19610414 198902 1 001



## RINGKASAN

**Pemilihan Alat Berat Pengeboran Type Borland dan Type DH2K Berdasarkan pada Efisiensi Pekerjaan Borpile Pembangunan Jembatan Layang (*flyover*) Pasar Kembang Surabaya;** Rahadi Dian Puspito, 091910301011; 2013: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penggunaan alat berat merupakan salah satu pendukung terlaksanakannya ketepatan waktu pekerjaan konstruksi, dimana pemakaiannya merupakan suatu yang vital. Alat berat sendiri sejatinya bukanlah merupakan suatu penghambat proyek, melainkan dapat memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat.

Proses manajemen alat berat juga diperlukan ketelitian agar supaya penggunaannya dapat berfungsi sesuai dengan pekerjaan dan bukan menjadi penghalang keterlambatan proyek. Contohnya, apabila alat tersebut tidak dilakukan mobilisasi secara baik, maka dapat membahayakan pengeluaran proyek. Biaya yang dikeluarkan apabila alat mengalami kerusakan justru dapat mengganggu aktivitas proyek yang sedang berlangsung.

Bukan hanya dari segi biaya yang akan terkena imbasnya, pada waktu pelaksanaan proyek juga akan menjadi semakin lama karena tidak sesuai dengan *schedule* proyek. Ketidaksesuaian ini disebabkan bahwa apabila alat tersebut mengalami kerusakan, maka diperlukan waktu tambahan dalam melakukan perbaikan. Penambahan waktu ini dapat berdampak pada proses pelaksanaan proyek. Semakin proyek mengalami keterlambatan waktu, maka biaya pengeluaran akan semakin besar. Disini terlihat bahwa unsur biaya dan waktu proyek terjadi keterkaitan.

Oleh karena itu penulis kali ini mencoba melakukan analisa mengenai efisiensi dari proses penggunaan alat berat terutama untuk alat berat pengeboran

borpile. Pekerjaan borpile sendiri dalam proyek pembangunan jembatan layang (*flyover*) merupakan salah satu pekerjaan berat, karena sebagian besar untuk pembuatan pondasi jembatan menggunakan pondasi borpile. Alat berat pengeboran disini menggunakan dua macam alat, yaitu type Borland dan type DH2K. Efisiensi alat berat disini terdiri atas analisa waktu dan biaya.

Pada masing-masing type alat berat pengeboran dilakukan analisa biaya sewa per jam dan analisa waktu pada titik pengeboran. Waktu siklus baik menggunakan alat type Borland maupun type DH2K dilakukan dengan menggunakan survey siklus pada tiga titik pengeboran. Setelah dilakukan analisa mengenai biaya masing-masing alat didapatkan bahwasannya biaya sewa untuk alat berat pengeboran type Borland yaitu sebesar Rp 542.711,67 per jam, sedangkan untuk type DH2K yaitu sebesar Rp 733.947,98 per jam. Untuk waktu pada tiga titik pengeboran sendiri setelah dilakukan analisa didapatkan bahwa untuk alat type Borland memerlukan waktu selama 34,9 jam, sedangkan untuk alat type DH2K hanya memerlukan waktu selama 18 jam. Apabila di total, pengeluaran alat berat type Borland pada tiga titik pengeboran membutuhkan biaya sebesar Rp 18.940.637,28 untuk type Borland, dan Rp 13.211.963,64 untuk alat type DH2K. Sehingga apabila melihat efisiensi penggunaan alat berat pengeboran selama tiga titik pengeboran, proyek akan menghemat biaya sebesar Rp 5.729.573,64

## **SUMMARY**

***Equipment Drilling Selection Type of Borland and Dh2k Based on Work Efficiency of Borepile Flyover Construction Pasar Kembang Surabaya; Rahadi Dian Puspito, 091910301011; 2013: Departement of Civil Engineering Engineering Faculty, Jember University***

*Using of heavy equipment is one of the support fulfilled timeliness of construction employment, where its use is vital. The machine itself actually is not an inhibitor of the project, it can make easier that people in their work so that the desired results can be achieved more easily in a relatively short time.*

*Heavy equipment management process also required accuracy so that the user can work in according with the work and not be a barrier project delays. For example, if the tool is not done properly mobilization, it could be dangerous the project expenditure. Expenses incurred if the equipment is damaged it can interfere with the ongoing project activities.*

*Not only in terms of costs that will be affected, at the time of project implementation will also to longer because it is not in according with the project schedule. This discrepancy uis because of that when the appliance is damaged, it would require additional time to make improvements. The addition of this time can have an impact on the process of project implementation. If the time of the project is delayed, then the cost will be even greater expense. Here we can see that the elements of cost and project time occurs linkages.*

*Therefore this time of the author tries to analyze the efficiency that using of heavy equipment, especially for heavy drilling equipment borpile. Bore pile own work to build a flyover is one of tough job, because largely to the manufacture of bridge foundation using foundation pile drilling. Heavy equipment here using two kinds of drilling tools, the Borland type and DH2K type. Efficiency of heavy equipment here consists of analysis time and cost.*

*In each type of drilling equipment rental costs analysis and the analysis time per hour at the point of drilling. Cycle time using either Borland or type of tool DH2K type performed using three survey cycles at the point of drilling. After analysis of the cost of each tool found that the cost of renting for Borland type drilling machine is Rp 542,711.67 per hour, where as for DH2K type of Rp 733,947.98 per hour. For the time on its own three-point drilling after analysis, it found that for the type tool of Borland takes for 34.9 hours. whereas for type tool of DH2K only takes 18 hours. If in total, expenditure type Borland heavy equipment on drilling three point requires a fee of Rp 18,940,637.28 for Borland type, and Rp 13,211,963.64 for DH2K type. So, when seeing the efficient use of heavy equipment during the three-point drilling drilling, the project will save the cost of Rp 5,729,573.64*

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas hidayahnya dan rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan membuat kami lebih kuat dan menatap setiap hal yang penuh optimis dan berfikir positif, dalam menunjang kemampuan kami dalam menjalani persaingan globalisasi kerja nantinya.

Dalam pelaksanaannya kami tidak lepas dari kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari proses pembuatan proposal sampai penyusunan akhir skripsi, mengenai ilmu yang bermanfaat, moral dan sikap serta tanggung jawab dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan demikian kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Jojok Widodo S, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Syamsul Arifin, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ibu Wiwik Yunarni W, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang memberikan arahan dan saran-saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak M. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., P.hD selaku penguji pertama dan Ibu Sri Wahyuni, S.T., MT., P.hD selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan waktu.
5. Ibu Wiwik Yunarni W, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan.
7. Bapak dan Ibu tercinta atas dukungan yang tak henti-hentinya.
8. Semua teman Sipil 2009 baik S1 maupun D3 yang telah menjadi saudara, rekan kuliah, teman main terima kasih atas segala doa,

canda, bantuan dan semuanya yang kalian berikan “hutang harta dibalas harta, hutang budi dibawa mati”

9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2007 s/d 2012, manusia tidak pernah luput dari salah, mohon maaf jika selama kita bersama ada tindakan yang kurang berkenan. Terus semangat perjuangan di depan semakin berat.

10. Kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan pendidikan di Universitas Jember ini yang tidak dapat saya sebutkan satu- persatu .

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun analisisnya, oleh karena itu kami mengharapkan pada para pembaca dapat merevisi dan manjadikan lebih baik, kami berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca, terima kasih.

Jember, 30 Mei 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN ...</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB 1.PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Alat Berat .....	5
2.2 Penyediaan Alat .....	5
2.2.1 Cara Penyediaan.....	5
2.2.1.1 Cara Menyewa .....	5
2.2.1.2 Cara Membeli .....	5
2.2.2 Pertimbangan Cara Penyediaan .....	6
2.2.2.1 Pertimbangan Sewa .....	6
2.2.2.2 Pertimbangan Investasi .....	6
2.3 Karakteristik Tanah.....	7
2.3.1 Sifat-Sifat Tanah .....	7

2.3.2 Pengembangan ( <i>swell</i> ) dan Penyusutan ( <i>shrinkage</i> ).....	10
2.4 Efisiensi.....	10
2.4.1 Analisa Waktu.....	11
2.4.2 Analisa Biaya.....	11
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat .....	14
2.6 Pengambilan Keputusan.....	16
<b>BAB 3.METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Umum.....	17
3.2 Tata Urutan dan Langkah Kerja .....	17
3.3 Permasalahan.....	17
3.4 Studi Lapangan.....	17
3.5 Studi Literatur .....	18
3.6 Pengumpulan Data .....	18
3.7 Langkah-Langkah Pengolahan Data .....	20
3.8 Jadwal Pelaksanaan.....	21
<b>BAB 4. HASIL dan PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Pengambilan Data dan Objek Penelitian .....	23
4.1.1 Pengambilan Data .....	23
4.1.2 Objek Penelitian.....	23
4.2 Analisa Data .....	25
4.3 Metode Pelaksanaan .....	25
4.3.1 Relokasi Utilitas.....	26
4.3.2 Pekerjaan Pemancangan.....	26
4.3.3 Pekerjaan <i>Borpile</i> .....	29
4.3.4 Pekerjaan Struktur Atas.....	32
4.4 Alat Berat Pengeboran .....	32
4.4.1 Type Borland.....	32
4.4.2 Type DH2K.....	34
4.5 Analisa Biaya .....	37
4.5.1 Type Borland.....	37
4.5.2 Type DH2K .....	42



4.6 Analisa Waktu .....	47
4.6.1 Type Borland.....	47
4.6.2 Type DH2K.....	54
4.7 Pengambilan Keputusan .....	58
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Kerja Penelitian .....	22
Gambar 4.1 Peta Lokasi Proyek .....	24
Gambar 4.2 Situasi Proyek.....	24
Gambar 4.3 Alur Kerja Proyek .....	25
Gambar 4.4 Metode Kerja Pemancangan .....	28
Gambar 4.5 Penampang Titik Pengeboran .....	29
Gambar 4.6 Layout Proyek STA. 0.000 – 0.350.....	30
Gambar 4.7 Layout Proyek STA. 0.350 – 0.775.....	30
Gambar 4.8 Pengeboran Type Borland .....	33
Gambar 4.9 Pemasangan Chasing .....	33
Gambar 4.10 Pengeboran dengan Bucket .....	34
Gambar 4.11 Ilustrasi Kinerja Alat DH2K .....	35
Gambar 4.12 Ilustrasi Tampak Depan Kinerja Alat DH2K .....	35
Gambar 4.13 Pengeboran Type DH2K .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Kembang .....	8
Tabel 2.2 Faktor Koreksi.....	9
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan .....	21
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat Type Borland.....	37
Tabel 4.2 Biaya Alat Type Borland .....	41
Tabel 4.3 Spesifikasi Alat Type DH2K.....	42
Tabel 4.4 Biaya Alat Type DH2K.....	46
Tabel 4.5 Spesifikasi Pengeboran .....	47
Tabel 4.6 Survey Borland Titik Pertama Hari Pertama .....	48
Tabel 4.7 Survey Borland Titik Pertama Hari Kedua.....	49
Tabel 4.8 Survey Borland Titik Kedua Hari Pertama.....	50
Tabel 4.9 Survey Borland Titik Kedua Hari Kedua .....	51
Tabel 4.10 Survey Borland Titik Ketiga Hari Pertama .....	52
Tabel 4.11 Survey Borland Titik Ketiga Hari Kedua .....	53
Tabel 4.12 Rekapitulasi Waktu Type Borland .....	54
Tabel 4.13 Survey DH2K Titik Pertama .....	55
Tabel 4.14 Survey DH2K Titik Kedua .....	56
Tabel 4.15 Survey DH2K Titik Ketiga.....	57
Tabel 4.16 Rekapitulasi Waktu Type DH2K .....	58
Tabel 4.17 Rekapitulasi Total.....	58