

**KONSEP *LEAN CONSTRUCTION* UNTUK MEMONITORING WASTE  
DAN MENGESTIMASI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG DIALISA DAN HCU RSUD PROF. DR. MARGONO  
SOEKARJO PURWOKERTO**



**SKRIPSI**

**ZALFA PUTU AYU SAKILA**

**1903010103**

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

**2023**

**KONSEP *LEAN CONSTRUCTION* UNTUK MEMONITORING WASTE  
DAN MENGESTIMASI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG DIALISA DAN HCU RSUD PROF. DR. MARGONO  
SOEKARJO PURWOKERTO**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis Dalam  
Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas  
Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

**ZALFA PUTU AYU SAKILA**

**1903010103**

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

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi diajukan oleh

Nama : Zalfa Putu Ayu Sakila

NIM : 1903010103

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul

"KONSEP LEAN CONSTRUCTION UNTUK MEMONITORING WASTE DAN MENGESTIMASI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DIALISA & HCU RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO"

telah diterima dan disetujui

Purwokerto, Juli 2023

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2



Arif Kurniawan ST, MT  
NIK. 2160418



Besty Afriandini ST, M.Eng  
NIK. 2160715

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Zalfa Putu Ayu Sakila

NIM : 1903010103

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Judul : Konsep Lean Construction Untuk Memonitoring Waste dan Mengestimasi Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto

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

**DEWAN PENGUJI**

- 1. Penguji 1 : Arif Kurniawan S.T., M.T.
- 2. Penguji 2 : Besty Afriandini S.T., M. Eng.
- 3. Penguji 3 : Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.,

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 27 Juni 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

**Dr. Teguh Marhend, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM.**

NIK. 2160172

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zalfa Putu Ayu Sakila

NIM : 1903010103

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Asal Universitas : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Mengatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan sumber-sumber yang dikutip manapun sebagai rujukan tekah saya nyatakan dengan benar serta hasil penjiplakan karya orang lain

Dengan pernyataan ini dibuat dan apabila kelak kemudia hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Juli 2023



*Zalfa Putu Ayu Sakila*  
Zalfa Putu Ayu Sakila

876AKX590711017

Zalfa Putu Ayu Sakila

NIM. 1903010103

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

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

Nama : Zalfa Putu Ayu Sakila  
NIM : 1903010103  
Program Studi : Teknik Sipil  
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 :

**”KONSEP LEAN CONSTRUCTION UNTUK MEMONITORING WASTE  
DAN MENGESTIMASI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO”**

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 skripsi 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 : 27 Juli 2023

Yang menyatakan,

  
Zalfa Putu Ayu Sakila

## MOTTO HIDUP

**“Belajarlh dari pengalaman orang lain, maka kamu akan lebih sukses dari mereka.”**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kahadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-NYA Skripsi ini yang berjudul “Konsep *Lean Construction* untuk Memonitoring *Waste* dan Mengestimasi Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Dialisa & HCU RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam Penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, masukan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas Segala Rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan baik.
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. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Kaprodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Arif Kurniawan S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Besty afriandini S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.

8. PT. Krakatau Indah yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan dalam melakukan penelitian skripsi.
9. Seluruh dosen dan staff akademik Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto
10. Terimakasih sebesar-besarnya kepada staff Milos Coffee yang sudah menjadi tempat bercerita dan berkeluh kesah dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Kepada Iwan Maulana dengan NIM. 1903040129 terimakasih sebesar-besarnya sudah menemani, sebagai tempat bercerita dan tempat berkeluh kesah sedari awal perkuliahan. Terimakasih sudah menemani dari mahasiswa baru (MABA) sampai dengan lulus menjadi sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan yang ada pada diri penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu dan bagi pembaca pada umumnya.

Purwokerto, Juli 2023

Penulis

**KONSEP *LEAN CONSTRUCTION* UNTUK MEMONITORING WASTE  
DAN MENGESTIMASI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG DIALISA & HCU RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO  
PURWOKERTO**

**Zalfa Putu Ayu Sakila<sup>1</sup>, Arif Kurniawan<sup>2</sup>, Besty Afriandini<sup>3</sup>**

**ABSTRAK**

Pada proyek pembangunan Gedung masih banyak ditemukan permasalahan ketidakefisienan dalam pelaksanaan proses konstruksinya. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan perbaikan perencanaan dengan pendekatan *lean construction*, yang didalamnya dilakukan monitoring *waste*. oleh karena itu metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *value stream mapping* yang merupakan salah satu *tools* yang ada pada konsep *lean construction*. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi atau memonitoring pemborosan (*waste*) yang memiliki *value added* dan *non value added* pada proyek pembangunan Gedung RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Penelitian ini dilaksanakan pada minggu ke 6 pada pekerjaan pondasi. sumber perhitungan estimasi biaya pelaksanaan menggunakan data volume realisasi proyek. Item penelitian yang di amatin adalah pada titik *pilecap* P2-C1 dan titik *borepile* BP.101. Hasil dari analisis perhitungan monitoring *waste* yaitu teridentifikasi *Value Added Activity* (VAA) sebesar 81,89%, *Non Value Added Activity Necessary* (NVAAN) sebesar 3,52%, dan *Non Value Added Activity Unnecessary* (NVAAU) sebesar 14,54%. Untuk hasil estimasi biaya pelaksanaan pada pekerjaan pondasi *borepile* dan *pilecap* berdasarkan volume realisasi sebesar Rp. 52.384.433 dan hasil estimasi biaya pelaksanaan pada pekerjaan pondasi *borepile* dan *pilecap* berdasarkan volume rencana (BoQ) sebesar Rp. 75.571.040. sehingga, selisih dari hasil estimasi biaya tersebut adalah sebesar Rp. 23.186.607.

**Kata Kunci:** *Lean construction, Value Stream Mapping, Borepile, Pilecap*

**LEAN CONSTRUCTION CONCEPT FOR MONITORING WASTE AND ESTIMATING COSTS IN THE DIALISA & HCU BUILDING PROJECT  
PROF. Dr. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO**

**Zalfa Putu Ayu Sakila<sup>1</sup>, Arif Kurniawan<sup>2</sup>, Besty Afriandini<sup>3</sup>**

***ABSTRACT***

In building construction projects there are still many problems of inefficiency in the implementation of the construction process. To overcome this, it is necessary to improve planning with a lean construction approach, in which waste monitoring is carried out. therefore the method used in this research is to use the value stream mapping method which is one of the tools that exist in the concept of lean construction. In this research, identification or monitoring of waste that has value added and non-value added will be carried out in the Prof. Hospital Building construction project. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. This research was carried out at week 6 on foundation work. The source of the calculation of the estimated implementation cost uses project realization volume data. The research items in amatin are at the P2-C1 pilecap point and BP.101 borepile point. The results of the analysis of monitoring waste calculations identified Value Added Activity (VAA) of 81.89%, Non Value Added Activity Necessary (NVAAN) of 3.52%, and Non Value Added Activity Unnecessary (NVAAU) of 14.54%. For the results of estimated implementation costs for borepile and pilecap foundation work based on the realized volume of Rp. 52,384,433 and the results of the estimated cost of implementation on the borepile and pilecap foundation work based on the planned volume (BoQ) of Rp. 75,571,040. so, the difference from the results of the estimated cost is Rp. 23,186,607.

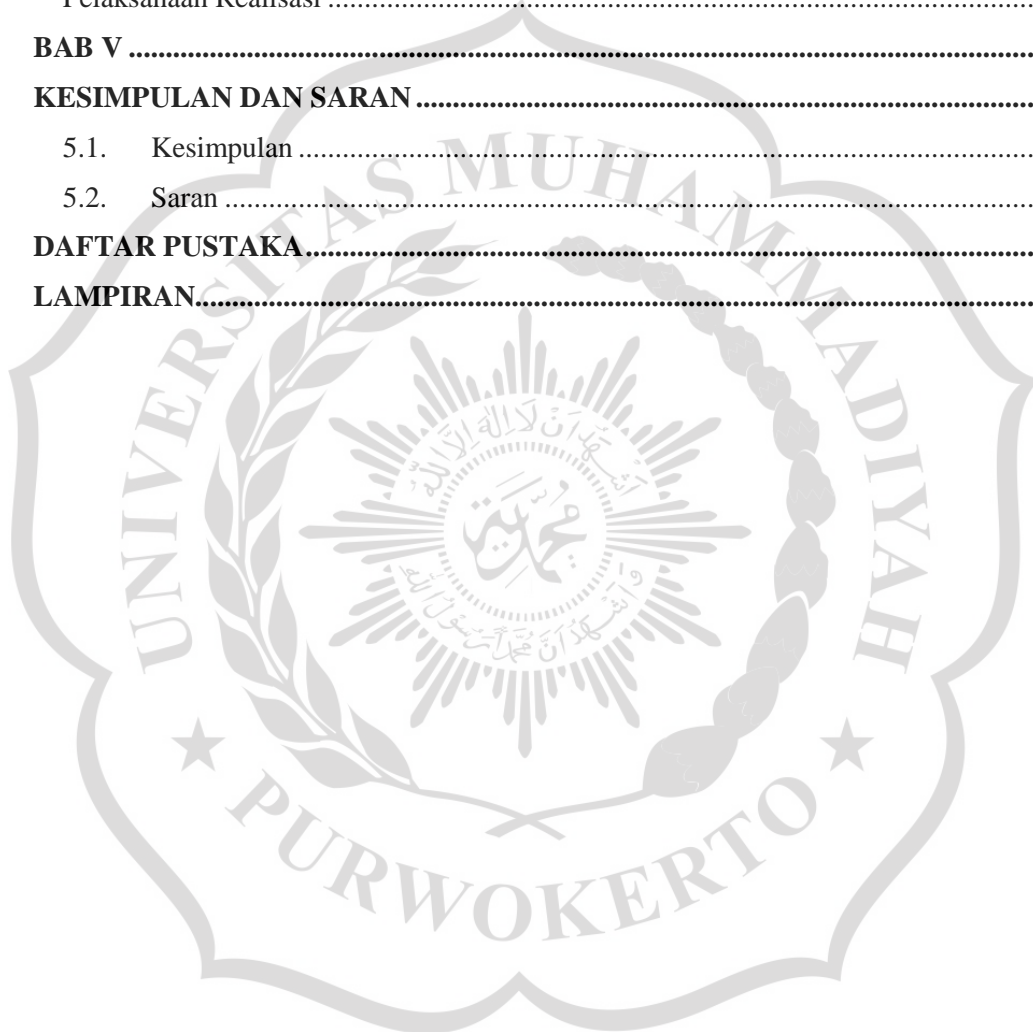
*Keywords: Lean construction, Value Stream Mapping, Borepile, Pilecap*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Hasil Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Perbedaan Penelitian .....	10
2.3. <i>Lean Construction</i> .....	10
2.3.1. Prinsip <i>Lean Construction</i> .....	12
2.3.2. <i>Lean construction tools</i> .....	13
2.4. Value Stream Mapping (VSM).....	16
2.4.1. Pengertian VSM.....	17
2.4.3. Simbol-simbol Value Stream Mapping .....	21
2.4.4. Langkah-Langkah Pembuatan <i>Value Stream Mapping</i> .....	26
2.4.5. Kelebihan dan Kekurangan <i>Value Stream Mapping</i> .....	27
2.5. Rencana Anggaran Pelaksanaan .....	28
2.5.1. Upah Pekerja.....	28
2.5.2. Alat-alat Produksi .....	28
2.6. Estimasi Biaya .....	28
2.7. <i>Waste</i> Konstruksi .....	33
2.7.1. Kategori <i>Waste</i> Konstruksi .....	34
2.7.2. Bentuk-bentuk <i>Waste</i> .....	36

2.7.3.	Jenis <i>Waste</i> .....	39
2.7.4.	Waste Time .....	40
2.7.5.	Faktor-faktor Penyebab <i>Waste</i> .....	41
<b>BAB III.....</b>		<b>43</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>		<b>43</b>
3.1.	Jenis Penelitian.....	43
3.2.	Lokasi Penelitian.....	43
3.3.	Objek Penelitian.....	44
3.4.	Tahap Identifikasi Masalah.....	44
3.4.1.	Studi Lapangan dan Identifikasi Masalah.....	44
3.4.2.	Penetapan Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	44
3.5.	Pengumpulan Data.....	45
3.5.1.	Data Primer.....	45
3.5.2.	Data Sekunder.....	46
3.6.	Alat Penelitian.....	46
3.7.	Pengolahan Data dengan Metode <i>Value Stream Mapping</i> .....	46
3.8.	Analisis Rencana Anggaran Pelaksanaan.....	47
3.9.	Bagan Alir Penelitian.....	48
<b>BAB IV.....</b>		<b>49</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>49</b>
4.1.	Gambaran Umum Pondasi <i>Borepile</i> dan <i>Pilecap</i> .....	49
4.1.1.	Pekerjaan Pondasi <i>Borepile</i> .....	49
4.1.2.	Pekerjaan <i>Pilecap</i> .....	51
4.2.	Pengumpulan data.....	52
4.2.1.	Data Proyek.....	52
4.2.2.	Detail Objek Penelitian.....	53
4.2.3.	Alur Proses Pekerjaan.....	55
4.3.	Proses Pekerjaan Pondasi <i>Borepile</i> dan <i>Pilecap</i> .....	56
4.3.1.	Pekerjaan <i>Borepile</i> .....	57
4.3.2.	Pekerjaan <i>Pilecap</i> .....	59
4.4.	Analisis dan Pembahasan.....	61
4.4.1.	Tahap Pembuatan Current State Value Stream Mapping.....	61
4.4.2.	Persentase total VA, NVAAN & NVAAU.....	71
4.5.	Tahap Pembuatan Rencana Anggaran Biaya Pelaksana.....	74

4.5.1.	Pengumpulan Data .....	75
4.5.2.	Perhitungan Biaya Pekerjaan <i>Borepile</i> (Realisasi).....	79
4.5.3.	Perhitungan Biaya Pekerjaan <i>Pilecap</i> (Realiasi).....	88
4.5.4.	Perhitungan Biaya Pekerjaan <i>Borepile</i> BoQ .....	98
4.5.5.	Perhitungan Biaya Pekerjaan <i>Pilecap</i> (BoQ).....	107
4.6.	Perbandingkan Estimasi Biaya Pelaksanaan Proyek dengan Estimasi Biaya Pelaksanaan Realisasi .....	117
<b>BAB V</b>	.....	<b>118</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>118</b>
5.1.	Kesimpulan .....	118
5.2.	Saran .....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>122</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Tools</i> dalam <i>Lean Construction</i> .....	14
Tabel 2.2 Lambang Kategori Proses .....	22
Tabel 2.3 Lambang yang Melengkapi Peta Keseluruhan .....	25
Tabel 2.4 Bentuk-bentuk <i>Waste</i> dalam Konstruksi.....	38
Tabel 4.1 Data Detail Pondasi <i>Borepile</i> dan <i>Pilecap</i> .....	55
Tabel 4.2 Total Volume Pondasi <i>Borepile</i> .....	64
Tabel 4.3 Total Volume Pondasi <i>Pilecap</i> .....	64
Tabel 4.4 Data <i>Cycle Time</i> Pekerjaan <i>Borepile</i> VSM.....	65
Tabel 4.5 Data <i>Cycle Time</i> Pekerjaan <i>Pilecap</i> VSM.....	70
Tabel 4.6 Perbandingan Persentase <i>Waste</i> Menggunakan Metode VSM .....	76
Tabel 4.7 Data <i>Cycle Time</i> Pekerjaan <i>Borepile</i> .....	78
Tabel 4.8 Data <i>Cycle Time</i> Pekerjaan <i>Pilecap</i> .....	79
Tabel 4.9 Data Jumlah Alat.....	79
Tabel 4.10 Data Biaya Pemakaian Alat .....	80
Tabel 4.11 Data Biaya Upah Pekerja .....	81
Tabel 4.12 Data Hasil Rekapitulasi Biaya Pekerja, alat, dan Material pek. <i>Borepile</i> (Realisasi).....	89
Tabel 4.13 Rekapitulasi Biaya Pekerja, Alat, dan Material Pek. <i>Pilecap</i> (Realisasi) .....	98
Tabel 4.14 Hasil Rekapitulasi Biaya Keseluruhan (Realisasi) .....	99
Tabel 4.15 Rekapitulasi Biaya Pekerja, Alat, Material Pek. <i>Borepile</i> (BoQ).....	106
Tabel 4.16 Rekapitulasi Biya Pekerja, Alat, Material Pek. <i>Pilecap</i> (BoQ).....	115
Tabel 4.17 Hasil Rekapitulasi Biaya Keseluruhan (BoQ).....	116
Tabel 4.18 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Biaya Realisasi & BoQ.....	117

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Value Stream Mapping</i> .....	19
Gambar 2.2 Tahapan Estimasi .....	34
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Pembangun Gedung RSUD .....	45
Gambar 4.1 Area Objek Penelitian .....	55
Gambar 4.2 <i>Section Pilecap</i> Tipe P2 .....	56
Gambar 4.3 Detail <i>Pilecap</i> Tipe P2 .....	56
Gambar 4.4 Detail Pondasi <i>Borepile</i> .....	57
Gambar 4.5 <i>Current State Map</i> Pek. <i>Borepile</i> .....	66
Gambar 4.6 <i>Current State Map</i> Pek. <i>Pilecap</i> .....	71
Gambar 4.7 <i>Current State Map</i> Pek. <i>Borepile</i> dan <i>pilecap</i> .....	74