

**120/FT.01/TESIS/06/2008**

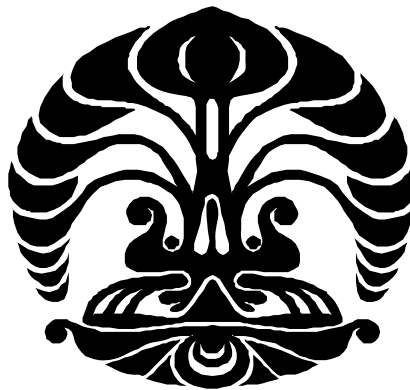
**PEMILIHAN DAN OPTIMASI  
METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP  
PADA PEMBANGUNAN BASEMENT BANGUNAN  
BERTINGKAT DI JAKARTA  
BERBASIS EXPERT KNOWLEDGE**

**TESIS**

Oleh

**S U L O K O**

**6405010634**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

120/FT.01/TESIS/06/2008

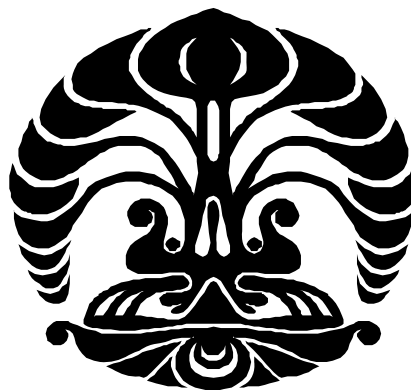
**SELECTION AND OPTIMIZATION  
CONSTRUCTION METHOD FOR BOTTOM-UP  
DEVELOPMENT OF HIGH RISE BASEMENT  
BUILDING IN JAKARTA  
EXPERT KNOWLEDGE BASES**

**THESIS**

By

**S U L O K O**

**6405010634**



**CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
POSTGRADUATE PROGRAM MAJORING ENGINEERING  
UNIVERSITY OF INDONESIA  
EVEN 2007/2008**

120/FT.01/TESIS/06/2008

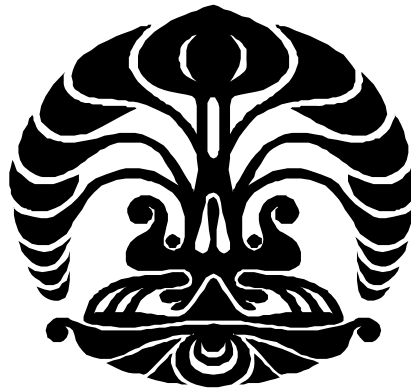
**PEMILIHAN DAN OPTIMASI  
METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP  
PADA PEMBANGUNAN BASEMENT BANGUNAN  
BERTINGKAT DI JAKARTA  
BERBASIS EXPERT KNOWLEDGE**

**TESIS**

Oleh

**S U L O K O**

**6405010634**



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN  
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

120/FT.01/TESIS/06/2008

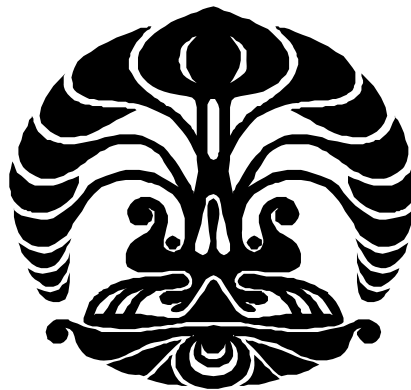
**SELECTION AND OPTIMIZATION  
CONSTRUCTION METHOD FOR BOTTOM-UP  
DEVELOPMENT OF HIGH RISE BASEMENT  
BUILDING IN JAKARTA  
EXPERT KNOWLEDGE BASES**

**THESIS**

By

**S U L O K O**

**6405010634**



**THIS THESIS IS PROPOSED TO COMPLETE ONE OF THE  
REQUIREMENT TO ACHIEVE AN ENGINEERING MASTER  
DEGREE**

**CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
POSTGRADUATE PROGRAM MAJORING ENGINEERING  
UNIVERSITY OF INDONESIA  
EVEN 2007/2008**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis dengan judul :

**PEMILIHAN DAN OPTIMASI METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP  
PADA PEMBANGUNAN BASEMENT BANGUNAN BERTINGKAT  
DI JAKARTA  
BERBASIS EXPERT KNOWLEDGE**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Magister di lingkungan Universitas Indonesia maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008



Suloko

NPM 6405010634

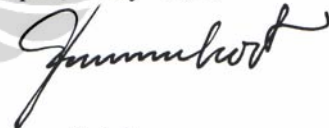
## STATEMENT OF AUTHENTICITY

I hereby stated that final assignment title :

**SELECTION AND OPTIMIZATION  
CONSTRUCTION METHOD FOR BOTTOM-UP  
DEVELOPMENT OF HIGH RISE BASEMENT BUILDING  
IN JAKARTA  
EXPERT KNOWLEDGE BASES**

which is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Master's Degree in Study Program Civil Engineering Master Program University of Indonesia, is my own work. This final assignment is the original copy and not duplication of other final assignment that have been published or used to gain Bachelor Degree in University of Indonesia as well as other university or any other institute, unless the references included as they should be.

Depok, July 2008



Suloko

NPM 6405010634

# PENGESAHAN

Tesis dengan Judul :

**PEMILIHAN DAN OPTIMASI METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP  
PADA PEMBANGUNAN BASEMENT BANGUNAN BERTINGKAT  
DI JAKARTA  
BERBASIS EXPERT KNOWLEDGE**

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 20 Juni 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/syah sebagai tesis pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, Juli 2008

**Pembimbing II**



**(Dr.Ir. Yusuf Latief, MT)**

**Pembimbing I**



**(Dr.Ir. Ismeth S. Abidin)**

## APPROVAL

Thesis with the title of:

**SELECTION AND OPTIMIZATION  
CONSTRUCTION METHOD FOR BOTTOM-UP  
DEVELOPMENT OF HIGH RISE BASEMENT BUILDING  
IN JAKARTA  
EXPERT KNOWLEDGE BASES**

was made to fulfill one requirement to obtain Master's Degree from Civil Engineering Program Study, Master Program of Engineering Science, University of Indonesia. This thesis has been submitted for examination on June 20<sup>th</sup> 2008 and approved as a Thesis of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Indonesia.

2<sup>nd</sup> Counsellor



(**Dr.Ir. Yusuf Latief, MT**)

Depok, July 2008

1<sup>st</sup> Counsellor



(**Dr.Ir. Ismeth S. Abidin**)



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraktuh,*

*Alhamdulillah Rabbil Alamin*

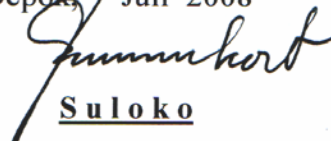
Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, jalan, petunjuk, pengetahuan, kekuatan dan ketekunan hingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Dengan selesainya penulisan tesis ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu perlu kiranya saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. Ismeth S. Abidin, selaku Dosen Pembimbing, atas segala masukan dan saran, yang telah diberikan untuk penyempurnaan tesis ini
2. Bapak DR. Ir. Yusuf Latief, MT selaku Dosen Pembimbing, atas segala bimbingan, dorongan dan nasehatnya yang sangat membantu saya selama penyusunan tesis ini, terutama dalam hal penguasaan konsep dan materi sehingga tesis ini dapat saya selesaikan dengan sebaik-baiknya. Juga untuk semua waktu yang telah Beliau berikan yang sangat membantu dalam penyelesaian tesis ini.
3. Orangtua tercinta, yang dengan sabarnya terus menyokong dari semua aspek, sesungguhnya saya tidak akan bisa berbuat apa-apa tanpa kasih sayang orang tua.
4. Istriku Tercinta Cut Mutia yang telah menemani disaat pembuatan tesis ini.
5. Teman-teman seperjuangan seminar: Adi, Subkhi, Bety dan Beta maju terus ya jangan mundur.
6. Rekan-rekan MK05, yang asyik -asyik!
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

*Wass, Wr Wb.*

Depok, Juli 2008

  
Suloko  
6405010634

Suloko  
NPM 6405010634  
Departemen Teknik Sipil

Dosen Pembimbing  
I. DR. Ir. Ismeth S. Abidin  
II. DR. Ir. Yusuf Latief, MT

**PEMILIHAN DAN OPTIMASI METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP  
PADA PEMBANGUNAN BASEMENT BANGUNAN BERTINGKAT  
DI JAKARTA  
BERBASIS EXPERT KNOWLEDGE**

**ABSTRAK**

Tesis ini menampilkan pembahasan usulan teknik pemilihan dan optimasi metode konstruksi *basement* Bottom-Up yang merupakan hasil studi lapangan dengan batasan kondisi teknis dan lingkungan serta variabel biaya terhadap jumlah tingkat basement. Mengingat ciri-ciri dari metode konstruksi ini yang banyak mempergunakan alat-alat besar yang berpengaruh besar pula pada biaya, maka pengendalian biaya dipergunakan pengendalian biaya langsung dan tak langsung. Penelitian ini akan mengidentifikasi usulan pemilihan dan optimasi metode konstruksi yang terbaik pada pelaksanaan metode Bottom-Up untuk memberikan masukan pada pengambilan keputusan dalam pengendalian selama proyek konstruksi basement. Dengan demikian tujuan dari penulisan ini, yaitu memberikan solusi efektifitas dan efisiensi penggunaan metode konstruksi pada pembangunan basement bangunan bertingkat di Jakarta dengan batasan kondisi teknis dan lingkungan serta biaya terhadap jumlah tingkat basement. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara yang ditujukan kepada Para pakar ahli yang memiliki pengalaman dibidang pembangunan basement, Project Manajer, General Superintendent (Site Manager) dan Engineering Manajer. Dengan sampel tersebut setelah dikumpulkan maka dilakukan analisis untuk mendapatkan model deskriptif komparatif tentang hubungan antara kondisi teknis dan lingkungan serta variabel biaya terhadap jumlah tingkat basement dalam pelaksanaan proyek basement bangunan bertingkat. Model tersebut digunakan untuk pengambilan keputusan teknik pemilihan metode konstruksi basement secara kuantitatif dengan dasar informasi dari pakar ahli yang memiliki penegetahuan dan pengalaman (*expert knowledge*) yang memberikan masukan sebagai parameter dalam pencapaian tujuan utama proyek tersebut secara efektif dan efisien dengan tetap memperhatikan faktor biaya, mutu dan waktu pelaksanaan. Validasi terhadap model dalam tesis ini digunakan untuk membuktikan hipotesis bahwa dengan teknik pemilihan dan optimasi metode konstruksi yang tepat memberikan solusi tercepat dalam penerapannya pada pembangunan basement bangunan bertingkat dan mendorong terciptanya peningkatan kinerja pelaksanaan proyek bangunan bertingkat di Jakarta.

**Kata kunci : Variable, Metode Konstruksi, Optimasi, Model, Kuantitatif**

Suloko  
NPM 6405010634  
Civil Department

Counsellor  
I. DR. Ir. Ismeth S. Abidin  
II. DR. Ir. Yusuf Latief, MT

**SELECTION AND OPTIMIZATION CONSTRUCTION METHOD FOR  
BOTTOM-UP DEVELOPMENT OF HIGH RISE BASEMENT BUILDING  
IN JAKARTA  
EXPERT KNOWLEDGE BASES**

**ABSTRACT**

This thesis represent a selection and optimization construction method of proposal for Bottom-Up high rise basement building based on result from field study wich consider environmental and technical condition including the variable cost due to number of basement levels. The construction method utilize a large variety and number of heavy equipment effecting high cost required financial of both direct and undirect cost. This research will identify the optimal construction method proposal in Bottom-Up high rise basement building development for decision making during basement construction. The aim of this thesis will provide solutin with effective and productive construction basement method for high rise building in Jakarta which consider the environmental, technical and cost due to number of basement levels. In order to carry out data was collected based on questionnaires through direct interview from a number of expert in the field of high rise basement building. These respondent represent competences with knowledge as Project Manager, General Superintendent ( Site Manager) and Engineering Manager. Analyse of the data produced models of care wise comparative decision making for construction method for solution and optimization of proposal for high rise basement building development which consider variable of environmental, technical and cost due to number of basement levels. These models thus encooperate decision making construction method for high rise basement building development with quantitative expert knowledge information that provide effectivity and afficiency for achieving desire key project performance measure including cost and quality in a timely manner. Validation of the models of this thesis was then used as proof for the hypothesis that optimal construction method for solution and application for high rise basement building will enhance performance of high rise basement building construction project in Jakarta.

**Keyword : Variable, Method Construction, Optimization, Model, Quantitative.**

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	i
PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	3
1.3 RUMUSAN MASALAH	4
1.4 TUJUAN PENULISAN	4
1.5 BATASAN MASALAH	5
1.6 METODE PEMECAHAN MASALAH	6
1.7 MANFAAT PENULISAN	7
1.8 SISTEMATIKA PENULISAN	7
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	<b>10</b>
2.1 PENDAHULUAN	10
2.2 PEKERJAAN PERSIAPAN	11
2.2.1 Access Road (Jalan Masuk)	11
2.2.2 Site Plan	12
2.2.3 Pedoman Pengukuran	12
2.2.4 Alat Angkat	13
2.2.4.1 Jenis Alat Angkat	13
2.2.4.2 Letak Alat Angkat	14
2.3 PEKERJAAN DEWATERING	16
2.3.1 Open Pumping	16
2.3.2 Predrainage	17
2.3.3 Cut Off	18

2.4	<b>PEKERJAAN FONDASI</b>	23
2.4.1	Tiang Pancang	23
2.4.2	Tiang Bor ( <i>Bored Pile</i> )	25
2.4.3	Tiang Franki ( <i>Franki Pile</i> )	26
2.4.4	Raft Foundation	30
2.5	<b>PEKERJAAN GALIAN</b>	32
2.5.1	Galian Terbuka Tanpa Penahan	32
2.5.2	Galian dengan Penahan	33
2.5.3	Metode basement dangkal tanpa fondasi tiang	40
2.6	<b>CONCRETE DIAPHRAGM WALL</b>	41
2.6.1	Pekerjaan Persiapan	41
2.6.2	Pekerjaan Galian Diaphragm Wall	43
2.6.3	Pekerjaan Pembesian Panel Female dan Male	45
2.6.4	Pekerjaan Pengecoran Panel Female dan Male	49
2.6.5	Pekerjaan Galian Basement	51
2.7	<b>STRUKTUR BASEMENT</b>	52
2.7.1	Metode Konstruksi Top-Down	53
2.7.2	Metode Konstruksi Bottom-Up	59
2.7.3	Perbandingan Umum Metode Konstruksi Top Down dengan Bottom-Up	63
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>66</b>
3.1	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>66</b>
3.2	<b>KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESA PENELITIAN</b>	
3.2.1	Expert Knowledge	67
3.2.2	Hipotesa Penelitian	71
3.3	<b>PEMILIHAN STRATEGI PENELITIAN</b>	<b>74</b>
3.4	<b>PROSES PENELITIAN</b>	<b>74</b>
3.4.1	Variabel Penelitian	75
3.4.2	Instrumen Penelitian	77
3.4.3	Pengumpulan Data	77
3.4.4	Metode Analisa Data	77
<b>BAB IV</b>	<b>PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	<b>79</b>

<b>4.1</b>	<b>PEMILIHAN METODE KONSTRUKSI</b>	
	<b>BASEMENT</b>	<b>79</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Faktor Kinerja Proyek (Biaya)</b>	<b>79</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Faktor Kondisi Teknis dan Lingkungan</b>	<b>80</b>
	<i>4.1.2.1 Tinggi Muka Air Tanah (MAT)</i>	<b>81</b>
	<i>4.1.2.2 Kondisi Lingk Sekeliling Konstruksi</i>	<b>81</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>82</b>
	<i>4.1.3.1 Pendapat Nara Sumber</i>	<b>83</b>
	<i>4.1.3.2 Rangkuman Pendapat Nara Sumber</i>	
	<i>Pemilihan Metode Konstruksi</i>	<b>100</b>
<b>4.2</b>	<b>OPTIMASI METODE KONSTRUKSI</b>	
	<b>BOTTOM-UP</b>	<b>106</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Manajemen proyek</b>	<b>106</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>107</b>
	<i>4.2.2.1 Pendapat Nara Sumber</i>	<b>108</b>
	<i>4.2.2.2 Rangkuman Pendapat Nara Sumber</i>	
	<i>Optimasi Metode Konstruksi</i>	
	<i>Bottom-Up</i>	<b>115</b>
<b>BAB V</b>	<b>TEMUAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>120</b>
<b>5.1</b>	<b>TEMUAN PENELITIAN PEMILIHAN</b>	
	<b>METODE KONSTRUKSI</b>	<b>120</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Validasi Pakar</b>	<b>123</b>
<b>5.2</b>	<b>PEMBAHASAN PENELITIAN PEMILIHAN</b>	
	<b>METODE KONSTRUKSI</b>	<b>130</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Skala Prioritas Kondisi Pemilihan</b>	<b>133</b>
<b>5.3</b>	<b>TEMUAN PENELITIAN OPTIMASI METODE</b>	
	<b>KONSTRUKSI BOTTOM-UP</b>	<b>137</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Validasi Pakar</b>	<b>139</b>
<b>5.4</b>	<b>PEMBAHASAN PENELITIAN OPTIMASI</b>	
	<b>METODE KONSTRUKSI BOTTOM-UP</b>	<b>142</b>
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>145</b>
<b>6.1</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>145</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Pemilihan Metode Konstruksi</b>	<b>145</b>

6.1.2 Optimasi Metode Konstruksi Bottom-Up	146
6.2 SARAN	148
DAFTAR PUSTAKA	149



## DAFTAR GAMBAR

			Halaman
<b>Gambar</b>	<b>2.1</b>	Fondasi Tower Crane	15
<b>Gambar</b>	<b>2.2</b>	Letak Tower Crane	15
<b>Gambar</b>	<b>2.3</b>	Sistem Open Pumping	16
<b>Gambar</b>	<b>2.4</b>	Sistem Predrainage	17
<b>Gambar</b>	<b>2.5</b>	Sistem Muli Stage Predrainage	18
<b>Gambar</b>	<b>2.6</b>	Sistem Cut Off	19
<b>Gambar</b>	<b>2.7.a, b, c</b>	Metode Secant Pile	20
<b>Gambar</b>	<b>2.8</b>	Metode Diaphragm Wall	21
<b>Gambar</b>	<b>2.9</b>	Sistem Precast Diaphragm Wall	22
<b>Gambar</b>	<b>2.10</b>	Hubungan precast	23
<b>Gambar</b>	<b>2.11</b>	Pemancangan pertama dan sambungan	24
<b>Gambar</b>	<b>2.12</b>	Urutan Pemancangan	25
<b>Gambar</b>	<b>2.13</b>	Proses (1) s/d (4) Fondasi Bore Pile	27
<b>Gambar</b>	<b>2.14</b>	Proses (5) s/d (8), fondasi bore file	27
<b>Gambar</b>	<b>2.15</b>	Proses (1) s/d (3) Fondasi Franki File	28
<b>Gambar</b>	<b>2.16</b>	Proses (4) s/d (6), Fondasi Franki Pile	29
<b>Gambar</b>	<b>2.17</b>	Form work untuk kotak yang dicor	30
<b>Gambar</b>	<b>2.18</b>	Form work untuk kotak yang dicor	31
<b>Gambar</b>	<b>2.19</b>	Pengecoran kotak tanpa form work	31
<b>Gambar</b>	<b>2.20</b>	Galian Terbuka	33
<b>Gambar</b>	<b>2.21</b>	Penahan dengan free cantilever penuh	34
<b>Gambar</b>	<b>2.22.a,b,c</b>	Galian dengan penahan horizontal	35
<b>Gambar</b>	<b>2.23.a,b,c</b>	Galian dengan penyokong bersudut	37
<b>Gambar</b>	<b>2.24</b>	Angker Horizontal	39
<b>Gambar</b>	<b>2.25</b>	Angker bersudut	39
<b>Gambar</b>	<b>2.26.a,b</b>	Metode basement dangkal tanpa fondasi tiang	40
<b>Gambar</b>	<b>2.27.a,b</b>	Guide wall (potongan)	43
<b>Gambar</b>	<b>2.28</b>	Penggalian panel galian	44
<b>Gambar</b>	<b>2.29</b>	Galian panel female	44
<b>Gambar</b>	<b>2.30</b>	Pembesian panel female	46
<b>Gambar</b>	<b>2.31</b>	Pembesian panel male	46
<b>Gambar</b>	<b>2.32</b>	Panel female sebelum dan sesudah dicor	46
<b>Gambar</b>	<b>2.33</b>	Pemasangan starter bar untuk slab	47
<b>Gambar</b>	<b>2.34</b>	Crane memasukan rangkaian besi	48
<b>Gambar</b>	<b>2.35</b>	Pemasangan pembesian panel male	48
<b>Gambar</b>	<b>2.36</b>	Proses pengisian koral	50
<b>Gambar</b>	<b>2.37</b>	Pengecoran dengan pipa termi	50
<b>Gambar</b>	<b>2.38</b>	Pengecoran Panel Male	50
<b>Gambar</b>	<b>2.39</b>	Galian tahap pertama	51
<b>Gambar</b>	<b>2.40</b>	Galian tahap berikutnya dst	51
<b>Gambar</b>	<b>2.41</b>	Pemasangan bore pile dan king post	55
<b>Gambar</b>	<b>2.42 a,b,c</b>	Pengecoran lantai basement 1 dan 2	55
<b>Gambar</b>	<b>2.43</b>	Struktur basement Top-Down	57
<b>Gambar</b>	<b>2.44</b>	Penulangan lantai basement	58
<b>Gambar</b>	<b>2.45</b>	Penulangan tiang king post	58
<b>Gambar</b>	<b>2.46</b>	Contoh Pemasangan water stop	60



<b>Gambar 2.47</b>	Pelaks Basement dg metode Bottom-Up	61
<b>Gambar 3.1</b>	Tingkat Abstrak dan Jumlah dari Data, Informasi Dan Knowledge	68
<b>Gambar 3.2</b>	Expert Knowledge dalam Struktur Expert System	70
<b>Gambar 3.3</b>	Skema Penelitian	73



## DAFTAR TABEL

		Halaman
<b>Tabel 3.1</b>	Strategi Penelitian Untuk Berbagai Situasi	71
<b>Tabel 4.1</b>	Rangkuman Pendapat Para Nara Sumber Pemilihan Metode Konstruksi	100
<b>Tabel 4.2</b>	Rangkuman Pendapat Para Nara Sumber Optimasi Metode Konstruksi Bottom-Up	115
<b>Tabel 5.1</b>	Temuan Penelitian Pemilihan Metode Konstruksi	120
<b>Tabel 5.2</b>	Pemilihan Metode Konstruksi	122
<b>Tabel 5.3</b>	Validasi Pakar Temuan Penelitian Pemilihan Metode Konstruksi	124
<b>Tabel 5.4</b>	Pembahasan Penelitian Pemilihan Metode Konstruksi	130
<b>Tabel 5.5</b>	Skala Prioritas Pemilihan Metode Konstruksi	135
<b>Tabel 5.6</b>	Temuan Penelitian Optimasi Metode Konstruksi Bottom-Up	137
<b>Tabel 5.7</b>	Validasi Pakar Temuan Penelitian Optimasi Metode Konstruksi Bottom-Up	140

