

## **ABSTRACT**

Pile cap is a concrete construction which contains various shapes and sizes. It depends on the composition of pile foundation under it and the load will be received from the structure above it. Besides, the form and size of pile cap also influence the implementation method will be done. Stages in the method of pile cap construction include excavation of soil, cutting tip of pile foundation, installation of bekisting, ironing, foundry of pile cap, and curring of concrete. Structural Design of Reinforced Concrete Pile Caps application is a desktop-based User Interface, Java as a programming language and MySQL as the database.

*Keywords: reinforced concrete, concrete construction, structure, pile cap*

## ABSTRAK

Pile cap berfungsi meneruskan beban dari struktur kolom ke fondasi tiang, kemudian gaya tersebut ditransferkan kembali ke dalam tanah. Pile cap merupakan konstruksi beton dan dapat memiliki berbagai bentuk dan ukuran, tergantung dari susunan fondasi tiang di bawahnya dan beban yang akan diterima dari struktur di atasnya. Selain itu bentuk dan ukuran pile cap juga mempengaruhi metode pelaksanaan yang akan dikerjakan. Tahapan pada metode pelaksanaan konstruksi pile cap meliputi penggalian tanah, pemotongan ujung fondasi tiang, pemasangan bekisting, pembesian, pengecoran pile cap, dan perawatan beton. Perancangan aplikasi perhitungan Desain Struktur Pile Cap Beton Bertulang berbasis desktop ini merupakan tampilan antar muka, java sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai basis data.

*Kata Kunci: beton bertulang, bangunan beton, struktur, pile cap*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
DAFTAR NOTASI .....	xviii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	2
1.3	Tujuan Pembahasan.....	3
1.4	Ruang Lingkup Kajian.....	3
1.5	Sumber Data.....	4
1.6	Sistematika Penyajian.....	4

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Beton .....	6
2.2	Baja .....	6
2.2.1	Kelebihan Baja sebagai Suatu Bahan Struktur .....	8
2.2.2	Kelemahan Baja sebagai Suatu Bahan Struktur .....	8
2.3	Beton Bertulang .....	8
2.3.1	Kelebihan Beton Bertulang sebagai Suatu Bahan Struktur .....	9
2.3.2	Kelemahan Beton Bertulang sebagai Suatu Bahan Struktur.....	10
2.4	Pondasi Beton Bertulang .....	11
2.5	<i>Pile Cap</i> Beton Bertulang.....	12
2.5.1	<i>Pile Cap – Truss Analogy Method</i> .....	16
2.5.2	Fungsi <i>Pile Cap</i> .....	20

2.5.3	Tahapan Pengerjaan <i>Pile Cap</i> .....	21
2.5.4	Metode Pelaksanaan Pemasangan <i>Pile Cap</i> .....	22
2.6	My SQL.....	22
2.7	<i>Database Relational</i> .....	23
2.8	<i>Flowchart</i> .....	24
2.9	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	27
2.10	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	30
2.11	Kamus Data .....	33
2.12	Spesifikasi Proses (PSPEC) .....	35
2.13	Java .....	37
<b>BAB III</b>	<b>ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b>	
3.1	Proses Bisnis .....	38
3.2	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	39
3.3	<i>Entity Relationship to Table</i> .....	41
3.4	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	44
3.4.1	<i>Data Context Diagram</i> (DCD) .....	44
3.4.2	<i>Data Flow Diagram</i> Level 1 (DFD level 1) .....	44
3.4.3	<i>Data Flow Diagram</i> Level 2 (DFD level 2) .....	46
3.5	Kamus Data .....	49
3.6	Spesifikasi Proses (PESPC) .....	51
3.7	Rancangan Desain Antar Muka .....	56
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b>	
4.1	implementasi Admin.....	66
<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN DAN UJI COBA PENELITIAN</b>	
5.1	Pembahasan .....	86
5.2	Contoh Perhitungan Manual .....	92
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1	Simpulan .....	101
6.2	Saran .....	101
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Bentuk <i>Pile Caps</i> .....	8
Gambar 2	Susunan Tiang pada <i>Pile Cap</i> .....	8
Gambar 3	Geometri Perancangan <i>Pile Cap</i> .....	8
Gambar 4	<i>Pile Cap – Truss Analogy Method</i> .....	8
Gambar 5	Diagram Kekuatan <i>Pile Cap</i> .....	8
Gambar 6	Simbol <i>Input</i> atau <i>Output</i> .....	15
Gambar 7	Simbol Pemasukan Melalui <i>Keyboard</i> .....	16
Gambar 8	Simbol <i>Card Punch</i> atau <i>Card Reader</i> .....	16
Gambar 9	Simbol Proses Komputer.....	16
Gambar 10	Simbol Proses Manual .....	17
Gambar 11	Simbol Arah Data .....	17
Gambar 12	Simbol Sambungan Pada Halaman Sama .....	17
Gambar 13	Simbol Sambungan Pada Halaman Beda .....	18
Gambar 14	Simbol Penyimpanan atau <i>Storage</i> pada Komputer .....	18
Gambar 15	Contoh Flowchart .....	18
Gambar 16	Simbol Entitas .....	19
Gambar 17	Relasi satu ke satu .....	20
Gambar 18	Relasi satu ke banyak .....	20
Gambar 19	Relasi banyak ke satu .....	21
Gambar 20	Relasi banyak ke banyak .....	21
Gambar 21	Simbol Atribut.....	22
Gambar 22	Format Spesifikasi Proses.....	29
Gambar 23	Penerjemah dan Pengeksekusian Program Java.....	30
Gambar 24	Proses Bisnis .....	38
Gambar 25	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	40
Gambar 26	<i>Entity Relationship Tabel</i> .....	41
Gambar 27	<i>Data Context Diagram</i> (DCD).....	44
Gambar 28	<i>Data Flow Diagram Level 1</i> .....	45
Gambar 29	<i>Data Flow Diagram Level 2, Process 1</i> .....	46
Gambar 30	<i>Data Flow Diagram Level 2, Process 2</i> .....	47
Gambar 31	<i>Data Flow Diagram Level 2, Process 4</i> .....	48

Gambar 32	Rancangan Tampilan Utama.....	56
Gambar 33	Rancangan Menu Utama .....	57
Gambar 34	Rancangan Tampilan <i>menu bar File</i> .....	57
Gambar 35	Rancangan Tampilan <i>menu bar Consultant</i> .....	58
Gambar 36	Rancangan Tampilan <i>menu item Manage Consultant</i> .....	58
Gambar 37	Rancangan Tampilan <i>button Manage Consultant</i> .....	59
Gambar 38	Rancangan Tampilan <i>menu bar Client</i> .....	60
Gambar 39	Rancangan Tampilan <i>menu item Add New Client</i> .....	60
Gambar 40	Rancangan Tampilan <i>menu bar Add New Client</i> .....	61
Gambar 41	Rancangan Tampilan <i>menu item Manage Project</i> .....	61
Gambar 42	Rancangan Tampilan <i>button Manage Project</i> .....	62
Gambar 43	Rancangan Tampilan <i>button Add New Project</i> .....	63
Gambar 44	Rancangan Tampilan <i>menu item Manage Pile Caps</i> .....	63
Gambar 45	Rancangan Tampilan <i>menu item Add New Pile Caps</i> .....	64
Gambar 46	Rancangan Tampilan <i>menu item About</i> .....	65
Gambar 47	Rancangan Tampilan <i>About</i> .....	65
Gambar 48	Tampilan <i>Login</i> .....	66
Gambar 49	Tampilan <i>Error Message Pada Panel Login</i> .....	67
Gambar 50	Tampilan Halaman Utama.....	67
Gambar 51	Menu <i>Manage Client</i> .....	68
Gambar 52	Tampilan <i>Form Add Client</i> .....	69
Gambar 53	Tampilan <i>Error Message Form Add Client</i> .....	70
Gambar 54	Tampilan <i>Alert Message Form Add Client</i> .....	71
Gambar 55	Tampilan Akhir Form <i>Add Client</i> .....	72
Gambar 56	Tampilan <i>Form Edit Client</i> .....	72
Gambar 57	Tampilan <i>Alert Message Form Edit Client</i> .....	73
Gambar 58	Tampilan <i>Alert Message Form Delete Client</i> .....	74
Gambar 59	Tampilan Menu <i>Manage Project</i> .....	75
Gambar 60	Tampilan <i>Form Add Project</i> .....	76
Gambar 61	Tampilan <i>Error Message Pada Form Add Project</i> .....	77
Gambar 62	Tampilan <i>Alert Messages Add Project</i> .....	78
Gambar 63	Tampilan Akhir <i>Form Add Project</i> .....	79
Gambar 64	Tampilan <i>Searching Project</i> .....	79
Gambar 65	Tampilan <i>Form Manage Pile Cap</i> .....	80

Gambar 66	Tampilan <i>Form Pile Cap Calculation (1)</i> .....	81
Gambar 67	Tampilan <i>Form Pile Cap Calculation (2)</i> .....	81
Gambar 68	Tampilan <i>Form Pile Cap Calculation (3)</i> .....	82
Gambar 69	Tampilan <i>Form Pile Cap Calculation (4)</i> .....	83
Gambar 70	Tampilan Hasil Perhitungan <i>Pile Cap (Report)</i> .....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel I	<i>Pile Caps – Truss Theory</i> .....	19
Tabel II	Elemen-Elemen DFD.....	31
Tabel III	Simbol-Simbol kamus Data .....	34
Tabel IV	Contoh Format Kamus Data .....	35
Tabel V	Contoh PSPEC.....	36
Tabel VI	Tabel <i>Client</i> .....	42
Tabel VII	Tabel <i>Consultant</i> .....	42
Tabel VIII	Tabel <i>Project</i> .....	42
Tabel IX	Tabel <i>Pile Cap</i> .....	43
Tabel X	Tabel Report.....	43
Tabel XI	Kamus Data untuk Data <i>Login</i> .....	49
Tabel XII	Kamus Data untuk Data <i>Client</i> .....	49
Tabel XIII	Kamus Data untuk Data <i>Project</i> .....	50
Tabel XIV	Kamus Data untuk Data <i>Pile Cap</i> .....	50
Tabel XV	Kamus Data untuk Data <i>Calculation Report</i> .....	51
Tabel XVI	PSPEC Proses 1 : Login .....	51
Tabel XVII	PSPEC Proses 2.1 : Menambahkan Data Client .....	52
Tabel XVIII	PSPEC Proses 2.2 : Mengubah Data Client .....	52
Tabel XIX	PSPEC Proses 2.3 : Menghapus Data Client .....	52
Tabel XX	PSPEC Proses 2.4 : Menghapus Data Client .....	53
Tabel XXI	PSPEC Proses 3.1 : Menambahkan Data Proyek .....	53
Tabel XXII	PSPEC Proses 3.2 : Mengubah Data Proyek.....	53
Tabel XXIII	PSPEC Proses 3.3 : Menghapus Data Proyek .....	54
Tabel XXIV	PSPEC Proses 3.4 : Mencari Data Proyek .....	54
Tabel XXV	PSPEC Proses 4.1 : Menambahkan Data Pile Cap .....	54
Tabel XXVI	PSPEC Proses 4.2 : Mengubah Data Pile Cap.....	55
Tabel XXVII	PSPEC Proses 4.3 : Menghapus Data Pile Cap.....	55
Tabel XXVIII	PSPEC Proses 4.4 : Mencari Data Pile Cap.....	55
Tabel XXVIII	PSPEC Proses 5 : Melihat Laporan.....	56
Tabel XXIX	<i>Testing Login</i> .....	85
Tabel XXX	<i>Testing Consultant (add)</i> .....	86



Tabel XXXI	<i>Testing Consultant (edit)</i> .....	87
Tabel XXXII	<i>Testing Client (add)</i> .....	88
Tabel XXXIII	<i>Testing Client (edit)</i> .....	89
Table XXXIV	<i>Testing Project (add)</i> .....	90
Table XXXIV	<i>Testing Project (edit)</i> .....	91
Tabel XXXV	Hasil Perhitungan Manual dan Hasil Perhitungan Program .....	98

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN B RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR NOTASI

$\phi_s$	<i>Rebar resistance factor</i>
$\phi_c$	<i>Concrete resistance factor</i>
$\alpha$	<i>Angle defining the orientation of reinforcement</i>
$A_c$	<i>Area column, mm<sup>2</sup></i>
$A_p$	<i>Area pile, mm<sup>2</sup></i>
$A_s$	<i>Area of nonprestressed longitudinal tension reinforcement, mm<sup>2</sup></i>
$A_{s2}$	<i>Area of compression reinforcement, mm<sup>2</sup></i>
$A_{s,min}$	<i>Minimum area of flexural reinforcement, mm<sup>2</sup></i>
$b_c$	<i>Column width, mm</i>
$b_f$	<i>Pilecap width, mm</i>
$b_w$	<i>Web width, mm</i>
$b_o$	<i>Critical perimeter length, mm</i>
$d$	<i>Pilecap effective depth, mm</i>
$d_b$	<i>Nominal diameter of bar, mm</i>
$d_c$	<i>Distance from pile edge to col corner, mm</i>
$d_p$	<i>Pile diameter, mm</i>
$e_d$	<i>Pile edge distance, mm</i>
$f_b$	<i>Allowable stress, MPa</i>

<b>f'c</b>	<i>Concrete strength</i>
<b>fc2</b>	<i>specified compressive strength of concrete, MPa</i>
<b>fc<sub>b</sub></b>	<i>Column stress, Pile stress, MPa</i>
<b>f<sub>y</sub></b>	<i>Rebar yield strength, specified yield strength of reinforcement, MPa</i>
<b>h<sub>c</sub></b>	<i>Column length, mm</i>
<b>h<sub>f</sub></b>	<i>Pilecap length, mm</i>
<b>P<sub>c</sub></b>	<i>Factored column load, kN</i>
<b>P<sub>f</sub></b>	<i>Factored total pilecap load, kN</i>
<b>Q<sub>pr</sub></b>	<i>Factored pile axial reaction, Factored single pile load, kN</i>
<b>s<sub>p</sub></b>	<i>Pile spacing, mm</i>
<b>t<sub>f</sub></b>	<i>Pilecap thickness, mm</i>
<b>V<sub>f</sub></b>	<i>Factored shear force, Factored pile load, kN</i>
<b>W<sub>f</sub></b>	<i>Pilecap self weight, kN</i>
<b>W<sub>s</sub></b>	<i>Backfill soil weight above cap, kN</i>
<b>λ</b>	<i>Low density conc factor</i>