

**APLIKASI PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI
TIANG PANCANG MENGGUNAKAN DATA SPT BERBASIS
MIT *APP INVENTOR*
(Studi Kasus Bangunan IPC Unika Soegijapranata
Di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

CHRISTIAN WIDIATMO

NIM: 16.B1.0004

ALDO FEBRIYAN WIBOWO

NIM: 16.B1.0026

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Christian Widiatmo

NIM : 16.B1.0004

Progdi / Konsentrasi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan Judul “Aplikasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Berbasis MIT *App Inventor* (Studi Kasus Bangunan IPC Unika Soegijapranata Di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang)” bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 2 Desember 2021

Yang menyatakan,



Christian Widiatmo



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Aplikasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Berbasis MIT App Inventor (Studi Kasus Bangunan IPC Unika Soegijapranata Di Jalan H.Subeno, BSB Kota Semarang)

Diajukan oleh : Christian Widiatmo

NIM : 16.B1.0004

Tanggal disetujui : 29 Oktober 2021

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Ir. Budi Santosa M.T.

Penguji 1 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 2 : Ir. Budi Santosa M.T.

Penguji 3 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 4 : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0004

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Christian Widiatmo

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Jurnal

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Aplikasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Berbasis MIT *App Inventor* (Studi Kasus Bangunan IPC Unika Soegijapranata Di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 2 Desember 2021

Yang menyatakan,



Christian Widiatmo

PRAKATA

Dengan rahmat Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Aplikasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data SPT Berbasis MIT *App Inventor* (Studi Kasus Bangunan IPC Unika Soegijapranata Di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang)”. Penulisan ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan gelar Sarjana (S1) Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis memperoleh bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan serta arahan untuk dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir,
3. Ir. Budi Santosa, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan bimbingannya dengan sabar selama penulisan tugas akhir,
4. Andre Kurniawan Pamudji, S. Kom selaku asisten dosen pembimbing I yang telah membantu dan membimbing penelitian tugas akhir ini hingga selesai,
5. Ir. David Widiyanto, MT. dan Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, koreksi, dan evaluasi terhadap tugas akhir kami,
6. Seluruh dosen yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama penulis mengikuti kuliah di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,
7. Seluruh staf tata usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah membantu kelancaran administrasi penulis,
8. Kedua orang tua yang telah memberikan motivasi, bantuan material maupun non material, kasih sayang dan dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan program sarjana Program Studi Teknik Sipil,

9. Teman - teman mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang angkatan 2016 yang memberikan bantuan dan semangat hingga laporan ini terselesaikan,
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah berperan serta dalam pembuatan tugas akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian tugas akhir ini. Demikian penelitian tugas akhir ini, bila ada kesalahan dan kekurangan penulis mohon maaf. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 2 Desember 2021

Penulis



Christian Widiatmo

Penulis



Aldo Febriyan Wibowo

ABSTRAK

APLIKASI PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN DATA SPT BERBASIS MIT APP INVENTOR

**(Studi Kasus Bangunan IPC UNIKA Soegijapranata Di Jalan H. Subeno,
BSB Kota Semarang)**

Oleh

Christian Widiatmo

16.B1.0004

Aldo Febriyan Wibowo

16.B1.0026

Dalam perencanaan pondasi diperlukan perhitungan daya dukung pondasi terhadap kondisi tanah di lapangan. Perhitungan daya dukung pondasi secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga diperlukan adanya pengembangan aplikasi yang dapat melakukan perhitungan. Perhitungan daya dukung pondasi memerlukan analisis tanah atau penyelidikan tanah, penyelidikan tanah yang digunakan yaitu data SPT (*Standard Penetration Test*). Terdapat 2 jenis tanah yaitu tanah kohesif dan tanah non kohesif. Perhitungan daya dukung pada tanah kohesif menggunakan metode *O'Neill and Reese*, dan untuk jenis tanah non kohesif menggunakan metode *Meyerhof*. Bentuk penampang pondasi tiang pancang yaitu lingkaran, persegi, dan segitiga. Selisih nilai daya dukung tiang pancang lingkaran menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh sebesar 0, sehingga nilai persentase error sebesar 0%. Selisih nilai daya dukung tiang pancang persegi menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh sebesar 0, sehingga nilai persentase error sebesar 0%. Selisih nilai daya dukung tiang pancang segitiga menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh sebesar 0, sehingga nilai persentase error sebesar 0%. Perhitungan daya dukung pondasi menggunakan program lebih cepat dan mudah serta memberikan hasil valid.

Keywords: Pondasi Tiang Pancang, Daya Dukung, Aplikasi



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christian Widiatmo / Aldo Febriyan W. NIM : 16.B1.0004 / 16.B1.0026
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Daniel Hartanto, ST., MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	29 Mei 2020	Diskusi judul & ki proposal	
2.	1 Juli 2020	- Refrensi app inventor → Rici (buku) - mencari internet cara & masalah program / aplikasi	
3	14 Juli 2020	- BAB II → Dicantumkan data & tabel & sket pendahuluan	
4.	23 Juli 2020	- app inventor → langkah & kerja / flowchart Dpt diujikan semesta proposal	
5.	15 sept 2020	Diskusi ktbay : pengolongan jenis krmal ; jumlah tipe uji ; dimensi	
6	21 sept 2020	Cek kembali format & yg dipaling	
7	25 sept 2020	Dapat diujikan ke semesta proposal	
8	26 oct '20	Diskusi by forum uspt → No	

Semarang,
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christian Widiatmo / Aldo Febriyan W. NIM : 16.B1.0004 / 16.B1.0026
 MT Kuliah : Tugas Alchir Semester :
 Dosen : Paniel Hartanto, ST., MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9	6 Jan 2021	- Diskusi jumlah data SPT - diskusi perhitungan kg vertikal efektif	
10	22 Jan 2021	- penulisan format judul gambar dan tabel - format penulisan (spacing & bold kapital) - hapus background gambar, pelepasan gambar	
11	1 Maret 2021	- beri velich dan presentase error program - hasil perhitungan dikondensikan (tabel belahkang kanan)	
12	8 Maret 2021	- aplikasi 1. pstatik fle 2. pstatik jenis tanah 3. beri data pada aplikasi - diskusi group pile, 2-0 pile cap fle	
13	23 Maret 2021	- diskusi jumlah data tanah - diskusi perhitungan ulang - perbaikan flowchart	
14	13 April 2021	 Dapat diajukan ke Revisi Draft	

Semarang,
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christen Widiatmo / Aldo Febryan W. NIM : 16.81.0004 / 16.81.0026
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Daniel Hartanto, ST., MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
15	27 Juli 2021	- presentasi diujikan - app investor hasil akhirnya	
16	13 Agustus 2021	finishing costur pakitungs	
17	02 September 21	filas diujikan - relay belin	

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christian Widiatmo / Albo Febriyan W. NIM : 16.81.0004 / 16.81.0026
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	14 Juli 2020	- format penulisan judul rumus - beri skets dimensi dan penjelasan parameter.	/
2.	22 Juli 2020	- perbaiki flow chart. - Lengkapi cover, daftar isi, dsb.	/
3.	30 Juli 2020	- Beri input data tentang MIT App Inventor - perbaiki flow chart. - Lengkapi jadwal TA dan daftar pustaka - Attagajukan seminar proposal.	/
4.	8/10'20	OK. selisih & lanjut	/
5.	9/11'20	Bisa dilanjut	/
6.	28/1'21	- Format penulisan judul gambar - cek rumus - Perbaiki gambar - Perbaiki flowchart	/
7.	3/3'21	- Beri pembahasan validasi program - Perbaiki flowchart	/
8.	15/3'21	- Beri selisih, persentase error, RMSE untuk validasi program - Perbaiki flowchart - Beri keterangan rumus di flowchart.	/

Semarang,.....
 Dosen/Asisten




016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christian Widiatmo / Aldo Febrinyan W. NIM : 16.B1.0004 / 16.B1.0026
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai : Nilai :
 Selesai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9.	22/3 '21	- Perbaiki flowchart - Perbaiki format penulisan judul gambar.	h
10	26/3 '21	- Perbaiki flowchart - konsistensi keterangan rumus	h
11	30/3 '21	- Perbaiki flowchart - Perbaiki keterangan rumus	h
12	5/4 '21	- Diskusi flowchart - Revisi flowchart.	h
13	7/4 '21	- Diskusi flowchart - Revisi flowchart	h
14	12/4 '21	- Revisi flowchart - Tambahkan penjelasan pemodelan dan pemrograman	h
15	21/4 '21	- Tambahkan penjelasan pemodelan dan pemrograman - Susun flowchart	h
16.	27/4 '21	- Perbaiki format penulisan - tambahkan teori di BAB 2	h
17	11/5 '21	- perbaiki flowchart - tambahkan flowchart menghitung luas usung (A _p) dan luas seluas (A _s)	h

Semarang,.....

Dosen/ Asisten

(Signature)



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Christian Wisriatno / Alva Febryan W. NIM : 16.01.0004 / 16.01.0006
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai : Nilai :
 Selesai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
18	23/5 '21	- Perbaiki Flowchart - Perbaiki block program.	↓
19	3/6 '21	- Perbaiki Flowchart - Tambahkan gambar yg dimasukkan dalam prog. aplikasi	↓
20	9/6 '21	- Perjelas gambar - Perbaiki format penulisan	↓
21	16/6 '21	- Perbaiki format penulisan - Perbaiki susunan gambar - Perbaiki block program.	↓
22	28/6 '21	- Tambahkan nilai Fakhir ke cover. - Perbaiki Alflowchart	↓
23	2/12 '21	Ace	↓

Semarang,
 Dosen/ Asisten

↓

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
PRAKATA.....	x
ABSTRAK.....	xii
KARTU ASISTENSI.....	xiii
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL	xxvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxviii
DAFTAR PENAMAAN VARIABEL PROGRAM.....	xxx
DAFTAR LAMPIRAN	xxxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Umum	5
2.2 Penyelidikan Tanah	6
2.2.1 <i>Cone Penetration Test</i> (CPT)	7
2.2.2 <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)	9
2.2.3 Jenis tanah.....	11
2.3 Pondasi Dalam	12
2.4 Tiang Pancang Berdasarkan Bahan Yang Digunakan.....	15
2.4.1 Tiang pancang kayu	15
2.4.2 Tiang pancang beton	16
2.4.3 Tiang pancang baja	17
2.5 Tiang Pancang Berdasarkan Penyaluran Beban	18
2.6 Pemilihan Jenis Pondasi	20
2.7 Daya Dukung	21
2.8 Kelompok Tiang Pancang.....	27
2.9 Studi Kasus Terdahulu.....	29
2.10 MIT <i>App Inventor</i>	33

2.10.1	Komponen MIT <i>App Inventor</i>	35
2.10.2	Input data	38
BAB 3	METODE PENELITIAN	40
3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) dan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	40
3.2	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	41
3.3	Tahap Pembuatan Aplikasi Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	42
3.4	Langkah Perhitungan Pondasi Tiang Pancang dengan Data SPT	47
3.5	Validasi Program.....	50
3.6	Studi Kasus	51
BAB 4	PEMODELAN DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1	Tahapan Pemodelan Aplikasi.....	53
4.1.1	Pemodelan halaman utama	53
4.1.2	Pemodelan halaman pengenalan.....	55
4.1.3	Pemodelan halaman perhitungan: <i>Standard Penetration Test (SPT)</i>	66
4.1.4	Pemodelan halaman riwayat	104
4.2	Perbandingan Hasil Pemodelan Program dan Manual	108
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	128
5.1	Kesimpulan.....	128
5.2	Saran.....	129
DAFTAR	PUSTAKA	131
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pondasi Dangkal	5
Gambar 2.2	Pondasi Dalam	6
Gambar 2.3	Proses Uji Sondir	8
Gambar 2.4	Alat Uji Sondir	9
Gambar 2.5	Pelaksanaan Uji SPT.....	10
Gambar 2.6	Tabung Sampel SPT	11
Gambar 2.7	Pondasi Sumuran	13
Gambar 2.8	Detail Pondasi <i>Bored Pile</i>	13
Gambar 2.9	Pondasi Tiang Pancang	14
Gambar 2.10	Tiang <i>Franki</i>	15
Gambar 2.11	Pondasi Tiang Pancang Kayu	16
Gambar 2.12	Tiang Pancang Beton	17
Gambar 2.13	Pondasi Tiang Pancang Baja	18
Gambar 2.14	<i>End Bearing Pile</i>	19
Gambar 2.15	<i>Friction Pile</i>	19
Gambar 2.16	Grafik Korelasi Nilai S_u dan α	23
Gambar 2.17	Pembacaan Nilai N-SPT (N_{60}), B, D_f , D_w , Z_w	26
Gambar 2.18	Dimensi Pondasi Tiang Pancang	27
Gambar 2.19	Susunan Tiang dalam <i>Pile Cap</i>	28
Gambar 2.20	Jarak Antar Tiang Pancang.....	29
Gambar 2.21	<i>Interface Microsoft Visual Basic</i> Uji CPT.....	30
Gambar 2.22	<i>Interface Microsoft Visual Basic</i> Uji SPT	30
Gambar 2.23	Menu Daya Dukung Tiang Tunggal	31
Gambar 2.24	Menu Daya Dukung Kelompok Tiang	31
Gambar 2.25	Tampilan <i>Input</i> Program	32
Gambar 2.26	Tampilan <i>Output</i> Program	32
Gambar 2.27	Tampilan Awal MIT <i>App Inventor</i>	34
Gambar 2.28	Tampilan Awal MIT <i>AI2 Companion</i>	35
Gambar 2.29	Tampilan Komponen <i>Designer</i> Pada MIT <i>App Inventor</i>	36
Gambar 2.30	Tampilan Komponen <i>Blocks</i> Pada MIT <i>App Inventor</i>	37
Gambar 2.31	Tampilan <i>Icon Tools Backpack and Trash</i>	38
Gambar 3.1	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	42
Gambar 3.2	Diagram Alir Program Aplikasi	43
Gambar 3.3	Diagram Alir Daya Dukung Berdasarkan Data SPT	44
Gambar 3.4	Diagram Alir Menghitung Nilai A_p	46
Gambar 3.5	Diagram Alir Menghitung Nilai A_s	46
Gambar 3.6	Diagram Alir Interpolasi Nilai N_{60} Menjadi S_u	47
Gambar 3.7	Diagram Alir Interpolasi Nilai S_u Menjadi α	47
Gambar 3.8	Diagram Validasi Program	50
Gambar 3.9	Peta Lokasi Proyek IPC Unikas Soegijapranata	51

Gambar 4.1	Tampilan Halaman Utama	54
Gambar 4.2	Blok Program Tombol Pengenalan.....	55
Gambar 4.3	Blok Program Tombol Perhitungan.....	55
Gambar 4.4	Blok Program Tombol Riwayat.....	55
Gambar 4.5	Tampilan Halaman Pengenalan	56
Gambar 4.6	Tampilan Halaman Pengenalan Materi SPT.....	56
Gambar 4.7	Tampilan Halaman Pengenalan Materi Jenis Tanah.....	57
Gambar 4.8	Tampilan Halaman Pengenalan Materi Pondasi Tiang Pancang.....	57
Gambar 4.9	Tampilan Halaman Pengenalan Materi Daya Dukung	58
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Pengenalan Materi Tentang Aplikasi.....	58
Gambar 4.11	Blok Untuk Tombol SPT	59
Gambar 4.12	(a) <i>Image</i> Judul (sptt.jpg), (b) <i>Image</i> 1 (gambarspt.png), (c) <i>Image</i> 2 (fotospt.png)	59
Gambar 4.13	Blok Untuk Tombol Jenis Tanah	60
Gambar 4.14	(a) <i>Image</i> Judul (jenistanah.jpg), (b) <i>Image</i> 1 (jenistanah1.jpg), (c) <i>Image</i> 2 (jenistanah2.jpg)	60
Gambar 4.15	Blok Untuk Tombol Pondasi Tiang Pancang	61
Gambar 4.16	(a) <i>Image</i> 1 (pondasitiangpancang.jpg), (b) <i>Image</i> 2 (pondasi1.png), (c) <i>Image</i> 3 (pondasi2.png), (d) <i>Image</i> 4 (pondasi3.png), (e) <i>Image</i> 5 (pondasi4.png), (f) <i>Image</i> 6 (pondasi5.png), (g) <i>Image</i> 7 (pondasi6.png), (h) <i>Image</i> 8 (pondasi7.png), (i) <i>Image</i> 9 (pondasi8.png), (j) <i>Image</i> 10 (pondasi9.png)	62
Gambar 4.17	Blok Untuk Tombol Daya Dukung.....	63
Gambar 4.18	(a) <i>Image</i> 1 (dayadukung.jpg), (b) <i>Image</i> 2 (dd1.png), (c) <i>Image</i> 3 (dd2.png), (d) <i>Image</i> 4 (dd3.png), (e) <i>Image</i> 5 (dd4.png), (f) <i>Image</i> 6 (dd5.png).....	64
Gambar 4.19	Blok Untuk Tombol Tentang Aplikasi	65
Gambar 4.20	<i>Image</i> Judul (tentangaplikasi.jpg).....	65
Gambar 4.21	Blok Untuk Tombol Kembali	65
Gambar 4.22	Tampilan Halaman <i>Input</i> 1	66
Gambar 4.23	Tampilan Halaman <i>Input</i> 2	67
Gambar 4.24	Tampilan Halaman <i>Output</i>	68
Gambar 4.25	Blok Variabel (Halaman Data <i>Input</i> 1).....	69
Gambar 4.26	Blok Membaca Data Faktor Keamanan.....	70
Gambar 4.27	Susunan Blok <i>Procedure</i> : “Cek Data”	70
Gambar 4.28	Notif1 (Pemberitahuan Identitas Proyek Wajib Diisi).....	71
Gambar 4.29	Notif2 (Pemberitahuan Minimal Nilai Lebar Pondasi).....	72
Gambar 4.30	Notif3 (Pemberitahuan Maksimal Nilai Lebar Pondasi)	72
Gambar 4.31	Notif4 (Pemberitahuan Lebar Pondasi Wajib Diisi).....	72
Gambar 4.32	Notif6 (Pemberitahuan Kedalaman Muka Air Tanah Wajib	

	Diisi)	72
Gambar 4.33	Notif7 (Pemberitahuan Minimal Nilai Kedalaman Pondasi).....	73
Gambar 4.34	Notif8 (Pemberitahuan Maksimal Nilai Kedalaman Pondasi) ..	73
Gambar 4.35	Notif9 (Pemberitahuan Kedalaman Pondasi Wajib Diisi).....	73
Gambar 4.36	Notif10 (Pemberitahuan Faktor Keamanan Ujung Wajib Diisi)	73
Gambar 4.37	Notif11 (Pemberitahuan Faktor Keamanan Selimut Wajib Diisi)	74
Gambar 4.38	Notif12 (Pemberitahuan Beban Wajib Diisi)	74
Gambar 4.39	Blok Untuk Tombol <i>CLEAR</i>	74
Gambar 4.40	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>CLEAR</i> ”	74
Gambar 4.41	Blok <i>Procedure</i> : “hapus_input	75
Gambar 4.42	Blok Untuk Tombol <i>Next</i>	75
Gambar 4.43	Blok Untuk Tombol <i>Back</i>	76
Gambar 4.44	Blok <i>Screen Data Input 2</i>	76
Gambar 4.45	Blok Tombol Tampilkan.....	77
Gambar 4.46	Blok <i>Procedure</i> : “Cek_Jumlah_Lapisan_Tanah”	77
Gambar 4.47	Blok Notif12 (Pemberitahuan Jumlah Lapisan Tanah Wajib Diisi)	77
Gambar 4.48	Blok Notif13 (Pemberitahuan Minimal Jumlah Lapisan Tanah)	77
Gambar 4.49	Blok Notif14 (Pemberitahuan Maksimal Jumlah Lapisan Tanah)	78
Gambar 4.50	Blok Menampilkan Tabel (<i>SHOW_TABEL</i>).....	78
Gambar 4.51	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_2</i> ”	81
Gambar 4.52	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_3</i> ”	81
Gambar 4.53	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_4</i> ”	81
Gambar 4.54	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_5</i> ”	81
Gambar 4.55	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_6</i> ”	82
Gambar 4.56	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_7</i> ”	82
Gambar 4.57	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_8</i> ”	82
Gambar 4.58	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_9</i> ”	82
Gambar 4.59	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_10</i> ”	82
Gambar 4.60	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_11</i> ”	83
Gambar 4.61	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_12</i> ”	83
Gambar 4.62	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_13</i> ”	83
Gambar 4.63	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_14</i> ”	83
Gambar 4.64	Blok <i>Procedure</i> : “ <i>DATA_15</i> ”	83
Gambar 4.65	Blok <i>List Data Input</i>	84
Gambar 4.66	Blok Variabel Perhitungan	86
Gambar 4.67	Blok Untuk Tombol Hitung.....	86
Gambar 4.68	Blok Perhitungan Berat Isi Tanah Asli (γ_b)	87

Gambar 4.69	Blok Perhitungan Berat Isi Tanah Digunakan (γ_i).....	88
Gambar 4.70	Blok Perhitungan Kedalaman Di Bawah Muka Air Tanah (z_w)	88
Gambar 4.71	Blok Perhitungan Tekanan Air Pori (u).....	88
Gambar 4.72	Blok Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v).....	88
Gambar 4.73	Blok Perhitungan Tegangan Vertikal Kumulatif.....	89
Gambar 4.74	Blok Perhitungan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v')	89
Gambar 4.75	Blok Perhitungan N-SPT Terkoreksi ($N'60$).....	89
Gambar 4.76	Blok Perhitungan <i>Undrained Shear Strength</i> (S_u).....	89
Gambar 4.77	Blok Perhitungan <i>alfa</i> (α)	90
Gambar 4.78	Blok Perhitungan Tahanan Gesek Dinding Tiang (f_s)	90
Gambar 4.79	Blok Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (q_p)	91
Gambar 4.80	Blok Perhitungan Luas Selimut Lingkaran ($A_{s_lingkaran}$).....	91
Gambar 4.81	Blok Perhitungan Luas Selimut Persegi ($A_{s_persegi}$).....	92
Gambar 4.82	Blok Perhitungan Luas Selimut Segitiga ($A_{s_segitiga}$).....	92
Gambar 4.83	Blok Perhitungan Luas Penampang Lingkaran ($A_{p_lingkaran}$)	92
Gambar 4.84	Blok perhitungan Luas Penampang Persegi ($A_{p_persegi}$)	92
Gambar 4.85	Blok Perhitungan Luas Penampang Segitiga ($A_{p_segitiga}$)	92
Gambar 4.86	Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Lingkaran ($Q_{s_lingkaran}$)	93
Gambar 4.87	Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Persegi ($Q_{s_persegi}$)	93
Gambar 4.88	Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Segitiga ($Q_{s_segitiga}$)	93
Gambar 4.89	Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Lingkaran ($Q_{p_lingkaran}$)	93
Gambar 4.90	Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Persegi ($Q_{p_persegi}$)	93
Gambar 4.91	Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Segitiga ($Q_{p_segitiga}$)	94
Gambar 4.92	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Lingkaran ($Q_u_lingkaran$)	94
Gambar 4.93	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Persegi ($Q_u_persegi$).....	94
Gambar 4.94	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Segitiga ($Q_u_segitiga$).....	94
Gambar 4.95	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Lingkaran ($Q_{u_tot_lingkaran}$)	94
Gambar 4.96	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Persegi ($Q_{u_tot_persegi}$)	95
Gambar 4.97	Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Segitiga ($Q_{u_tot_segitiga}$).....	95
Gambar 4.98	Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Lingkaran ($Q_a_lingkaran$).....	95
Gambar 4.99	Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Persegi ($Q_a_persegi$).....	95
Gambar 4.100	Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Segitiga ($Q_a_segitiga$).....	96
Gambar 4.101	Blok Perhitungan Jumlah Tiang Lingkaran ($n_lingkaran$)	96
Gambar 4.102	Blok Perhitungan Jumlah Tiang Persegi ($n_persegi$).....	96
Gambar 4.103	Blok Perhitungan Jumlah Tiang Segitiga ($n_segitiga$).....	96
Gambar 4.104	Blok Untuk Tombol <i>Back</i>	97
Gambar 4.105	Blok Variabel <i>Output</i>	97

Gambar 4.106	Blok Variabel <i>Save Data</i>	97
Gambar 4.107	Blok Untuk <i>Screen Hasil Output</i>	98
Gambar 4.108	Blok Penyimpanan Data Identitas Proyek.....	99
Gambar 4.109	Blok Penyimpanan Data Lebar Pondasi (B).....	99
Gambar 4.110	Blok Penyimpanan Data Kedalaman Muka Air Tanah (D_w).....	99
Gambar 4.111	Blok Penyimpanan Data Kedalaman Pondasi (D_f).....	100
Gambar 4.112	Blok Penyimpanan Data Faktor Keamanan Ujung (FKu).....	100
Gambar 4.113	Blok Penyimpanan Data Faktor Keamanan Selimut (FKs).....	100
Gambar 4.114	Blok Penyimpanan Data Beban Kolom (P).....	101
Gambar 4.115	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Lingkaran ($Q_{u_tot_ling}$).....	101
Gambar 4.116	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Persegi ($Q_{u_tot_persegi}$).....	101
Gambar 4.117	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Segitiga ($Q_{u_tot_segitiga}$).....	102
Gambar 4.118	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Lingkaran ($Q_a_lingkaran$).....	102
Gambar 4.119	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Persegi ($Q_a_persegi$).....	102
Gambar 4.120	Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Segitiga ($Q_a_segitiga$).....	103
Gambar 4.121	Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Lingkaran ($n_{lingkaran}$) ..	103
Gambar 4.122	Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Persegi ($n_{persegi}$)	103
Gambar 4.123	Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Segitiga ($n_{segitiga}$)	104
Gambar 4.124	Tampilan Halaman Riwayat	104
Gambar 4.125	Blok Variabel Halaman Riwayat	105
Gambar 4.126	Perintah Program Menampilkan Riwayat Perhitungan	105
Gambar 4.127	Blok Tombol <i>Back</i>	107
Gambar 4.128	Blok Tombol <i>Clear</i>	107
Gambar 4.129	Blok <i>Delete Data</i>	108
Gambar 4.130	Potongan Denah Kolom Gedung IPC Universitas Katolik Soegijapranata.....	109
Gambar 4.131	Tampilan Halaman <i>Input</i> Pondasi Tiang Pancang Lingkaran Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata	114
Gambar 4.132	Tampilan Halaman <i>Output</i> Pondasi Tiang Pancang Lingkaran Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata	115
Gambar 4.133	Tampilan Halaman <i>Input</i> Pondasi Tiang Pancang Persegi Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata	120
Gambar 4.134	Tampilan Halaman <i>Output</i> Pondasi Tiang Pancang Persegi Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata	120
Gambar 4.135	Tampilan Halaman <i>Input</i> Pondasi Tiang Pancang Segitiga Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata	125

Gambar 4.136 Tampilan Halaman *Output* Pondasi Tiang Pancang Segitiga
Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata 126



DAFTAR TABEL

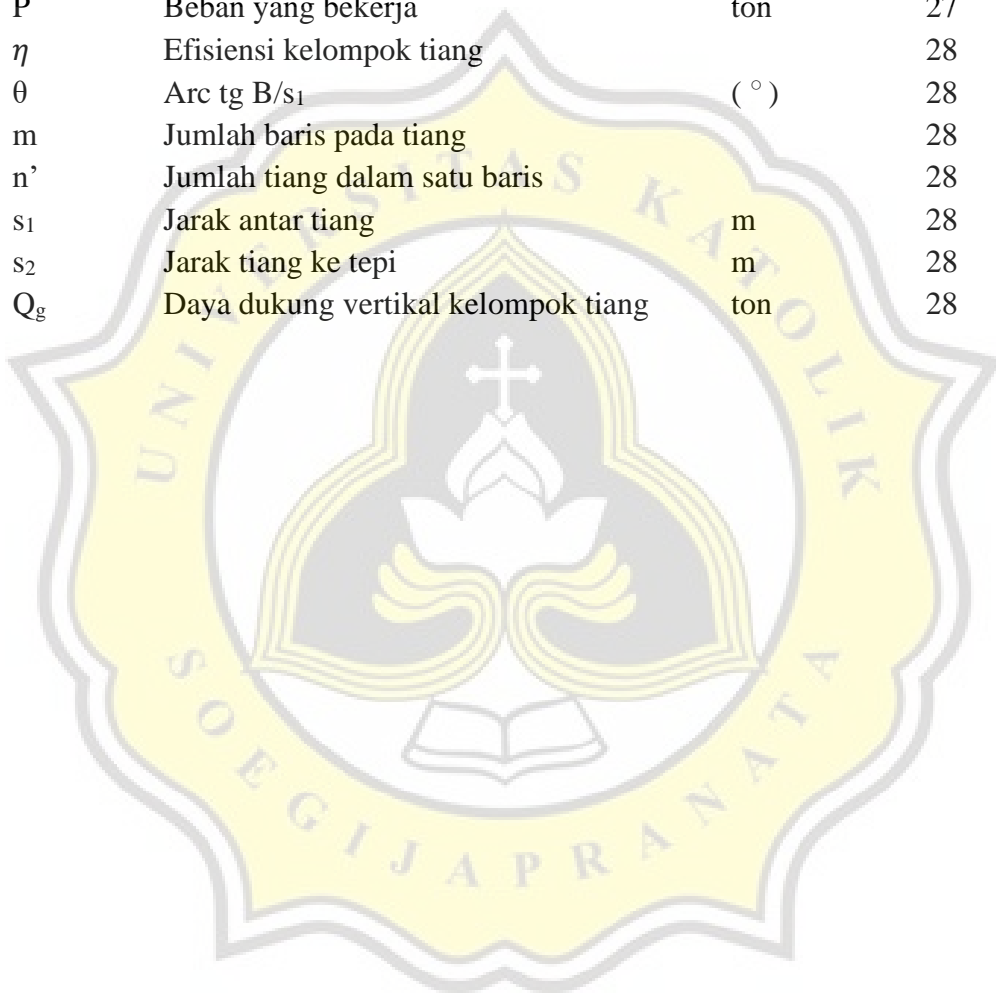
Tabel 2.1	<i>Soil Classification Based on Grain Size</i>	12
Tabel 2.2	Kelebihan dan Kekurangan Tiang Pancang Kayu.....	16
Tabel 2.3	Kelebihan dan Kekurangan Tiang Pancang Beton	17
Tabel 2.4	Kelebihan dan Kekurangan Tiang Pancang Baja	18
Tabel 2.5	Faktor Keamanan	22
Tabel 2.6	Hubungan N-SPT Terhadap Konsentrasi Tanah Lempung.....	23
Tabel 2.7	Fungsi Kolom Pada Komponen <i>Designer</i>	36
Tabel 3.1	Fungsi Bangunan.....	52
Tabel 4.1	Nilai N-SPT dan Jenis Tanah di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang.....	108
Tabel 4.2	Hasil Tes Laboratorium di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang ..	109
Tabel 4.3	Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Lingkaran.	111
Tabel 4.4	Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Lingkaran.....	112
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Lingkaran	115
Tabel 4.6	Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Persegi	116
Tabel 4.7	Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Persegi.....	118
Tabel 4.8	Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Persegi....	121
Tabel 4.9	Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Segitiga	122
Tabel 4.10	Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Segitiga	123
Tabel 4.11	Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Segitiga ..	126

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
CPT	<i>Cone Penetration Test</i>	1
SPT	<i>Standard Penetration Test</i>	1
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>	2
LAN	<i>Local Area Network</i>	34

Lambang	Nama	Satuan	
D_f	Kedalaman penanaman pondasi	m	5
B	Lebar pondasi	m	5
q_c	Tahanan konus	kg/cm ²	7
l_f	<i>Local friction</i>	kg/cm ²	7
f_r	<i>Friction ratio</i>	%	7
T_f	<i>Total friction</i>	kg/cm	7
N	Jumlah pukulan		9
Q_u	Daya dukung ultimit tiang	ton	21
Q_a	Daya dukung ijin tiang	ton	21
Q_p	Daya dukung ujung tiang	ton	21
Q_s	Daya dukung gesek dinding tiang	ton	21
FK	Faktor keamanan		21
q_p	Tahanan ujung tiang	ton/m ²	22
A_p	Luas penampang dasar tiang	m ²	22
N_c	<i>Bearing capacity factor of driven pile = 9</i>		22
S_u	<i>Undrained shear strength</i>	kN/m ²	22
f_s	Tahanan gesek dinding tiang	ton/m ²	22
A_s	Luas selimut tiang	m ²	22
α	<i>Reduction factor</i>		22
N'_{60}	N-SPT terkoreksi		24
σ_r	Tegangan referensi	ton/m ²	24
N_{60}	N-SPT		24
C_N	<i>SPT overburden correction factor</i>		24
σ'_v	Tegangan vertikal efektif	ton/m ²	24
σ_v	Tegangan vertikal	ton/m ²	24
u	Tekanan air pori	ton/m ²	24
γ_i	Berat isi tanah pada lapisan - i	ton/m ³	24
h_i	Tebal tanah pada lapisan - i	m	24
γ_w	Berat jenis air	ton/m ³	24
z_w	Kedalaman di bawah muka air tanah	m	24
D_w	Kedalaman muka air tanah	m	24

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
γ_b	Berat isi tanah asli	ton/m ³	24
γ_d	Berat isi tanah kering	ton/m ³	24
w	Kadar air	%	24
π	$\phi = 3,14$ atau $22/7$		24
t	Tinggi segitiga	m	24
n	Jumlah tiang		27
P	Beban yang bekerja	ton	27
η	Efisiensi kelompok tiang		28
θ	Arc tg B/s ₁	(°)	28
m	Jumlah baris pada tiang		28
n'	Jumlah tiang dalam satu baris		28
s ₁	Jarak antar tiang	m	28
s ₂	Jarak tiang ke tepi	m	28
Q _g	Daya dukung vertikal kelompok tiang	ton	28



DAFTAR PENAMAAN VARIABEL PROGRAM

Variabel	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
IDENTITAS_PROYEK	Identitas proyek	69
KEDALAMAN_PONDASI	Kedalaman Pondasi	69
LEBAR_PONDASI	Lebar pondasi	69
KEDALAMAN_MAT	Kedalaman muka air tanah	69
FK_Ujung	Faktor keamanan ujung	69
FK_Selimut	Faktor keamanan selimut	69
BEBAN_KOLOM	Beban	69
Nc	<i>Bearing capacity factor of driven pile</i>	86
Tf	<i>Total friction</i>	86
GAMMA_AIR	Berat jenis air	86
h	Kedalaman lapisan tanah	86
N_SPT	Jumlah pukulan SPT	86
JENIS_TANAH	Jenis tanah	86
GAMMA_DRY	Berat isi tanah kering	86
w	Kadar air	86
GAMMA_SAT	Berat isi tanah jenuh air	86
GAMMA_B	Berat isi tanah asli	86
GAMMA_i	Berat isi tanah pada lapisan – i	86
zw	Kedalaman di bawah muka air tanah	86
u	Tekanan air pori	86
TEG_VERTIKAL	Tegangan vertikal	
TEG_VERTIKAL_KUM	Tegangan vertikal kumulatif	86
TEG_VERTIKAL_EFEKTIF	Tegangan vertikal efektif	86
N60_TERKOREKSI	N-SPT terkoreksi	86
Su	<i>Undrained shear strength</i>	86
ALFA	<i>Reduction factor</i>	86
VAR_TAHANAN_SELIMUT	Tahanan gesek dinding tiang	86
TAHANAN_UJUNG	Tahanan ujung tiang	86
LUAS_SELIMUT_LINGKARAN	Luas selimut lingkaran	86
LUAS_UJUNG_LINGKARAN	Luas ujung lingkaran	86
DAYA_DUKUNG_SELIMUT_LINGKARAN	Daya dukung selimut lingkaran	86
DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN	Daya dukung ujung lingkaran	86
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_LINGKARAN	Daya dukung ultimit lingkaran	86

LINGKARAN		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total lingkaran	86
TOT_LINGKARAN		
LUAS_SELIMUT_PERSEGI	Luas selimut persegi	86
LUAS_UJUNG_PERSEGI	Luas ujung persegi	86
DAYA_DUKUNG_SELIMUT_	Daya dukung selimut persegi	86
PERSEGI		
DAYA_DUKUNG_UJUNG_	Daya dukung ujung persegi	86
PERSEGI		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit persegi	86
PERSEGI		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total persegi	86
TOT_PERSEGI		
LUAS_SELIMUT_SEGITIGA	Luas selimut segitiga	86
LUAS_UJUNG_SEGITIGA	Luas ujung segitiga	86
DAYA_DUKUNG_SELIMUT_	Daya dukung selimut segitiga	86
SEGITIGA		
DAYA_DUKUNG_UJUNG_	Daya dukung ujung segitiga	86
SEGITIGA		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit segitiga	86
SEGITIGA		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total segitiga	86
TOT_SEGITIGA		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total lingkaran	97
TOTAL_LINGKARAN		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total persegi	97
TOTAL_PERSEGI		
DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_	Daya dukung ultimit total segitiga	97
TOTAL_SEGITIGA		
Qa_LINGKARAN	Daya dukung ijin tiang lingkaran	97
Qa_PERSEGI	Daya dukung ijin tiang persegi	97
Qa_SEGITIGA	Daya dukung ijin tiang segitiga	97
JUMLAH_TIANG_LINGKARAN	Jumlah tiang lingkaran	97
JUMLAH_TIANG_PERSEGI	Jumlah tiang persegi	97
JUMLAH_TIANG_SEGITIGA	Jumlah tiang segitiga	97
Save_beban_kolom	Save beban kolom	97
Save_identitas	Save identitas proyek	97
Save_lebar_pondasi	Save lebar pondasi	97
Save_kedalaman_pondasi	Save kedalaman pondasi	97
Save_kedalaman_mat	Save kedalaman muka air tanah	97
Save_FK_ujung	Save faktor keamanan ujung	97
Save_FK_selimut	Save faktor keamanan selimut	97

total_save_Qa_lingkaran	<i>Save</i> daya dukung ijin lingkaran	97
total_save_Qa_persegi	<i>Save</i> daya dukung ijin persegi	97
Total_save_Qa_segitiga	<i>Save</i> daya dukung ijin segitiga	97
Save_daya_dukung_ultimit_total_lingkaran	<i>Save</i> daya dukung ultimit total lingkaran	97
Save_daya_dukung_ultimit_total_persegi	<i>Save</i> daya dukung ultimit total persegi	97
Save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga	<i>Save</i> daya dukung ultimit total segitiga	97
SAVE_JUMLAH_TIANG_LINGKARAN	<i>Save</i> jumlah tiang lingkaran	97
SAVE_JUMLAH_TIANG_PERSEGI	<i>Save</i> jumlah tiang persegi	97
SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA	<i>Save</i> jumlah tiang segitiga	97



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Penyelidikan Tanah	
	A.1 Hasil Uji CPT di Jl. H. Subeno, BSB Semarang 2018	L-01
	A.2 Hasil Uji SPT di Jl. H. Subeno, BSB Semarang 2018.....	L-04
	A.3 Data Tanah IPC Unika Soegijapranata	L-06
Lampiran B	Brosur Pondasi Tiang Pancang PT. Wijaya Karya Beton Tbk	
	B.1 <i>Pile Materials and pile Specification</i>	L-07
Lampiran C	Gambar <i>For Construction</i> IPC Unika Soegijapranata	
	C.1 Denah Kolom.....	L-11
	C.2 Denah Pondasi	L-12
Lampiran D	Pemodelan Tampilan (<i>Interface</i>) Aplikasi	
	D.1 Pengaturan Tampilan Halaman Utama	L-13
	D.2 Pengaturan Tampilan Halaman Pengenalan	L-15
	D.3 Pengaturan Tampilan Halaman Perhitungan	L-27
	D.4 Pengaturan Tampilan Halaman Input Data.....	L-32
	D.5 Pengaturan Tampilan Halaman Hasil Output	L-38
	D.6 Pengaturan Tampilan Riwayat.....	L-47
Lampiran E	Blok Program Aplikasi	
	E.1 Blok Program Halaman Utama.....	L-49
	E.2 Blok Program Halaman Pengenalan	L-50
	E.3 Blok Program Halaman Perhitungan	L-56
	E.4 Blok Program Halaman Input Data	L-63
	E.5 Blok Program Halaman Hasil Output.....	L-83
	E.6 Blok Program Halaman Riwayat	L-91
Lampiran F	Tampilan Perhitungan Aplikasi “BERCA”	
	F.1 Perhitungan 1 (Penampang Lingkaran, B = 0,3 m)	L-95
	F.2 Perhitungan 2 (Penampang Persegi, B = 0,3 m)	L-97
	F.3 Perhitungan 3 (Penampang Segitiga, B = 0,32 m).....	L-99
	F.4 Riwayat	L-101
Lampiran G	Efisiensi <i>Group Pile</i> & Penulangan Tiang Pancang	
	G.1 Efisiensi <i>Group Pile</i>	L-102
	G.2 Desain Penulangan Tiang Pancang.....	L-104
Lampiran H	<i>Manual Book</i> Penggunaan Aplikasi	
	H.1 Cara Penggunaan Aplikasi BERCA	L-112
Lampiran I	Komposisi Tanah	
	I.1 Berat Volume atau Berat Isi Tanah	L-118
Lampiran J	<i>Scan</i> Plagiasi	
	J.1 Hasil <i>Plasiarism Check</i>	L-123