



BAB 4

PEMODELAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Pemodelan Aplikasi

Pada bab ini membahas pembuatan pemodelan perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang berbasis MIT App Inventor. Hasil dari perhitungan pemodelan dalam aplikasi akan dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Tahapan pertama pada pembuatan aplikasi ini adalah pemodelan halaman utama program. Pada halaman utama dibuat sebuah tampilan (*interface*) dan blok visual program. Kemudian dilanjutkan dengan pengenalan materi yang membahas tentang perhitungan dan aplikasi yang dibuat. Kemudian pemodelan perhitungan pondasi tiang pancang pada program aplikasi. Perhitungan dengan menggunakan studi kasus data tanah SPT. Pemodelan perhitungan ini terdiri dari tampilan perhitungan rumus, tampilan data dan *database*. Pembuatan aplikasi perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang ini dimulai dari input data, proses data dan kemudian menghasilkan *output* data.

4.1.1 Pemodelan halaman utama

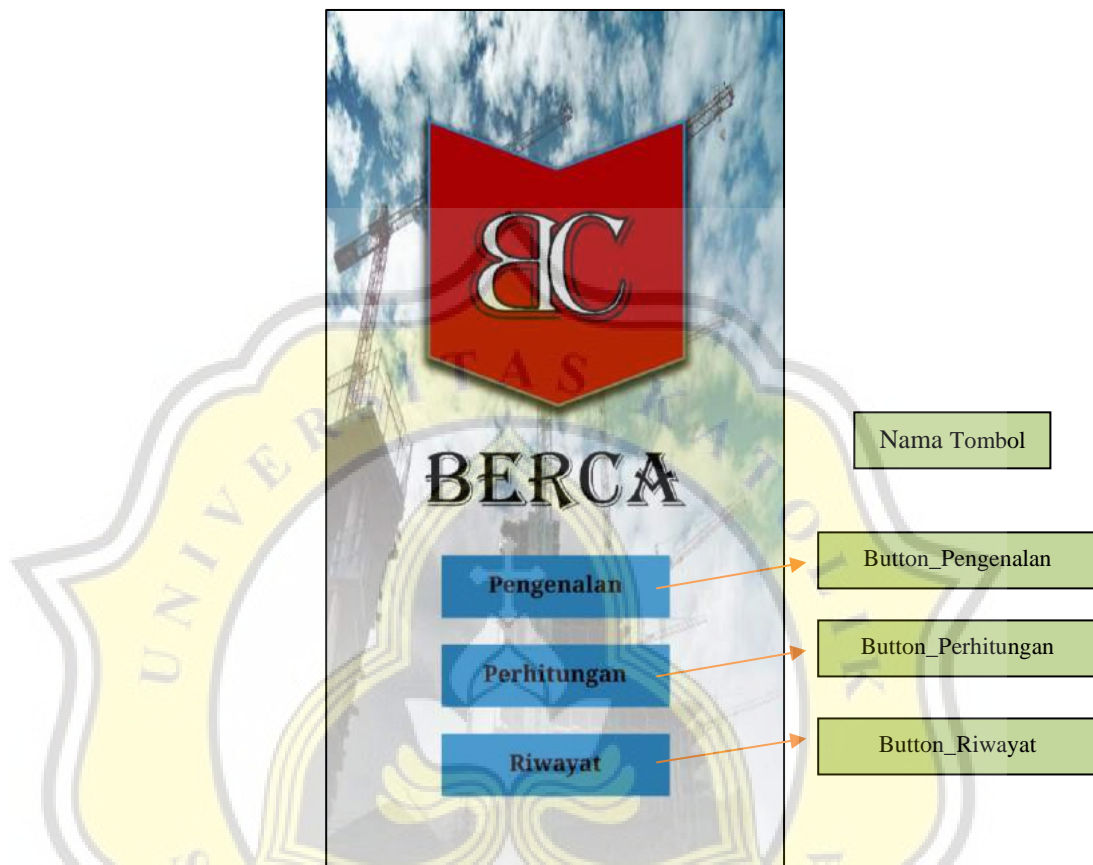
Halaman ini adalah halaman awal atau utama dari aplikasi saat aplikasi baru saja dibuka. Pada halaman ini akan menuntun *user* / pengguna untuk menjalankan aplikasi. Tersedia pilihan bagi *user* untuk mempelajari dasar ataupun langsung ke proses perhitungan. Halaman utama ini terdiri dari dua tahap yaitu tampilan (*interface*) dan blok *visual*. Penjelasan dari kedua tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tampilan (*Interface*)

Tampilan dari halaman utama program menampilkan 3 tombol utama untuk menjalankan aplikasi (Lampiran D.1). Tombol utama terdiri dari tombol pengenalan, perhitungan, dan riwayat. Tombol pengenalan berisi tentang teori atau materi untuk menunjang perhitungan menggunakan program aplikasi, sedangkan tombol perhitungan berisi halaman *penginputan* data untuk perhitungan pondasi tiang pancang. Riwayat berisi data – data yang



sebelumnya pernah disimpan oleh pengguna / *user*. Tampilan dari halaman utama program dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama.

2. Blok perintah program halaman utama

Blok *visual* program berfungsi menjalankan perintah program aplikasi, dengan cara blok – blok dilakukan penyusunan menjadi kesatuan perintah program. Pada halaman utama terdapat perintah program untuk menjalankan fungsi tombol – tombol yang disediakan. Perintah program pada halaman utama berfungsi untuk memindahkan ke halaman yang diinginkan yaitu ke halaman sesuai dengan tombol yang disediakan yaitu halaman pengenalan, perhitungan, dan riwayat. Susunan blok *visual* untuk halaman utama dapat dilihat pada Lampiran E.1. Blok *visual* untuk tombol pengenalan dapat dilihat pada Gambar 4.2, blok *visual* untuk tombol perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.3, dan blok *visual* untuk tombol riwayat dapat dilihat pada Gambar 4.4.



```
when Button_Pengenalan .Click  
do open another screen screenName "Screen2"
```

Gambar 4.2 Blok Program Tombol Pengenalan.

```
when Button_Perhitungan .Click  
do open another screen screenName "perhitungan"
```

Gambar 4.3 Blok Program Tombol Perhitungan.

```
when Button_Riwayat .Click  
do open another screen screenName "TAMPILKAN"
```

Gambar 4.4 Blok Program Tombol Riwayat.

Perintah program menjelaskan ketika tombol pengenalan ditekan akan memindahkan layar ke “Screen2” yaitu halaman pengenalan (lihat Gambar 4.5), ketika tombol perhitungan diklik akan memindahkan layar ke “perhitungan” yaitu halaman perhitungan (lihat Gambar 4.22), dan ketika tombol riwayat diklik akan memindahkan layar ke “TAMPILKAN” yaitu halaman riwayat (lihat Gambar 4.124).

4.1.2 Pemodelan halaman pengenalan

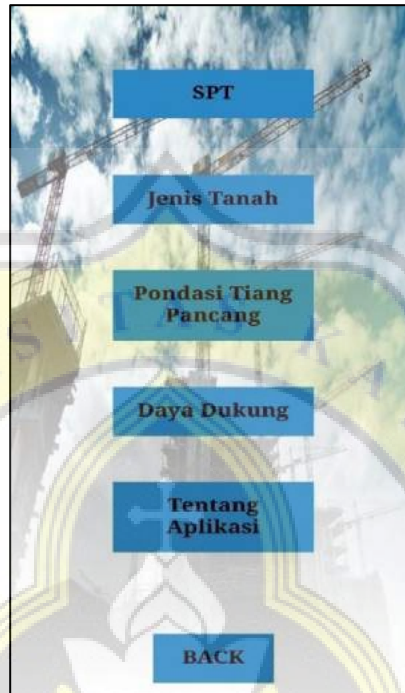
Pada halaman pengenalan ini *user* / pengguna akan diberikan penjelasan ataupun teori yang berkaitan dengan aplikasi ini. Tampilan halaman pengenalan dapat dilihat pada Lampiran D.2. Materi penjelasan yang tersedia dalam halaman ini yaitu SPT, jenis tanah, pondasi tiang pancang, daya dukung, dan tentang aplikasi. Pemodelan halaman pengenalan ini terdiri dari dua tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Tampilan (*interface*)

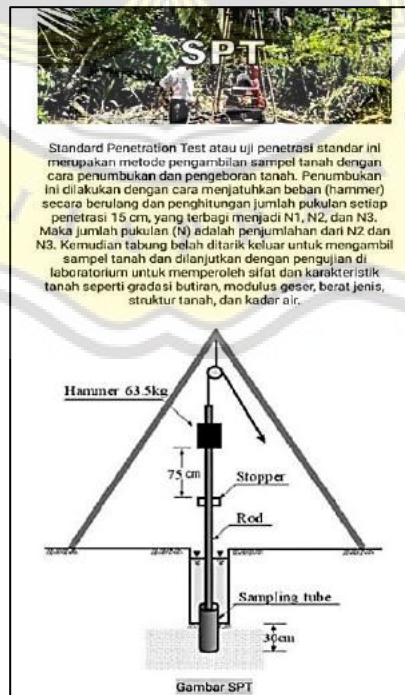
Tampilan dari halaman pengenalan menampilkan 6 buah tombol yaitu 5 tombol untuk menampilkan materi dan 1 tombol *back*. Tombol materi dapat diklik oleh pengguna untuk menampilkan halaman penjelasan materi yaitu SPT (lihat Gambar 4.6), jenis tanah (lihat Gambar 4.7), pondasi tiang pancang (lihat Gambar 4.8), daya dukung (lihat Gambar 4.9), dan tentang aplikasi (lihat Gambar 4.10), sedangkan tombol *back* akan mengembalikan ke halaman



sebelumnya yaitu halaman utama program. Setelah dilakukan pemodelan dan penyusunan tombol pada halaman ini maka dihasilkan sebuah tampilan halaman pengenalan yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Pengenalan.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Pengenalan Materi SPT.



JENIS TANAH

Melalui penyelidikan tanah yang dilakukan dapat diperoleh jenis tanah yang ditentukan dari sampel tanah yang diambil. Berdasarkan sifat kekekatannya tanah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu tanah kohesif dan non kohesif. Tanah kohesif adalah tanah yang memiliki sifat kekekatan diantara butirannya, seperti tanah lempung. Tanah non kohesif adalah tanah yang tidak atau memiliki sifat kekekatan yang kecil diantara butirannya, seperti pasir dan kerikil.

Jenis Tanah	Diameter (mm)	Sieve Size
Gravel	75 – 4,76	3 in - No. 4
Coarse	75 – 19	3 in – 3/4 in
Fine	19 – 4,76	3/4 in – No. 4
Sand	4,76 – 0,074	No. 4 – No. 200
Coarse	4,76 – 2,0	No. 4 – No. 10
Medium	2,0 – 0,42	No. 10 – No. 40
Fine	0,42 – 0,074	No. 40 – No. 200
Silt	0,074 – 0,002	
Clay	< 0,002	

Tabel Jenis Tanah

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Pengenalan Materi Jenis Tanah.

PONDASI TIANG PANCANG

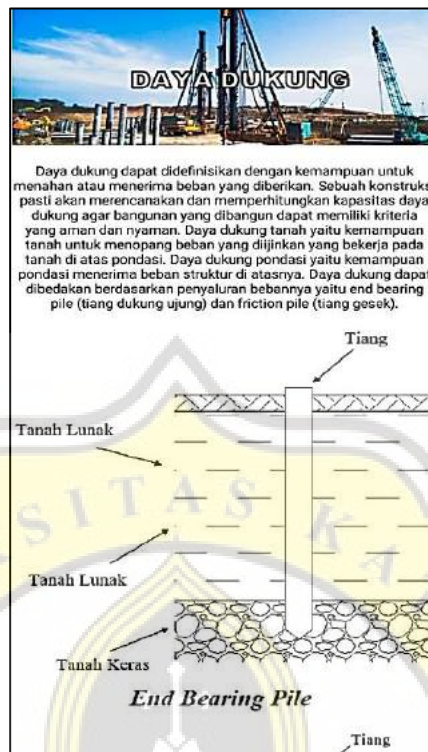
Pondasi tiang pancang digunakan untuk menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung kuat yang terletak sesingkat jauh dari permukaan tanah. Pondasi tiang pancang dapat digunakan untuk pembangunan konstruksi di atas air seperti jembatan, dermaga, dan lainnya. Keunggulan dari pondasi tiang pancang yaitu mampu memadatkan langsung lapisan tanah pasir (granuler). Pondasi tiang pancang terbuat dari 3 macam bahan yaitu kayu, beton, dan baja.

Tiang Pancang

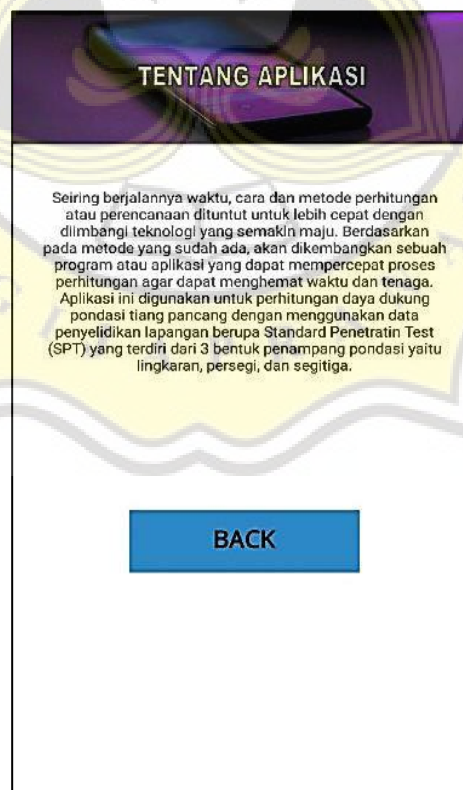
Pondasi tiang pancang kayu biasanya tiang diberi bahan pengawet. Ujung dari tiang pancang kayu dibuat runcing untuk kondisi tanah yang keras, tapi untuk kondisi tanah yang lembek ujungnya akan lebih tumpul. Untuk pemasangan di

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Pengenalan Materi Pondasi Tiang Pancang.

“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)”



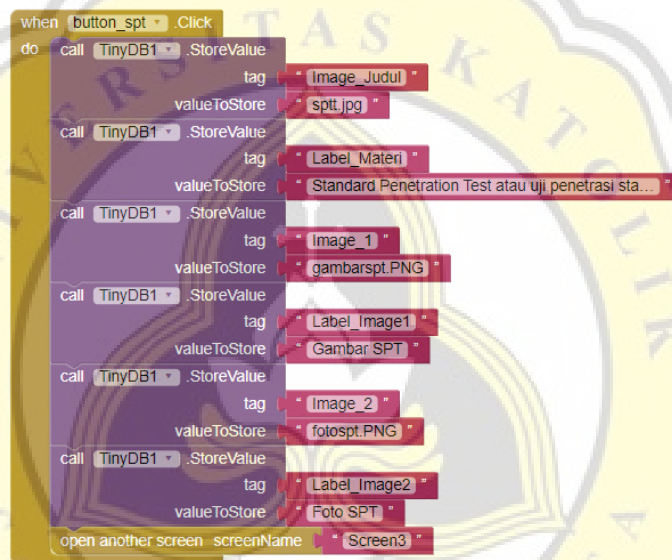
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Pengenalan Materi Daya Dukung.



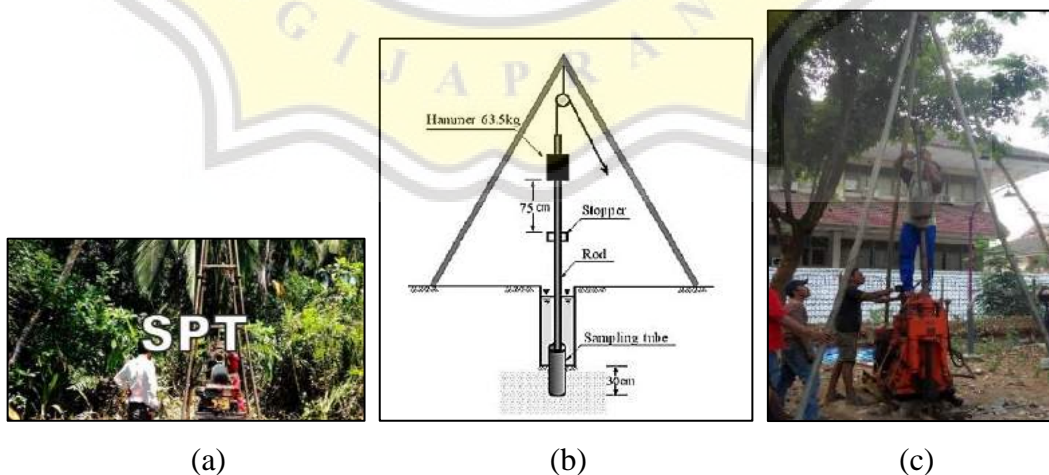
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Pengenalan Materi Tentang Aplikasi.

2. Blok perintah program halaman pengenalan

Blok *visual* program berfungsi menjalankan perintah program aplikasi, dengan cara blok – blok dilakukan penyusunan menjadi kesatuan perintah program. Halaman pengenalan terdapat 6 perintah program yaitu perintah program untuk tombol SPT (lihat Gambar 4.11), jenis tanah (lihat Gambar 4.13), pondasi tiang pancang (lihat Gambar 4.15), daya dukung (lihat Gambar 4.17), tentang aplikasi (lihat Gambar 4.19), dan *back* (lihat Gambar 4.21). Susunan blok *visual* untuk halaman pengenalan dapat dilihat pada Lampiran E.2.



Gambar 4.11 Blok Untuk Tombol SPT.

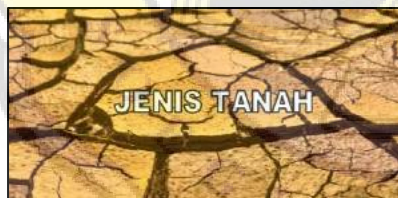


Gambar 4.12 (a) *Image* Judul (sptt.jpg), (b) *Image* 1 (gambarspt.png), (c) *Image* 2 (fotospt.png).

```

when button_jenis_tanah .Click
do
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Image_Judul"
  valueToStore "jenistanah.jpg"
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Label_Materi"
  valueToStore "Melalui penyelidikan tanah yang dilakukan dapat ..."
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Image_1"
  valueToStore "jenistanah1.jpg"
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Label_Image1"
  valueToStore "Tabel Jenis Tanah"
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Image_2"
  valueToStore "jenistanah2.jpg"
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Label_Image2"
  valueToStore "Jenis Tanah"
  open another screen screenName "Screen3"
  
```

Gambar 4.13 Blok Untuk Tombol Jenis Tanah.



Jenis Tanah	Diameter (mm)	Sieve Size
Gravel	75 – 4,76	3 in - No. 4
Coarse	75 – 19	3 in – 3/4 in
Fine	19 – 4,76	3/4 in – No. 4
Sand	4,76 – 0,074	No. 4 – No. 200
Coarse	4,76 – 2,0	No. 4 – No. 10
Medium	2,0 – 0,42	No. 10 – No. 40
Fine	0,42 – 0,074	No. 40 – No. 200
Silt	0,074 – 0,002	
Clay	< 0,002	

(a)

(b)



(c)

Gambar 4.14 (a) *Image* Judul (jenistanah.jpg), (b) *Image* 1 (jenistanah1.jpg), (c) *Image* 2 (jenistanah2.jpg).

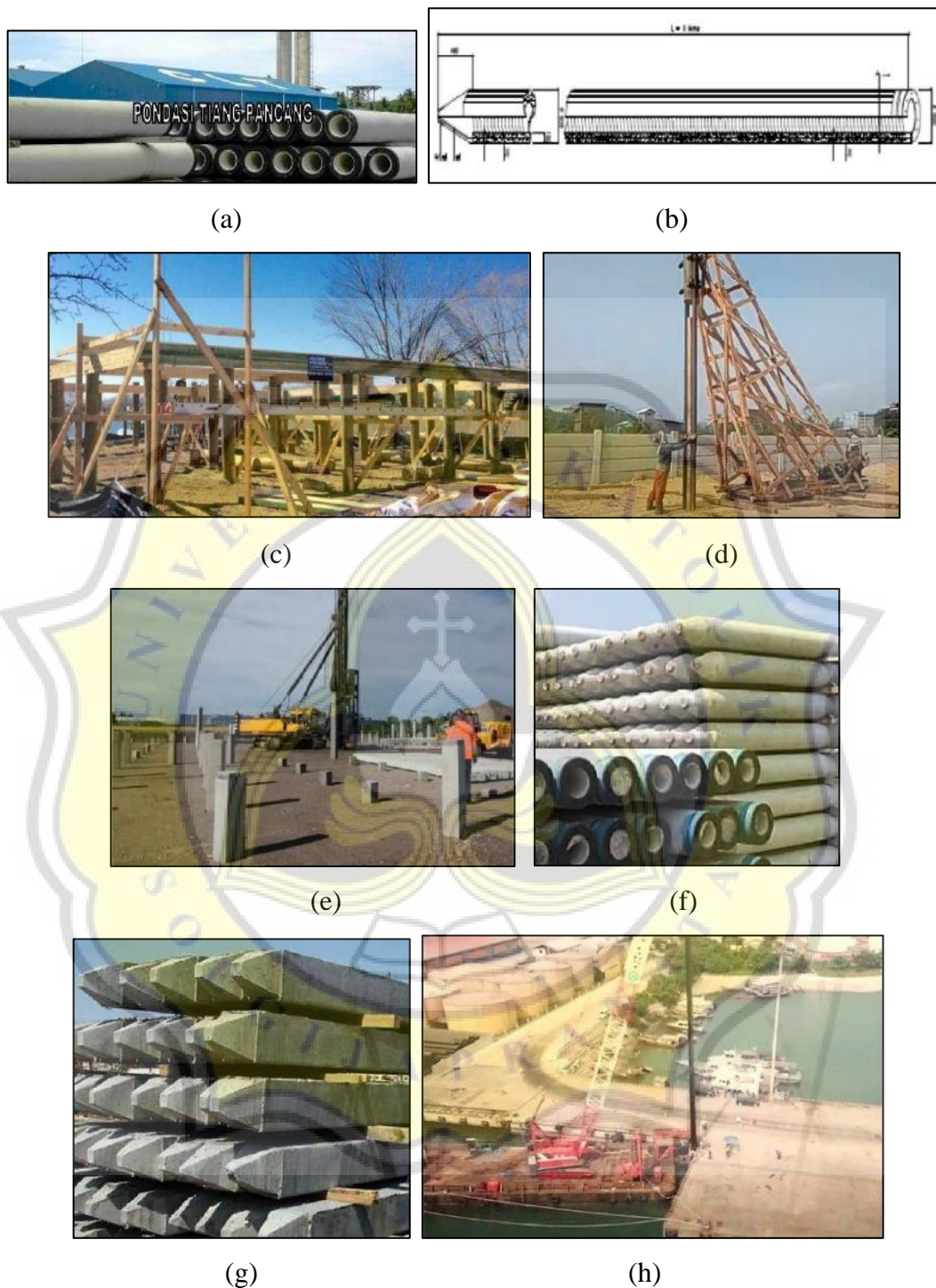


```
when button_pondasi_tiang_pancang.Click
do
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image1
  valueToStore pondasiliangpancang.jpg
  call TinyDB1.StoreValue
  tag label1
  valueToStore Pondasi tiang pancang digunakan untuk menyalurka...
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image2
  valueToStore pondasi1.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag label2
  valueToStore Pondasi tiang pancang kayu biasanya liang diberi...
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image3
  valueToStore pondasi2.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image4
  valueToStore pondasi3.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag label3
  valueToStore Pondasi tiang pancang beton biasanya dicetak, da...
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image5
  valueToStore pondasi4.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image6
  valueToStore pondasi5.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image7
  valueToStore pondasi6.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag label4
  valueToStore Pondasi tiang pancang baja biasanya digunakan pr...
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image8
  valueToStore pondasi7.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image9
  valueToStore pondasi8.PNG
  call TinyDB1.StoreValue
  tag image10
  valueToStore pondasi9.PNG
  open another screen screenName pondasi_tiang_pancang
```

Gambar 4.15 Blok Untuk Tombol Pondasi Tiang Pancang.



“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)”



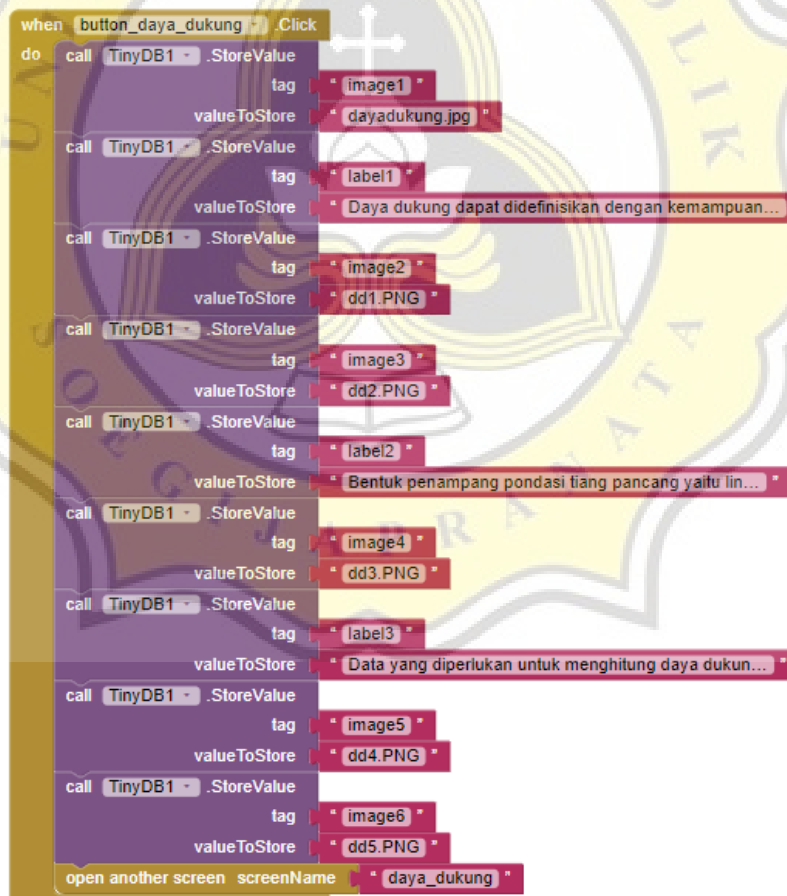
Gambar 4.16 (a) *Image1* (pondasitiangpanncang.jpg), (b) *Image2* (pondasi1.png), (c) *Image3* (pondasi2.png), (d) *Image4* (pondasi3.png), (e) *Image5* (pondasi4.png), (f) *Image6* (pondasi5.png), (g) *Image7* (pondasi6.png), (h) *Image8* (pondasi7.png), (i) *Image9* (pondasi8.png), (j) *Image10* (pondasi9.png).



(i)

(j)

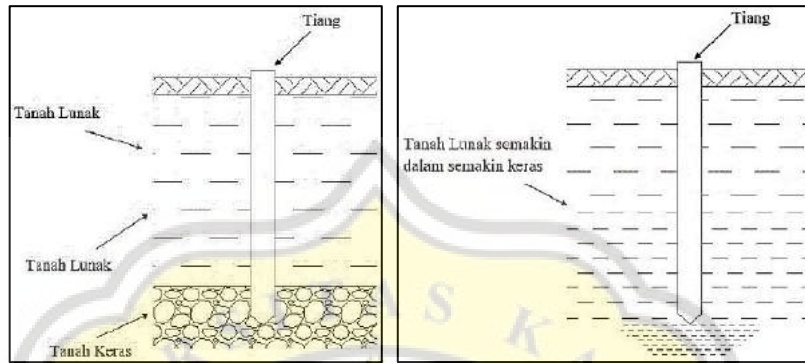
Gambar 4.16 (a) *Image1* (pondasitiangpanncang.jpg), (b) *Image2* (pondasi1.png), (c) *Image3* (pondasi2.png), (d) *Image4* (pondasi3.png), (e) *Image5* (pondasi4.png), (f) *Image6* (pondasi5.png), (g) *Image7* (pondasi6.png), (h) *Image8* (pondasi7.png), (i) *Image9* (pondasi8.png), (j) *Image10* (pondasi9.png) (Lanjutan).



Gambar 4.17 Blok Untuk Tombol Daya Dukung.

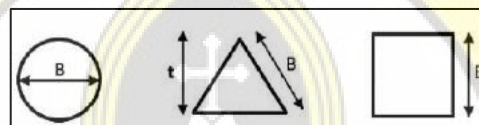


(a)

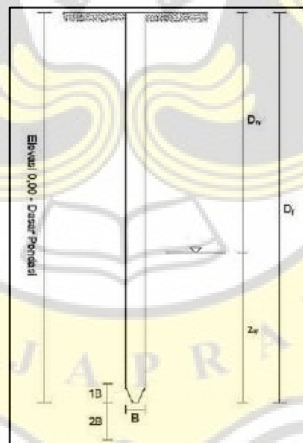


(b)

(c)



(d)



(e)

Klasifikasi Struktur	Faktor Keamanan (FK)			
	Kontrol Baik	Kontrol Normal	Kontrol Jelek	Kontrol Sangat Jelek
Monumental	2,3	3	3,5	4
Permanen	2	2,5	2,8	3,4
Sementara	1,4	2,0	2,3	2,8

(f)

Gambar 4.18 (a) *Image1* (dayadukung.jpg), (b) *Image2* (dd1.png), (c) *Image3* (dd2.png), (d) *Image4* (dd3.png), (e) *Image5* (dd4.png), (f) *Image6* (dd5.png).



```
when button_ttg_apk .Click
do
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Image_Judul"
  valueToStore "tentangaplikasi.jpg"
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "Label_Materi"
  valueToStore "Seiring berjalannya waktu, cara dan metode perhi..."
  open another screen screenName "Screen3"
```

Gambar 4.19 Blok Untuk Tombol Tentang Aplikasi.



Gambar 4.20 *Image* Judul (tentangaplikasi.jpg).

```
when Button_Kembali .Click
do
  open another screen screenName "Screen1"
```

Gambar 4.21 Blok Untuk Tombol Kembali.

Perintah program pada halaman pengenalan berfungsi untuk memindahkan ke halaman yang diinginkan yaitu ke halaman sesuai dengan tombol yang disediakan. Perintah program menjelaskan ketika tombol SPT diklik akan memindahkan layar ke halaman SPT (lihat Gambar 4.6), ketika tombol jenis tanah diklik akan memindahkan layar ke halaman jenis tanah (lihat Gambar 4.7), ketika tombol pondasi tiang pancang diklik akan memindahkan layar ke halaman pondasi tiang pancang (lihat Gambar 4.8), ketika tombol daya dukung diklik akan memindahkan layar ke halaman daya dukung (lihat Gambar 4.9), ketika tombol tentang aplikasi diklik akan memindahkan layar ke halaman tentang aplikasi (lihat Gambar 4.10), dan tombol *back* diklik akan memindahkan layar ke halaman utama program (lihat Gambar 4.1).



4.1.3 Pemodelan halaman perhitungan: *Standard Penetration Test (SPT)*

Halaman perhitungan (Lampiran D.3) muncul saat pengguna menekan tombol perhitungan. Data yang dimasukkan diproses untuk menghasilkan nilai daya dukung ijin pondasi (Q_a) dan jumlah tiang (n). Studi kasus perhitungan ini menggunakan data tanah yaitu *Standard Penetration Test (SPT)*. Pemodelan halaman perhitungan dibagi menjadi dua tahapan yaitu:

1. Tampilan (*interface*)

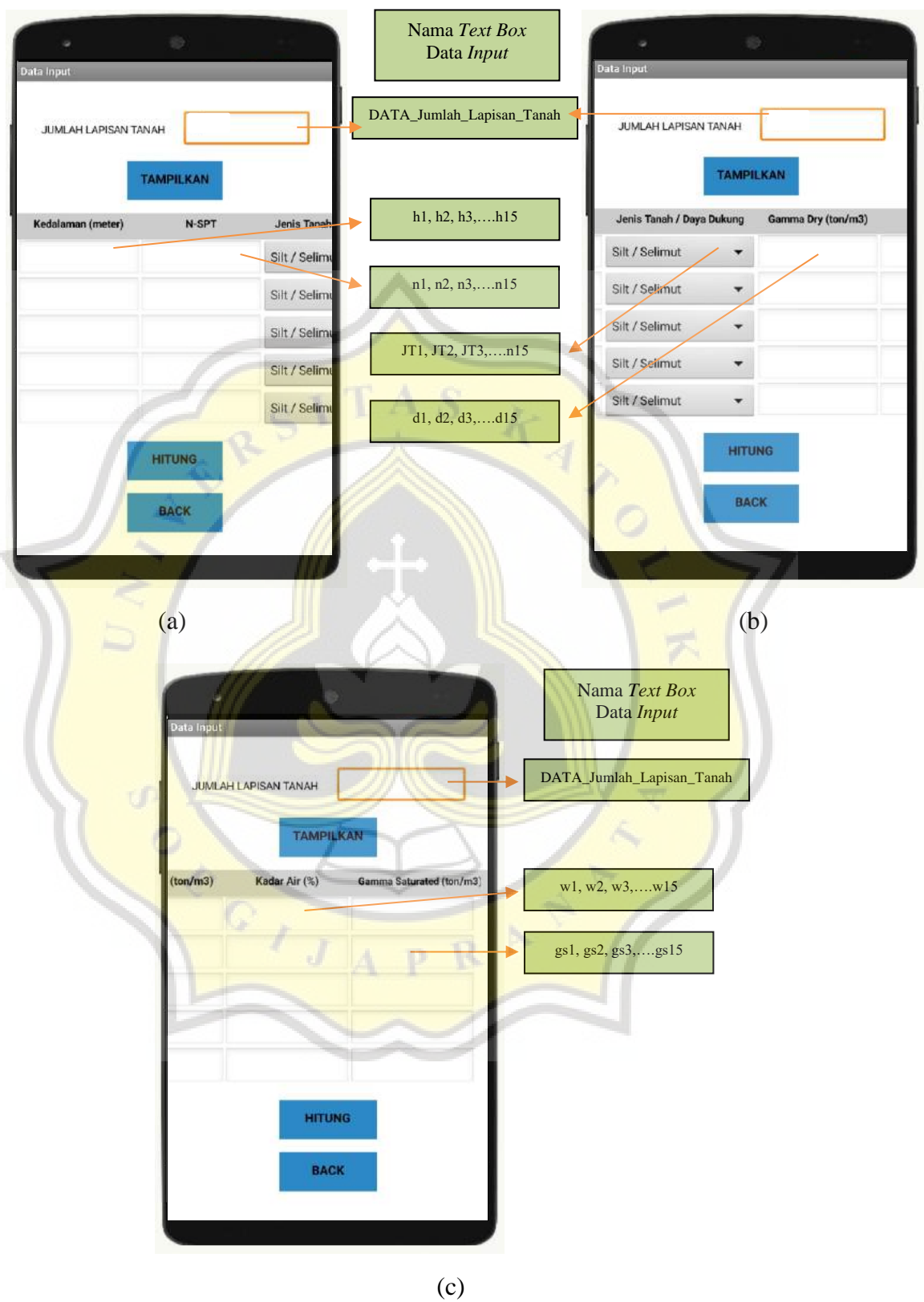
Halaman perhitungan terdiri dari 2 halaman utama yaitu halaman *input* (Lampiran D.4) dan *output* (Lampiran D.5). Halaman *input* dibagi menjadi 2 halaman. Data yang dimasukkan pada halaman 1 yaitu identitas proyek, lebar pondasi, kedalaman muka air tanah, kedalaman pondasi, faktor keamanan, dan beban. *Input* faktor keamanan dilakukan dengan pemilihan nilai pada *list* yang disediakan yaitu 1,4; 2; 2,3; 2,5; 2,8; 3; 3,4; 3,5; 4 (lihat Tabel 2.5). Untuk data yang dimasukkan pada halaman 2 perhitungan yaitu jumlah data tanah dan data SPT. Tampilan dan penamaan *textbox* untuk halaman *input* pertama dan halaman *input* kedua dapat dilihat pada Gambar 4.22 dan Gambar 4.23.



Gambar 4.22 Tampilan Halaman *Input* 1.



“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)”



Gambar 4.23 Tampilan Halaman *Input 2*.



Pada halaman *input* 1 terdiri dari beberapa tombol antara lain tombol *clear*, *back*, dan *next*. Tombol *clear* berfungsi untuk mengosongkan *textbox*, tombol *back* berfungsi untuk memindahkan ke halaman utama (lihat Gambar 4.1), dan tombol *next* berfungsi untuk memindahkan ke halaman *input* 2 (lihat Gambar 4.23). Pada halaman *input* 2 terdiri dari tombol tampilkan, hitung, dan *back*. Tombol tampilkan berfungsi untuk memunculkan tabel *input*, tombol hitung berfungsi untuk menghitung data yang dimasukkan serta memindahkan ke halaman *output* (lihat Gambar 4.24), dan tombol *back* berfungsi untuk memindahkan ke halaman *input* 1 (lihat Gambar 4.22).

Pada halaman *output* dimunculkan data – data yang telah dimasukkan dan hasil perhitungan. Hasil perhitungan antara lain daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n) dari setiap bentuk penampang pondasi yaitu lingkaran, persegi, dan segitiga. Tampilan halaman *output* dapat dilihat pada Gambar 4.24.

The screenshot shows the 'HASIL OUTPUT' screen. It contains a list of input fields with blue headers and white text boxes. Below the inputs is a table with a grey header 'LINGKARAN' and three rows of calculated data. A blue 'BACK' button is at the bottom.

HASIL OUTPUT	
IDENTITAS PROYEK	
LEBAR PONDASI, B	m
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH, D_w	m
KEDALAMAN PONDASI, D_f	m
FAKTOR KEAMANAN UJUNG, F _{KU}	
FAKTOR KEAMANAN SELIMUT, F _{KS}	
BEBAN, P	ton
LINGKARAN	
DAYA DUKUNG ULTIMIT, Q_u (ton)	Hint for TextBox2
DAYA DUKUNG IJIN, Q_a (ton)	Hint for TextBox3
JUMLAH PONDASI (GROUP PILE)	Hint for TextBox1
BACK	

Gambar 4.24 Tampilan Halaman *Output*.



2. Blok perintah program halaman perhitungan

Blok *visual* program berfungsi menjalankan perintah program aplikasi, dengan cara blok – blok dilakukan penyusunan menjadi kesatuan perintah program. Halaman perhitungan terdapat 3 halaman utama yaitu halaman *input* 1 (lihat Gambar 4.22), halaman *input* 2 (lihat Gambar 4.23), dan halaman *output* (lihat Gambar 4.24). Susunan blok *visual* untuk halaman perhitungan dapat dilihat pada Lampiran E.3, blok *visual* halaman *input* dapat dilihat pada Lampiran E.4, dan blok *visual* halaman *output* dapat dilihat pada Lampiran E.5.

a. *Input*

Input data merupakan langkah pertama dalam perhitungan dengan memasukan data – data yang diperlukan. Dalam membuat perintah program halaman *input* dimulai dengan membuat blok variabel data *input* yang dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Blok Variabel (Halaman Data *Input* 1).

Data yang dimasukkan dihalaman *input* 1 yaitu identitas proyek (IDENTITAS_PROYEK), lebar pondasi (LEBAR_PONDASI), kedalaman muka air tanah (KEDALAMAN_MAT), kedalaman pondasi (KEDALAMAN_PONDASI), faktor keamanan ujung (FK_ujung), faktor keamanan selimut (FK_selimut), beban (BEBAN_KOLOM). Untuk penginputan faktor keamanan ujung (FK_ujung) dan faktor keamanan selimut (FK_selimut) dilakukan dengan pemilihan *list* data menggunakan blok *listpicker* yang dapat dilihat pada Gambar 4.26.



```
when ListPicker_FK_ujung .AfterPicking
do
  set global FK_ujung to ListPicker_FK_ujung . Selection
  set ListPicker_FK_ujung . Text to get global FK_ujung

when ListPicker_FK_selimut .AfterPicking
do
  set global FK_selimut to ListPicker_FK_selimut . Selection
  set ListPicker_FK_selimut . Text to get global FK_selimut
```

Gambar 4.26 Blok Membaca Data Faktor Keamanan.

Dalam memasukan data *input* ada batas – batas data yang dimasukkan sehingga dibuat pemberitahuan (*notif*) jika data yang dimasukkan tidak sesuai. Data *input* yang tidak sesuai diberi tanda bahwa kondisi data tersebut adalah salah dengan memberi variabel *valid* (*false*). Batasan – batasan data *input* dapat bekerja jika dibuat perintah program untuk memunculkan batasan tersebut. Perintah program untuk batas – batas data *input* digabungkan dengan blok “cek data” yang dapat dilihat pada Gambar 4.27.

```
to cek data
do
  if IDENTITAS_PROYEK . Text = ""
  then
    call notif1
    set global VALID to false
  else if is number? LEBAR_PONDASI . Text and LEBAR_PONDASI . Text <= 0.2
  then
    call notif2
    set global VALID to false
  else if is number? LEBAR_PONDASI . Text and LEBAR_PONDASI . Text >= 1.4
  then
    call notif3
    set global VALID to false
  else if LEBAR_PONDASI . Text = ""
  then
    call notif4
    set global VALID to false
  else if is number? KEDALAMAN_MAT . Text and KEDALAMAN_MAT . Text <= 0
  then
    call notif5
    set global VALID to false
  else if KEDALAMAN_MAT . Text = ""
  then
    call notif6
    set global VALID to false
  else if is number? KEDALAMAN_PONDASI . Text and KEDALAMAN_PONDASI . Text <= 4
  then
    call notif7
    set global VALID to false
```

Gambar 4.27 Susunan Blok *Procedure*: “Cek Data”.



Gambar 4.27 Susunan Blok Procedure: “Cek Data” (Lanjutan).

Syarat untuk identitas proyek yaitu data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.28. Syarat untuk lebar pondasi berupa nilai minimal dan maksimal dari lebar pondasi yaitu 0,2 meter sampai 1,4 meter dan data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.29 sampai Gambar 4.31. Syarat untuk kedalaman muka air tanah yaitu data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.32. Syarat untuk kedalaman pondasi berupa nilai minimal dan maksimal dari kedalaman pondasi yaitu 4 meter sampai 60 meter dan data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.33 sampai Gambar 4.35. Syarat untuk faktor keamanan ujung dan faktor keamanan selimut yaitu data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.36 dan Gambar 4.37. Syarat untuk beban yaitu data wajib diisi yang dapat dilihat pada Gambar 4.38.

```
to notif1
do
  call Notifier1.ShowDialog
  message "IDENTITAS PROYEK wajib diisi"
  title "Error IDENTITAS PROYEK"
  buttonText "Perbaiki"
  set IDENTITAS_PROYEK.BackgroundColor to #FF0000
  set IDENTITAS_PROYEK.Text to ""
```

Gambar 4.28 Notif1 (Pemberitahuan Identitas Proyek Wajib Diisi).



```
to notif2
do
  call Notifier1 .ShowMessageDialog
    message " Minimal LEBAR PONDASI = 0,2 meter "
    title " Error LEBAR PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set LEBAR_PONDASI . BackgroundColor to 
  set LEBAR_PONDASI . Text to " "
```

Gambar 4.29 Notif2 (Pemberitahuan Minimal Nilai Lebar Pondasi).

```
to notif3
do
  call Notifier1 .ShowMessageDialog
    message " Maksimal LEBAR PONDASI = 1,4 meter "
    title " Error LEBAR PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set LEBAR_PONDASI . BackgroundColor to 
  set LEBAR_PONDASI . Text to " "
```

Gambar 4.30 Notif3 (Pemberitahuan Maksimal Nilai Lebar Pondasi).

```
to notif4
do
  call Notifier1 .ShowMessageDialog
    message " LEBAR PONDASI wajib diisi "
    title " Error KEDALAMAN PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set LEBAR_PONDASI . BackgroundColor to 
  set LEBAR_PONDASI . Text to " "
```

Gambar 4.31 Notif4 (Pemberitahuan Lebar Pondasi Wajib Diisi).

```
to notif6
do
  call Notifier1 .ShowMessageDialog
    message " KEDALAMAN MUKA AIR TANAH wajib diisi "
    title " Error KEDALAMAN MUKA AIR TANAH "
    buttonText " Perbaiki "
  set KEDALAMAN_MAT . BackgroundColor to 
  set KEDALAMAN_MAT . Text to " "
```

Gambar 4.32 Notif6 (Pemberitahuan Kedalaman Muka Air Tanah Wajib Diisi).



```
to notif7
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " Minimal KEDALAMAN PONDASI = 4 meter "
    title " Error KEDALAMAN PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set KEDALAMAN_PONDASI . BackgroundColor to 
  set KEDALAMAN_PONDASI . Text to
```

Gambar 4.33 Notif7 (Pemberitahuan Minimal Nilai Kedalaman Pondasi).

```
to notif8
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " Maksimal KEDALAMAN PONDASI = 60 meter "
    title " Error KEDALAMAN PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set KEDALAMAN_PONDASI . BackgroundColor to 
  set KEDALAMAN_PONDASI . Text to
```

Gambar 4.34 Notif8 (Pemberitahuan Maksimal Nilai Kedalaman Pondasi).

```
to notif9
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " KEDALAMAN PONDASI wajib diisi "
    title " Error KEDALAMAN PONDASI "
    buttonText " Perbaiki "
  set KEDALAMAN_PONDASI . BackgroundColor to 
  set KEDALAMAN_PONDASI . Text to
```

Gambar 4.35 Notif9 (Pemberitahuan Kedalaman Pondasi Wajib Diisi).

```
to notif10
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " FAKTOR KEAMANAN wajib diisi "
    title " Error FAKTOR KEAMANAN UJUNG "
    buttonText " Perbaiki "
```

Gambar 4.36 Notif10 (Pemberitahuan Faktor Keamanan Ujung Wajib Diisi).



```

to notif11
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " FAKTOR KEAMANAN wajib diisi "
    title " Error FAKTOR KEAMANAN SELIMUT "
    buttonText " Perbaiki "

```

Gambar 4.37 Notif11 (Pemberitahuan Faktor Keamanan Selimut Wajib Diisi).

```

to notif12
do
  call Notifier1 . ShowMessageDialog
    message " BEBAN wajib diisi "
    title " Error BEBAN "
    buttonText " Perbaiki "
  set BEBAN_KOLOM . BackgroundColor to #FF0000
  set BEBAN_KOLOM . Text to " "

```

Gambar 4.38 Notif12 (Pemberitahuan Beban Wajib Diisi).

Notif atau pemberitahuan muncul jika batas – batasan *input* data dilanggar. Maka disediakan tombol *clear* untuk membersihkan semua data yang dimasukkan sebelumnya. Perintah program untuk *clear* data *input* dapat dilihat pada Gambar 4.39 sampai Gambar 4.41.

```

when Button_CLEAR . Click
do
  call CLEAR

```

Gambar 4.39 Blok Untuk Tombol *CLEAR*.

```

to CLEAR
do
  call hapus_input
  set global VALID to true
  set IDENTITAS_PROYEK . Text to " "
  set IDENTITAS_PROYEK . BackgroundColor to #FFFFFF
  set KEDALAMAN_MAT . Text to " "
  set KEDALAMAN_MAT . BackgroundColor to #FFFFFF
  set KEDALAMAN_PONDASI . Text to " "
  set KEDALAMAN_PONDASI . BackgroundColor to #FFFFFF

```

Gambar 4.40 Blok *Procedure*: “*CLEAR*”.



```
set LEBAR_PONDASI . Text to "0"  
set LEBAR_PONDASI . BackgroundColor to #FFFFFF  
set ListPicker_FK_ujung . Selection to "0"  
set ListPicker_FK_ujung . Text to "FAKTOR KEAMANAN UJUNG"  
set ListPicker_FK_selimut . Selection to "0"  
set ListPicker_FK_selimut . Text to "FAKTOR KEAMANAN SELIMUT"  
set BEBAN_KOLOM . Text to "0"  
set BEBAN_KOLOM . BackgroundColor to #FFFFFF
```

Gambar 4.40 Blok *Procedure*: “CLEAR” (Lanjutan).

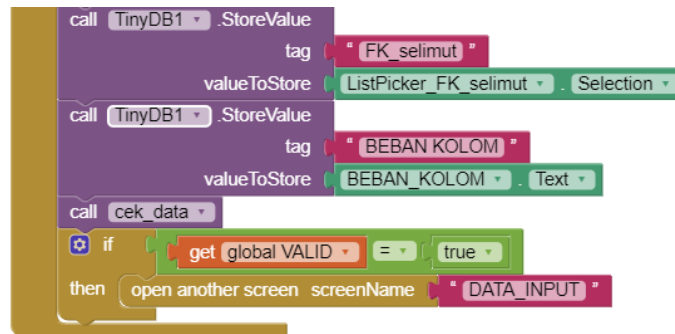
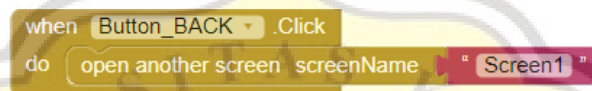
```
to hapus_input  
do  
  set IDENTITAS_PROYEK . Text to false  
  set LEBAR_PONDASI . Text to false  
  set KEDALAMAN_MAT . Text to false  
  set KEDALAMAN_PONDASI . Text to false  
  set ListPicker_FK_ujung . Selection to false  
  set ListPicker_FK_selimut . Selection to false  
  set BEBAN_KOLOM . Text to false
```

Gambar 4.41 Blok *Procedure*: “hapus_input”.

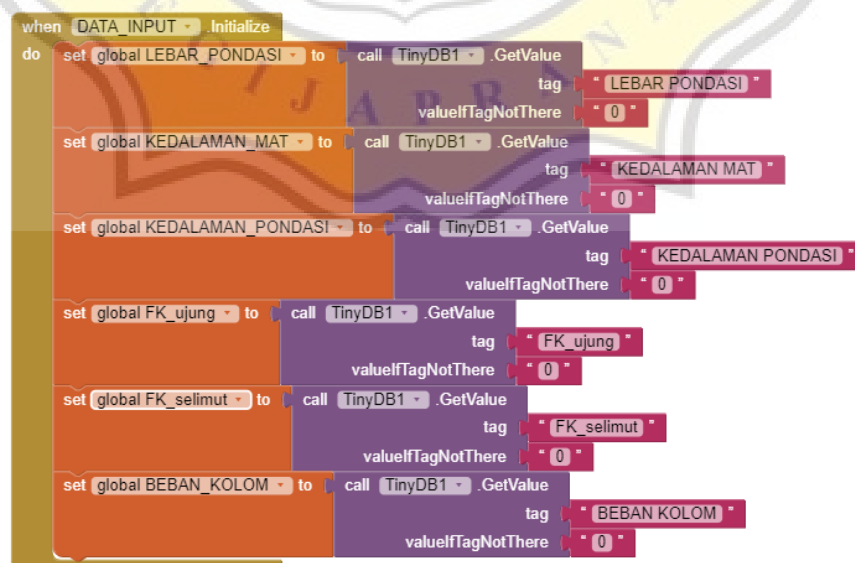
Selain tombol *clear* pada halaman ini terdapat tombol *next* dan *back*. Perintah program untuk tombol *next* dan *back* dapat dilihat pada Gambar 4.42 dan Gambar 4.43.

```
when Button_NEXT . Click  
do  
  set global VALID to true  
  call TinyDB1 . StoreValue  
  tag "IDENTITAS PROYEK"  
  valueToStore IDENTITAS_PROYEK . Text  
  call TinyDB1 . StoreValue  
  tag "LEBAR PONDASI"  
  valueToStore LEBAR_PONDASI . Text  
  call TinyDB1 . StoreValue  
  tag "KEDALAMAN MAT"  
  valueToStore KEDALAMAN_MAT . Text  
  call TinyDB1 . StoreValue  
  tag "KEDALAMAN PONDASI"  
  valueToStore KEDALAMAN_PONDASI . Text  
  call TinyDB1 . StoreValue  
  tag "FK_ujung"  
  valueToStore ListPicker_FK_ujung . Selection
```

Gambar 4.42 Blok Untuk Tombol *Next*.

Gambar 4.42 Blok Untuk Tombol *Next* (Lanjutan).Gambar 4.43 Blok Untuk Tombol *Back*.

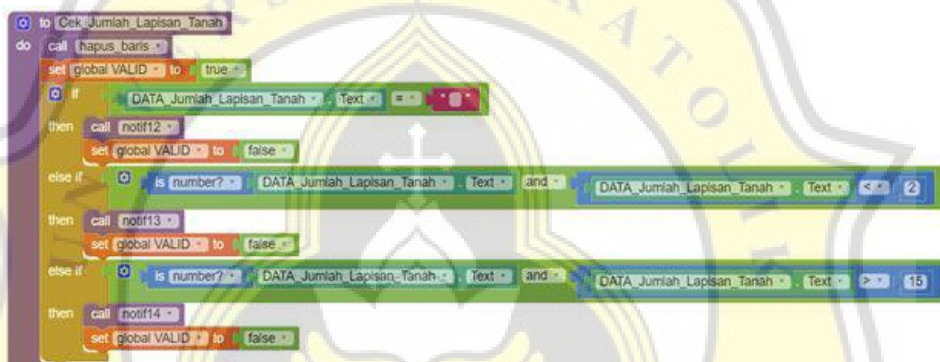
Perintah program untuk tombol *next* terdiri dari menyalurkan data *input* ke halaman selanjutnya, menjalankan perintah program “cek data”, dan memindahkan layar ke halaman selanjutnya (halaman data *input* 2). Untuk tombol *back* akan memindahkan layar ke halaman sebelumnya (halaman utama program). Dari halaman *input* 1 menyalurkan ke halaman *input* 2 yang dapat dilihat pada Gambar 4.44. Dalam halaman *input* 2 terdapat tombol tampilkan untuk menampilkan tabel *input*, perintah program tombol tampilkan dapat dilihat pada Gambar 4.45.

Gambar 4.44 Blok *Screen Data Input 2*.



Gambar 4.45 Blok Tombol Tampilkan.

Dalam memasukan jumlah lapisan tanah ada batasan data yang dimasukkan sehingga dibuat pemberitahuan (*notif*) jika data yang dimasukkan tidak sesuai. Perintah program untuk batasan – batasan digabungkan menjadi sebuah perintah program yaitu “Cek_Jumlah_Lapisan_Tanah” yang dapat dilihat pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46 Blok *Procedure*: “Cek_Jumlah_Lapisan_Tanah”.

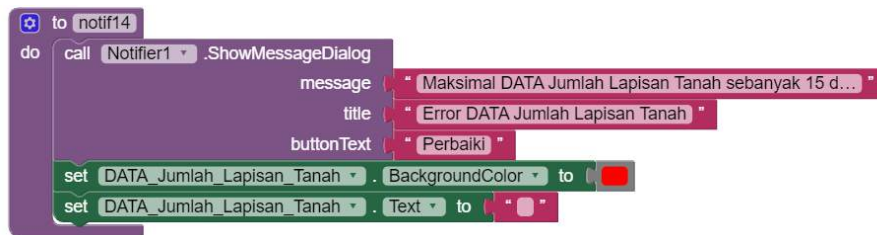
Dalam menampilkan tabel *input* terdapat batasan – batasan, jika dilanggar akan memunculkan sebuah pemberitahuan (*notif*). *Notif* data *input* jumlah lapisan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.47 sampai Gambar 4.49.



Gambar 4.47 Blok Notif12 (Pemberitahuan Jumlah Lapisan Tanah Wajib Diisi).



Gambar 4.48 Blok Notif13 (Pemberitahuan Minimal Jumlah Lapisan Tanah).

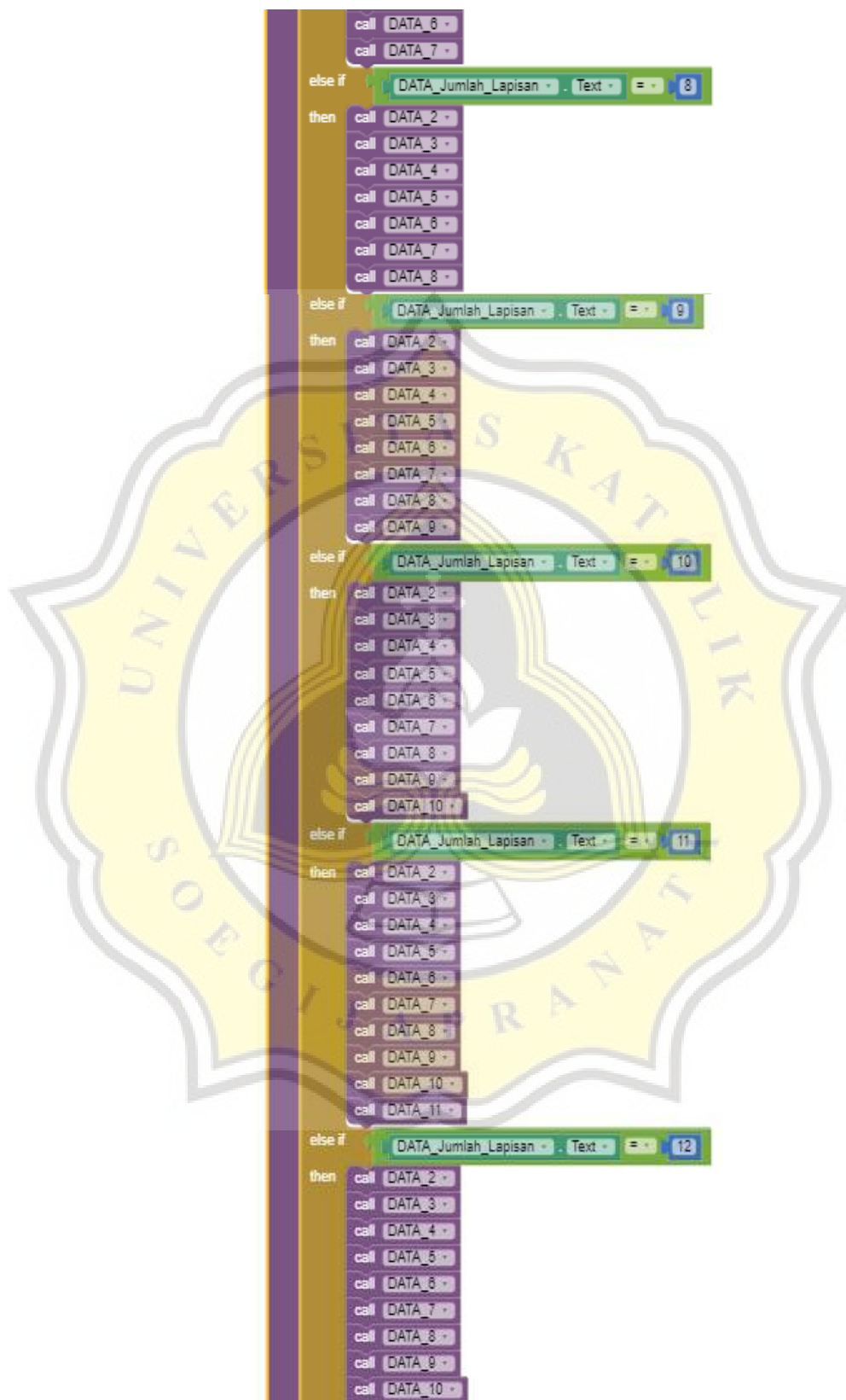


Gambar 4.49 Blok Notif14 (Pemberitahuan Maksimal Jumlah Lapisan Tanah).

Dalam memunculkan sebuah tabel *input* diperlukan penginputan jumlah lapisan tanah sesuai dengan yang diinginkan. Perintah program untuk memunculkan tabel *input* dijalankan dengan perintah program yaitu “*SHOW_TABEL*” yang dapat dilihat pada Gambar 4.50. Untuk memunculkan jumlah tabel *input* sesuai dengan yang diinginkan dibuat perintah program yaitu “*DATA_2*” sampai dengan “*DATA_15*” yang dapat dilihat pada Gambar 4.51 sampai Gambar 4.64.



Gambar 4.50 Blok Menampilkan Tabel (*SHOW_TABEL*).

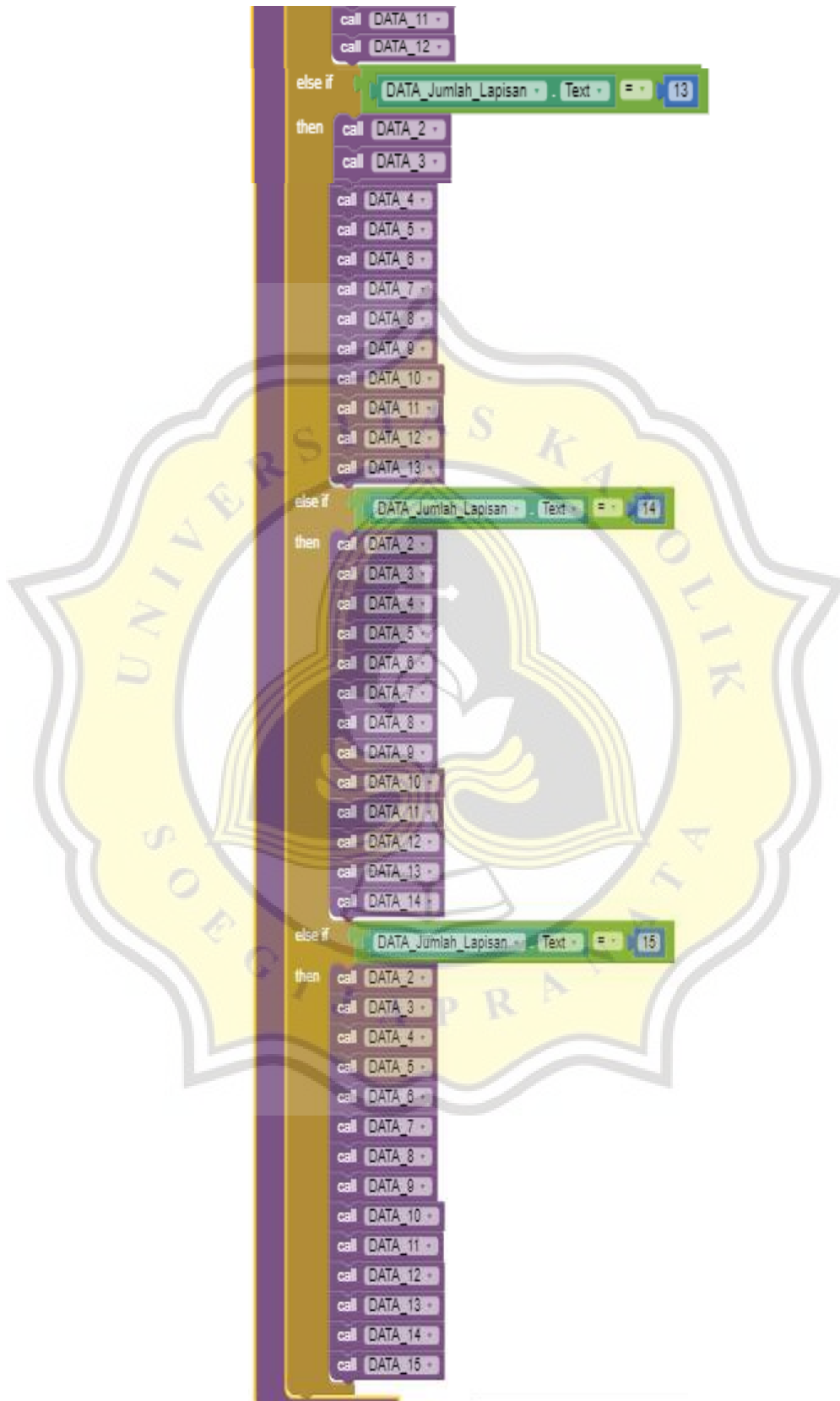


Gambar 4.50 Blok Menampilkan Tabel (*SHOW_TABEL*) (Lanjutan).



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)”



Gambar 4.50 Blok Menampilkan Tabel (*SHOW_TABEL*) (Lanjutan).



```
to DATA_2
do
  set Judul_1 . Visible to true
  set Judul_2 . Visible to true
  set Judul_3 . Visible to true
  set Judul_4 . Visible to true
  set Judul_5 . Visible to true
  set Judul_6 . Visible to true
  set h1 . Visible to true
  set h2 . Visible to true
  set n1 . Visible to true
  set n2 . Visible to true
  set JT1 . Visible to true
  set JT2 . Visible to true
  set d1 . Visible to true
  set d2 . Visible to true
  set w1 . Visible to true
  set w2 . Visible to true
  set gs1 . Visible to true
  set gs2 . Visible to true
```

Gambar 4.51 Blok Procedure: “DATA_2”.

```
to DATA_3
do
  set h3 . Visible to true
  set n3 . Visible to true
  set JT3 . Visible to true
  set d3 . Visible to true
  set w3 . Visible to true
  set gs3 . Visible to true
```

Gambar 4.52 Blok Procedure: “DATA_3”.

```
to DATA_4
do
  set h4 . Visible to true
  set n4 . Visible to true
  set JT4 . Visible to true
  set d4 . Visible to true
  set w4 . Visible to true
  set gs4 . Visible to true
```

Gambar 4.53 Blok Procedure: “DATA_4”.

```
to DATA_5
do
  set h5 . Visible to true
  set n5 . Visible to true
  set JT5 . Visible to true
  set d5 . Visible to true
  set w5 . Visible to true
  set gs5 . Visible to true
```

Gambar 4.54 Blok Procedure: “DATA_5”.



```
to DATA_6
do
  set h6 . Visible to true
  set n6 . Visible to true
  set JT6 . Visible to true
  set d6 . Visible to true
  set w6 . Visible to true
  set gs6 . Visible to true
```

Gambar 4.55 Blok Procedure: “DATA_6”.

```
to DATA_7
do
  set h7 . Visible to true
  set n7 . Visible to true
  set JT7 . Visible to true
  set d7 . Visible to true
  set w7 . Visible to true
  set gs7 . Visible to true
```

Gambar 4.56 Blok Procedure: “DATA_7”.

```
to DATA_8
do
  set h8 . Visible to true
  set n8 . Visible to true
  set JT8 . Visible to true
  set d8 . Visible to true
  set w8 . Visible to true
  set gs8 . Visible to true
```

Gambar 4.57 Blok Procedure: “DATA_8”.

```
to DATA_9
do
  set h9 . Visible to true
  set n9 . Visible to true
  set JT9 . Visible to true
  set d9 . Visible to true
  set w9 . Visible to true
  set gs9 . Visible to true
```

Gambar 4.58 Blok Procedure: “DATA_9”.

```
to DATA_10
do
  set h10 . Visible to true
  set n10 . Visible to true
  set JT10 . Visible to true
  set d10 . Visible to true
  set w10 . Visible to true
  set gs10 . Visible to true
```

Gambar 4.59 Blok Procedure: “DATA_10”.



```
to DATA_11
do
  set h11 . Visible to true
  set n11 . Visible to true
  set JT11 . Visible to true
  set d11 . Visible to true
  set w11 . Visible to true
  set gs11 . Visible to true
```

Gambar 4.60 Blok *Procedure*: “DATA_11”.

```
to DATA_12
do
  set h12 . Visible to true
  set n12 . Visible to true
  set JT12 . Visible to true
  set d12 . Visible to true
  set w12 . Visible to true
  set gs12 . Visible to true
```

Gambar 4.61 Blok *Procedure*: “DATA_12”.

```
to DATA_13
do
  set h13 . Visible to true
  set n13 . Visible to true
  set JT13 . Visible to true
  set d13 . Visible to true
  set w13 . Visible to true
  set gs13 . Visible to true
```

Gambar 4.62 Blok *Procedure*: “DATA_13”.

```
to DATA_14
do
  set h14 . Visible to true
  set n14 . Visible to true
  set JT14 . Visible to true
  set d14 . Visible to true
  set w14 . Visible to true
  set gs14 . Visible to true
```

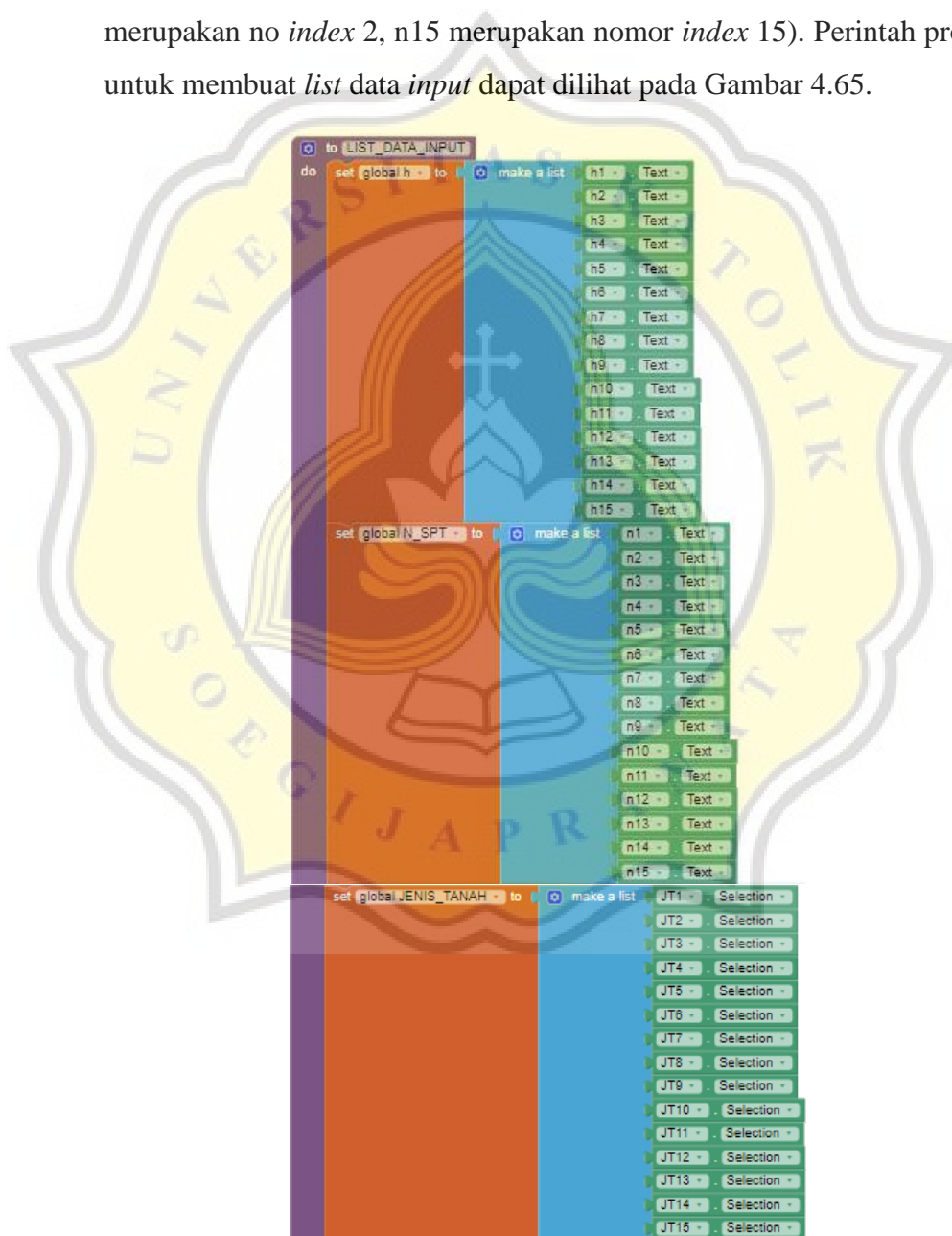
Gambar 4.63 Blok *Procedure*: “DATA_14”.

```
to DATA_15
do
  set h15 . Visible to true
  set n15 . Visible to true
  set JT15 . Visible to true
  set d15 . Visible to true
  set w15 . Visible to true
  set gs15 . Visible to true
```

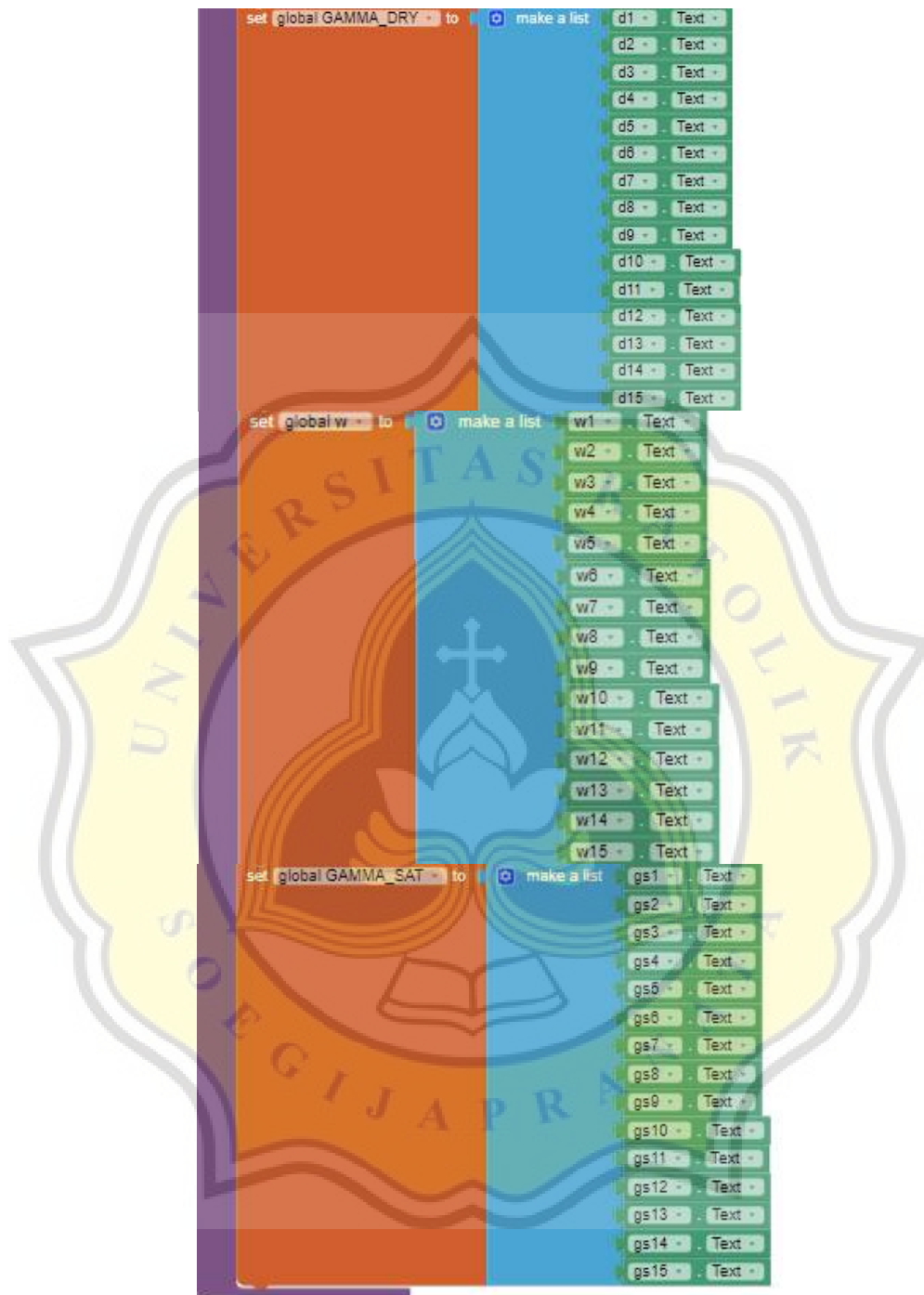
Gambar 4.64 Blok *Procedure*: “DATA_15”.



Setelah membuat perintah program tabel *input*, dilanjutkan dengan membuat perintah program pembuatan *list* variabel *input*. Pembuatan *list* bertujuan untuk membuat daftar dari variabel data *input*. Daftar data *input* diurutkan dengan nomor *index* yang dimulai dengan nomor 1 pada setiap variabel data *input* (contoh: h1 merupakan nomor *index* 1, h2 merupakan no *index* 2, h15 merupakan nomor *index* 15, n1 merupakan nomor *index* 1, n2 merupakan no *index* 2, n15 merupakan nomor *index* 15). Perintah program untuk membuat *list* data *input* dapat dilihat pada Gambar 4.65.



Gambar 4.65 Blok *List* Data *Input*.



Gambar 4.65 Blok *List Data Input* (Lanjutan).

b. Perhitungan (Proses)

Pada proses perhitungan dimulai dengan membuat variabel yang dihitung.

Variabel untuk perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.66.



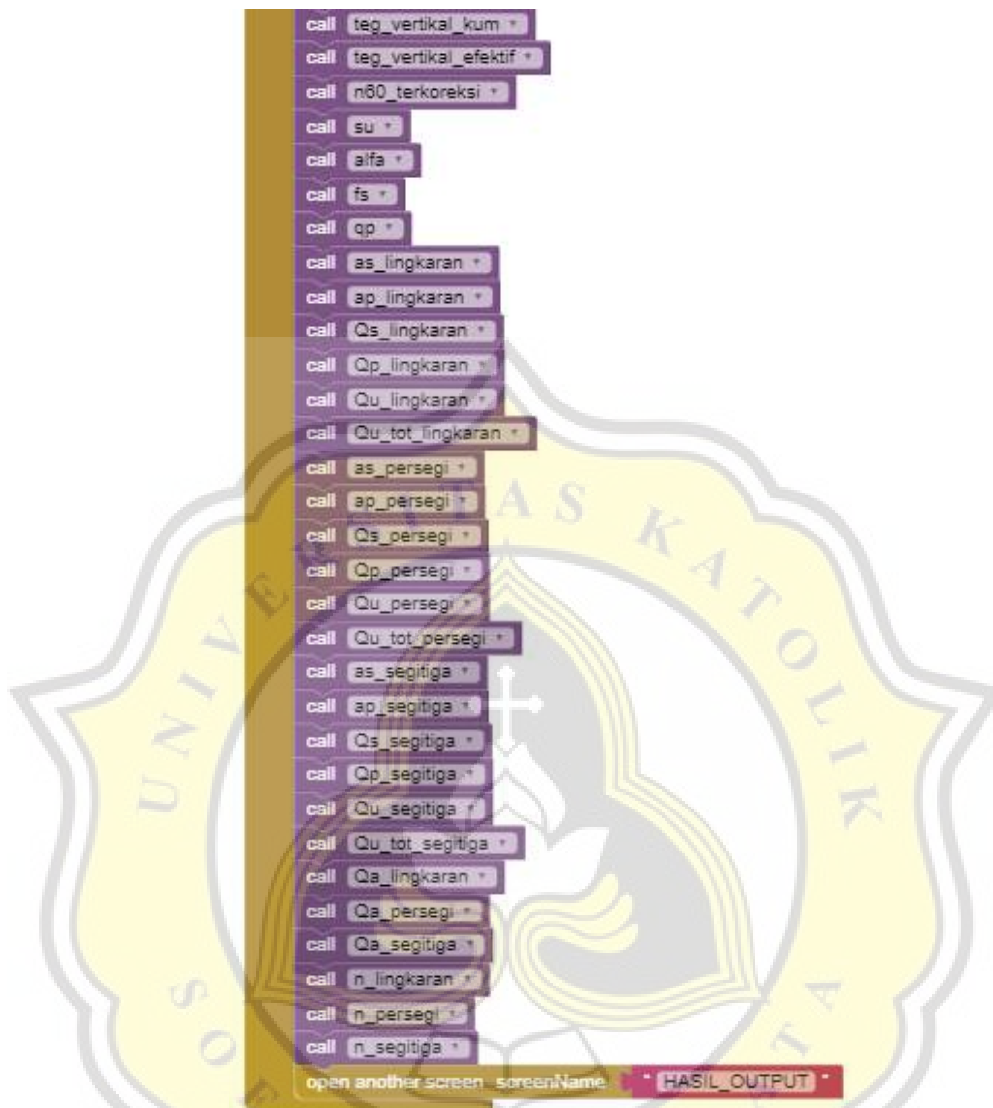
```
initialize global Nc to 9
initialize global Tr to 10
initialize global GAMMA_AIR to 1
initialize global h to create empty list
initialize global N_SPT to create empty list
initialize global JENIS_TANAH to create empty list
initialize global GAMMA_DRY to create empty list
initialize global w to create empty list
initialize global GAMMA_SAT to create empty list
initialize global GAMMA_B to create empty list
initialize global GAMMA_I to create empty list
initialize global zw to create empty list
initialize global U to create empty list
initialize global TEG_VERTIKAL to create empty list
initialize global TEG_VERTIKAL_KUM to create empty list
initialize global TEG_VERTIKAL_EFEKTIF to create empty list
initialize global N60_TERKOREKSI to create empty list
initialize global Su to create empty list
initialize global ALFA to create empty list
initialize global VAR_TAHANAN_SELIMUT to create empty list
initialize global TAHANAN_UJUNG to create empty list
initialize global (LUAS_SELIMUT_LINGKARAN) to create empty list
initialize global (LUAS_UJUNG_LINGKARAN) to 0
initialize global (DAYA_DUKUNG_SELIMUT_LINGKARAN) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_LINGKARAN) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_LINGKARAN) to create empty list
initialize global (LUAS_SELIMUT_PERSEGI) to create empty list
initialize global (LUAS_UJUNG_PERSEGI) to 0
initialize global (DAYA_DUKUNG_SELIMUT_PERSEGI) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_UJUNG_PERSEGI) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_PERSEGI) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_PERSEGI) to create empty list
initialize global (LUAS_SELIMUT_SEGITIGA) to create empty list
initialize global (LUAS_UJUNG_SEGITIGA) to 0
initialize global (DAYA_DUKUNG_SELIMUT_SEGITIGA) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_UJUNG_SEGITIGA) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_SEGITIGA) to create empty list
initialize global (DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_SEGITIGA) to create empty list
```

Gambar 4.66 Blok Variabel Perhitungan.

Pada variabel perhitungan terdapat 3 variabel yang nilainya dimasukkan pada saat pembuatan program yaitu nilai *bearing capacity factor of driven pile* (N_c) (lihat halaman 22), tegangan referensi (T_r) (lihat halaman 25), dan berat jenis air ($GAMMA_AIR$) (lihat halaman 25). Perintah program perhitungan dapat bekerja dengan klik tombol hitung. Perintah program untuk tombol hitung dapat dilihat pada Gambar 4.67.

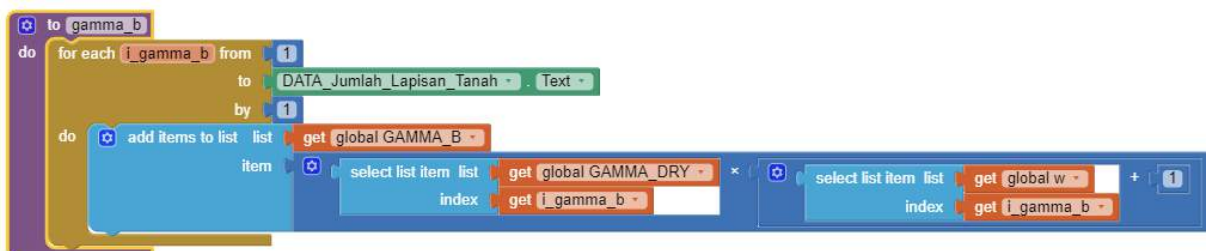
```
when HITUNG .Click
do
  call gamma_b
  call gamma_i
  call zw
  call u
  call teg_vertikal
```

Gambar 4.67 Blok Untuk Tombol Hitung.



Gambar 4.67 Blok Untuk Tombol Hitung (Lanjutan).

Untuk memperoleh hasil perhitungan dibuat perintah program perhitungan. Perintah program untuk perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.68 sampai Gambar 4.103.



Gambar 4.68 Blok Perhitungan Berat Isi Tanah Asli (γ_b).



Gambar 4.69 Blok Perhitungan Berat Isi Tanah Digunakan (γ_i).

Gambar 4.70 Blok Perhitungan Kedalaman Di Bawah Muka Air Tanah (z_w).

Gambar 4.71 Blok Perhitungan Tekanan Air Pori (u).

Gambar 4.72 Blok Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v).



```
to teg_vertikal_kum
do
  for each i_teg_vert_kum from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    by 1
  do
    if get i_teg_vert_kum = 1
    then
      add items to list list get global TEG_VERTIKAL_KUM
      item select list item list get global TEG_VERTIKAL
      index get i_teg_vert_kum
    else
      add items to list list get global TEG_VERTIKAL_KUM
      item select list item list get global TEG_VERTIKAL_KUM + select list item list get global TEG_VERTIKAL
      index get i_teg_vert_kum - 1
    end if
  end do
end do
```

Gambar 4.73 Blok Perhitungan Tegangan Vertikal Kumulatif.

```
to teg_vertikal_efektif
do
  for each i_teg_vertikal_efektif from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    by 1
  do
    add items to list list get global TEG_VERTIKAL_EFEKTIF
    item select list item list get global TEG_VERTIKAL_KUM - select list item list get global u
    index get i_teg_vertikal_efektif
  end do
end do
```

Gambar 4.74 Blok Perhitungan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v').

```
to n60_terkoreksi
do
  for each i_n60_terkoreksi from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    by 1
  do
    add items to list list get global N60_TERKOREKSI
    item select list item list get global TEG_VERTIKAL_EFEKTIF / get global Tr
    index get i_n60_terkoreksi
  end do
end do
```

Gambar 4.75 Blok Perhitungan N-SPT Terkoreksi (N'60).

```
to Su
do
  for each i_Su from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    by 1
  do
    if select list item list get global N_SPT <= 2
    then
      add items to list list get global Su
      item 20
    else if select list item list get global N_SPT <= 4
    then
      add items to list list get global Su
      item 20 / 2 * select list item list get global N_SPT - 2 + 20
    else if select list item list get global N_SPT <= 10
    then
      add items to list list get global Su
      item 20
    end if
  end do
end do
```

Gambar 4.76 Blok Perhitungan *Undrained Shear Strength* (S_u).



```
then
  add items to list list get global Su
  item (35 / 6) * (select list item list get global N_SPT - 4) + 40
  index get i_su
else if
  select list item list get global N_SPT <= 20
  index get i_su
then
  add items to list list get global Su
  item (75 / 10) * (select list item list get global N_SPT - 10) + 75
  index get i_su
else
  add items to list list get global Su
  item 150
```

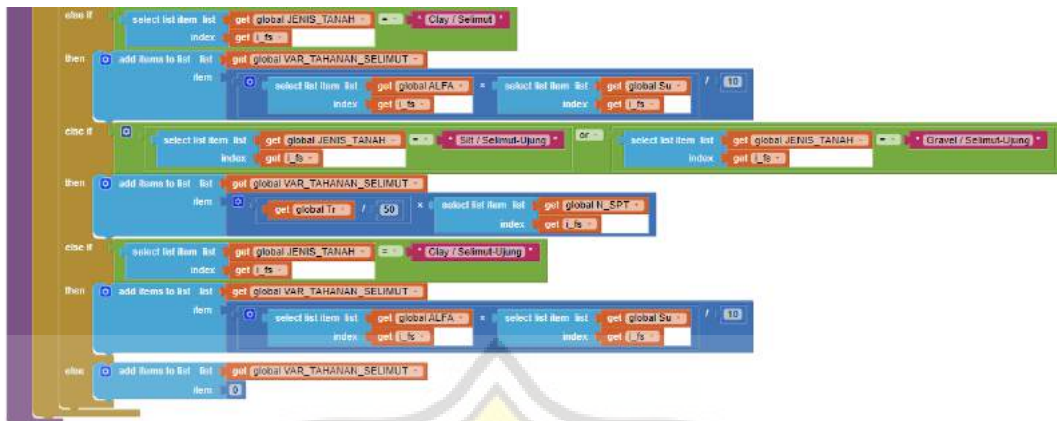
Gambar 4.76 Blok perhitungan *Undrained Shear Strength* (S_u) (Lanjutan).

```
do
  for each i_alfa from 1 to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah - Text
  do
    if
      select list item list get global Su <= 50
      index get i_alfa
    then
      add items to list list get global ALFA
      item 1
    else if
      select list item list get global Su <= 100
      index get i_alfa
    then
      add items to list list get global ALFA
      item (0.5 / 50) * (100 - select list item list get global Su) + 0.5
      index get i_alfa
    else if
      select list item list get global Su <= 150
      index get i_alfa
    then
      add items to list list get global ALFA
      item (0.35 - 0.5) / 50 * (100 - select list item list get global Su) + 0.5
      index get i_alfa
    else if
      select list item list get global Su <= 200
      index get i_alfa
    then
      add items to list list get global ALFA
      item (0.3 - 0.35) / 50 * (150 - select list item list get global Su) + 0.35
      index get i_alfa
    else
      add items to list list get global ALFA
      item 0.3
```

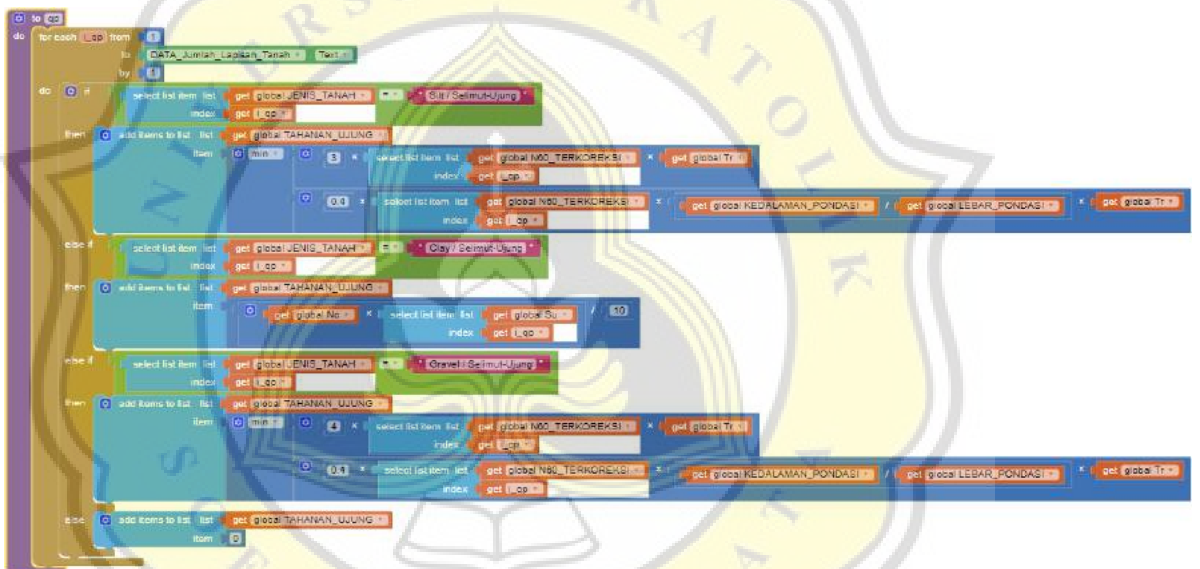
Gambar 4.77 Blok Perhitungan *alfa* (α).

```
do
  for each i_fs from 1 to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah - Text
  do
    if
      select list item list get global JENIS_TANAH = Silt / Selimut or select list item list get global JENIS_TANAH = Gravel / Selimut
      index get i_fs
    then
      add items to list list get global VAR_TAHANAN_SELIMUT
      item (get global Tr / 50) * (select list item list get global N_SPT - 1)
      index get i_fs
```

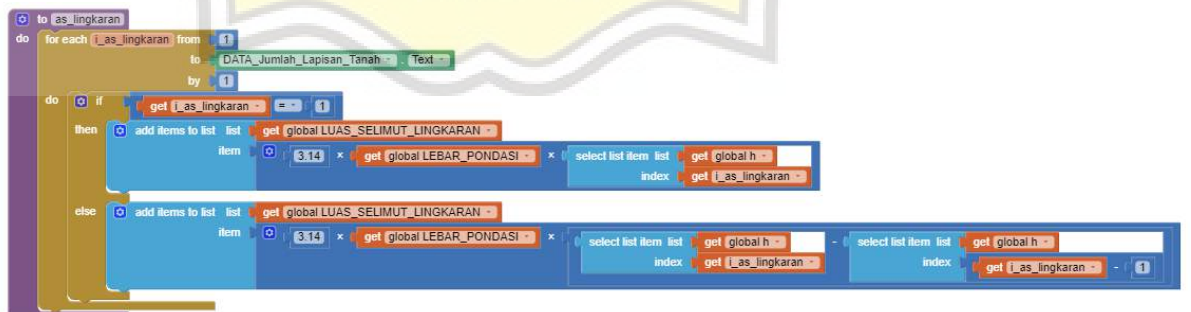
Gambar 4.78 Blok Perhitungan Tahanan Gesek Selimut Tiang (f_s).



Gambar 4.78 Blok Perhitungan Tahanan Gesek Selimut Tiang (f_s) (Lanjutan).



Gambar 4.79 Blok Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (q_p).



Gambar 4.80 Blok Perhitungan Luas Selimut Lingkaran ($A_{s_lingkaran}$).



Gambar 4.81 Blok Perhitungan Luas Selimut Persegi ($A_{s_persegi}$).

Gambar 4.82 Blok Perhitungan Luas Selimut Segitiga ($A_{s_segitiga}$).

Gambar 4.83 Blok Perhitungan Luas Penampang Lingkaran ($A_{p_lingkaran}$).

Gambar 4.84 Blok perhitungan Luas Penampang Persegi ($A_{p_persegi}$).

Gambar 4.85 Blok Perhitungan Luas Penampang Segitiga ($A_{p_segitiga}$).



```
to Qs_lingkaran
do
  for each I_Qs_lingkaran from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_SELIMUT_LINGKARAN
    item
    select list item list get global VAR_TAHANAN_SELIMUT * select list item list get global LUAS_SELIMUT_LINGKARAN
    index get I_Qs_lingkaran index get I_Qs_lingkaran
```

Gambar 4.86 Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Lingkaran (Q_s _lingkaran).

```
to Qs_persegi
do
  for each I_Qs_persegi from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_SELIMUT_PERSEGI
    item
    select list item list get global VAR_TAHANAN_SELIMUT * select list item list get global LUAS_SELIMUT_PERSEGI
    index get I_Qs_persegi index get I_Qs_persegi
```

Gambar 4.87 Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Persegi (Q_s _persegi).

```
to Qs_segitiga
do
  for each I_Qs_segitiga from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_SELIMUT_SEGITIGA
    item
    select list item list get global VAR_TAHANAN_SELIMUT * select list item list get global LUAS_SELIMUT_SEGITIGA
    index get I_Qs_segitiga index get I_Qs_segitiga
```

Gambar 4.88 Blok Perhitungan Daya Dukung Selimut Segitiga (Q_s _segitiga).

```
to Qp_lingkaran
do
  for each I_Qp_lingkaran from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
  by 1
  do
    if get I_Qp_lingkaran = DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    then
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN
      item
      select list item list get global TAHANAN_UJUNG * get global LUAS_UJUNG_LINGKARAN
      index get I_Qp_lingkaran
    else
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN
      item 0
```

Gambar 4.89 Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Lingkaran (Q_p _lingkaran).

```
to Qp_persegi
do
  for each I_Qp_persegi from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
  by 1
  do
    if get I_Qp_persegi = DATA_Jumlah_Lapisan_Tanah . Text
    then
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_PERSEGI
      item
      select list item list get global TAHANAN_UJUNG * get global LUAS_UJUNG_PERSEGI
      index get I_Qp_persegi
    else
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_PERSEGI
      item 0
```

Gambar 4.90 Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Persegi (Q_p _persegi).



“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)”

```
to Qp_segitiga
do
  for each i_Qp_segitiga from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    if get i_Qp_segitiga = DATA_Jumlah_Lapisan . Text
    then
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_SEGITIGA
      item select list item list get global TAHANAN_UJUNG * get global LUAS_UJUNG_SEGITIGA
      index get i_Qp_segitiga
    else
      add items to list list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_SEGITIGA
      item 0
```

Gambar 4.91 Blok Perhitungan Daya Dukung Ujung Segitiga ($Q_{p_segitiga}$).

```
to Qu_lingkaran
do
  for each i_Qu_lingkaran from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_LINGKARAN
    item select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELMUT_LINGKARAN + select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN
    index get i_Qu_lingkaran
```

Gambar 4.92 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Lingkaran ($Q_{u_lingkaran}$).

```
to Qu_persegi
do
  for each i_Qu_persegi from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_PERSEGI
    item select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELMUT_PERSEGI + select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_PERSEGI
    index get i_Qu_persegi
```

Gambar 4.93 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Persegi ($Q_{u_persegi}$).

```
to Qu_segitiga
do
  for each i_Qu_segitiga from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    add items to list list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_SEGITIGA
    item select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELMUT_SEGITIGA + select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_SEGITIGA
    index get i_Qu_segitiga
```

Gambar 4.94 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Segitiga ($Q_{u_segitiga}$).

```
to Qu_tot_lingkaran
do
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_LINGKARAN to 0
  for each i_Qu_tot_lingkaran from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_LINGKARAN to format as decimal number get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_LINGKARAN + select list item list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_LINGKARAN
    places 2
  call TimedBt . StoreValue
  tag Qu_TOT_LINGKARAN
  valueToStore get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_LINGKARAN
```

Gambar 4.95 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Lingkaran ($Q_{u_tot_lingkaran}$).



“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)”

```
to Qu_tot_persegi
do
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_PERSEGI to 0
  for each [QU_tot_persegi] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_PERSEGI to format as decimal number [get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_PERSEGI + select list item list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_PERSEGI index get [QU_tot_persegi] places 4]
  call TinyDB1.StoreValue
  tag QuTOTPERSEGI
  valueToStore get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_PERSEGI
```

Gambar 4.96 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Persegi ($Q_{u_tot_persegi}$).

```
to Qu_tot_segitiga
do
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_SEGITIGA to 0
  for each [Qu_tot_segitiga] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_SEGITIGA to format as decimal number [get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_SEGITIGA + select list item list get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_SEGITIGA index get [Qu_tot_segitiga] places 4]
  call TinyDB1.StoreValue
  tag QuTOTSEGITIGA
  valueToStore get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOT_SEGITIGA
```

Gambar 4.97 Blok Perhitungan Daya Dukung Ultimit Total Segitiga ($Q_{u_tot_segitiga}$).

```
to Qa_lingkaran
do
  set global SUM_QP_lingkaran to 0
  for each [Qp_tot_lingkaran] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global SUM_QP_lingkaran to [get global SUM_QP_lingkaran + select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_LINGKARAN index get [Qp_tot_lingkaran]
  set global SUM_QS_lingkaran to 0
  for each [Qs_tot1] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global SUM_QS_lingkaran to [get global SUM_QS_lingkaran + select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELMUT_LINGKARAN index get [Qs_tot1]
  set global Qa_lingkaran to format as decimal number [get global SUM_QP_lingkaran / get global FK_ujung + get global SUM_QS_lingkaran / get global FK_selmut] places 4
  call TinyDB1.StoreValue
  tag Qa_lingkaran
  valueToStore get global Qa_lingkaran
```

Gambar 4.98 Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Lingkaran ($Q_{a_lingkaran}$).

```
to Qa_persegi
do
  set global SUM_QP_persegi to 0
  for each [Qp_tot_persegi] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global SUM_QP_persegi to [get global SUM_QP_persegi + select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_PERSEGI index get [Qp_tot_persegi]
  set global SUM_QS_persegi to 0
  for each [Qs_tot1] from 1
    to DATA_Jumlah_Lapisan - Text
    by 1
  do
    set global SUM_QS_persegi to [get global SUM_QS_persegi + select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELMUT_PERSEGI index get [Qs_tot1]
  set global Qa_persegi to format as decimal number [get global SUM_QP_persegi / get global FK_ujung + get global SUM_QS_persegi / get global FK_selmut] places 4
  call TinyDB1.StoreValue
  tag Qa_persegi
  valueToStore get global Qa_persegi
```

Gambar 4.99 Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Persegi ($Q_{a_persegi}$).



```
to Qa_segitiga
do
  set global SUM_QP_segitiga to 0
  for each i_Qp_tot_segitiga from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    set global SUM_QP_segitiga to
    get global SUM_QP_segitiga +
    select list item list get global DAYA_DUKUNG_UJUNG_SEGITIGA .
    index get i_Qp_tot_segitiga .
  set global SUM_QS_segitiga to 0
  for each i_Qs_tot1 from 1
  to DATA_Jumlah_Lapisan . Text
  by 1
  do
    set global SUM_QS_segitiga to
    get global SUM_QS_segitiga +
    select list item list get global DAYA_DUKUNG_SELIMUT_SEGITIGA .
    index get i_Qs_tot1 .
  set global Qa_segitiga to
  format as decimal number
  get global SUM_QP_segitiga /
  get global FK_ujung +
  get global SUM_QS_segitiga /
  get global FK_selimut .
  places 4
  call TinyDB1 . StoreValue
  tag " Qa_segitiga "
  valueToStore get global Qa_segitiga .
```

Gambar 4.100 Blok Perhitungan Daya Dukung Ijin Segitiga (Qa_segitiga).

```
to n_lingkar
do
  set global JUMLAH_TIANG_lingkar to
  ceiling
  get global BEBAN_KOLOM /
  get global Qa_lingkar .
  call TinyDB1 . StoreValue
  tag " JUMLAH TIANG LINGKARAN "
  valueToStore get global JUMLAH_TIANG_lingkar .
```

Gambar 4.101 Blok Perhitungan Jumlah Tiang Lingkaran (n_lingkar).

```
to n_persegi
do
  set global JUMLAH_TIANG_persegi to
  ceiling
  get global BEBAN_KOLOM /
  get global Qa_persegi .
  call TinyDB1 . StoreValue
  tag " JUMLAH TIANG PERSEGI "
  valueToStore get global JUMLAH_TIANG_persegi .
```

Gambar 4.102 Blok Perhitungan Jumlah Tiang Persegi (n_persegi).

```
to n_segitiga
do
  set global JUMLAH_TIANG_segitiga to
  ceiling
  get global BEBAN_KOLOM /
  get global Qa_segitiga .
  call TinyDB1 . StoreValue
  tag " JUMLAH TIANG SEGITIGA "
  valueToStore get global JUMLAH_TIANG_segitiga .
```

Gambar 4.103 Blok Perhitungan Jumlah Tiang Segitiga (n_segitiga).

Pada halaman *input 2* selain tombol hitung terdapat tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke halaman *input 1* (lihat Gambar 4.22), perintah program tombol *back* dapat dilihat pada Gambar 4.104.



Gambar 4.104 Blok Untuk Tombol *Back*.

c. *Output*

Setelah *input* data dan data diproses dengan rumus akan memunculkan hasil yang diperlihatkan pada halaman *output*. Berikut variabel yang digunakan pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.105 dan variabel yang digunakan untuk menyimpan data variabel pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.106.



Gambar 4.105 Blok Variabel *Output*.



Gambar 4.106 Blok Variabel *Save Data*.

Selanjutnya adalah membuat perintah untuk menampilkan hasil pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.107.



“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)”

```
when [HASIL_OUTPUT] Initialize
do
  set global IDENTITAS_PROYEK to call TinyDB1.GetValue
  tag IDENTITAS_PROYEK
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_IDENTITAS_PROYEK.Text to get global IDENTITAS_PROYEK
  set global LEBAR_PONDASI to call TinyDB1.GetValue
  tag LEBAR_PONDASI
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_LEBAR_PONDASI.Text to get global LEBAR_PONDASI
  set global KEDALAMAN_MAT to call TinyDB1.GetValue
  tag KEDALAMAN_MAT
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_KEDALAMAN_MAT.Text to get global KEDALAMAN_MAT
  set global KEDALAMAN_PONDASI to call TinyDB1.GetValue
  tag KEDALAMAN_PONDASI
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_KEDALAMAN_PONDASI.Text to get global KEDALAMAN_PONDASI
  set global FK_ujung to call TinyDB1.GetValue
  tag FK_ujung
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_FK1.Text to get global FK_ujung
  set global FK_Selimut to call TinyDB1.GetValue
  tag FK_selimut
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_FK2.Text to get global FK_Selimut
  set global BEBAN_KOLOM to call TinyDB1.GetValue
  tag BEBAN_KOLOM
  valueIfTagNotThere
  set OUTPUT_BEBAN_KOLOM.Text to get global BEBAN_KOLOM
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_LINGKARAN to call TinyDB1.GetValue
  tag Qu_TOT_LINGKARAN
  valueIfTagNotThere
  set Qu_LINGKARAN.Text to get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_LINGKARAN
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_PERSEGI to call TinyDB1.GetValue
  tag Qu_TOT_PERSEGI
  valueIfTagNotThere
  set Qu_PERSEGI.Text to get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_PERSEGI
  set global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_SEGITIGA to call TinyDB1.GetValue
  tag Qu_TOT_SEGITIGA
  valueIfTagNotThere
  set Qu_SEGITIGA.Text to get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_SEGITIGA
  Show Warnings
  set Qa_LINGKARAN to call TinyDB1.GetValue
  tag Qa_lingkaran
  valueIfTagNotThere
  set Qa_PERSEGI to call TinyDB1.GetValue
  tag Qa_persegi
  valueIfTagNotThere
  set Qa_PERSEGI.Text to get global Qa_PERSEGI
  set global Qa_SEGITIGA to call TinyDB1.GetValue
  tag Qa_segitiga
  valueIfTagNotThere
  set Qa_SEGITIGA.Text to get global Qa_SEGITIGA
  set global JUMLAH_TIANG_LINGKARAN to call TinyDB1.GetValue
  tag JUMLAH TIANG LINGKARAN
  valueIfTagNotThere
  set JUMLAH_PONDASI_LINGKARAN.Text to get global JUMLAH_TIANG_LINGKARAN
  set global JUMLAH_TIANG_PERSEGI to call TinyDB1.GetValue
  tag JUMLAH TIANG PERSEGI
  valueIfTagNotThere
  set JUMLAH_PONDASI_PERSEGI.Text to get global JUMLAH_TIANG_PERSEGI
  set global JUMLAH_TIANG_SEGITIGA to call TinyDB1.GetValue
  tag JUMLAH TIANG SEGITIGA
  valueIfTagNotThere
  set JUMLAH_PONDASI_SEGITIGA.Text to get global JUMLAH_TIANG_SEGITIGA
  call identitas_proyek
  call lebar_pondasi
  call kedalaman_mat
  call kedalaman_pondasi
  call fk_ujung
  call fk_selimut
  call beban_kolom
  call qa_lingkaran
  call qa_persegi
  call qa_segitiga
  call qu_tot_lingkaran
  call qu_tot_persegi
  call qu_tot_segitiga
  call jumlah_tiang_lingkaran
  call jumlah_tiang_persegi
  call jumlah_tiang_segitiga
```

Gambar 4.107 Blok Untuk Screen Hasil Output.



Setelah hasil ditampilkan, membuat perintah agar hasil dapat disimpan dan dapat ditampilkan lagi pada halaman riwayat yang dapat dilihat pada Gambar 4.108 sampai Gambar 4.123.

```
to identitas_proyek
do
  set global save_identitas to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE IDENTITAS"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_identitas to + get global save_identitas + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE IDENTITAS"
  valueToStore get global save_identitas
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE IDENTITAS"
  valueToStore get global save_identitas
```

Gambar 4.108 Blok Penyimpanan Data Identitas Proyek.

```
to lebar_pondasi
do
  set global save_lebar_pondasi to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE LEBAR PONDASI"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_lebar_pondasi to + get global save_lebar_pondasi + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE LEBAR PONDASI"
  valueToStore get global LEBAR_PONDASI
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE LEBAR PONDASI"
  valueToStore get global save_lebar_pondasi
```

Gambar 4.109 Blok Penyimpanan Data Lebar Pondasi (B).

```
to kedalaman_mat
do
  set global save_kedalaman_mat to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE KEDALAMAN MAT"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_kedalaman_mat to + get global save_kedalaman_mat + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE KEDALAMAN MAT"
  valueToStore get global KEDALAMAN_MAT
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE KEDALAMAN MAT"
  valueToStore get global save_kedalaman_mat
```

Gambar 4.110 Blok Penyimpanan Data Kedalaman Muka Air Tanah (D_w).



```
to kedalaman_pondasi
do
  set global save_kedalaman_pondasi to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE KEDALAMAN PONDASI"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_kedalaman_pondasi to get global save_kedalaman_pondasi + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE KEDALAMAN PONDASI"
  valueToStore get global save_kedalaman_pondasi
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE KEDALAMAN PONDASI"
  valueToStore get global KEDALAMAN_PONDASI
```

Gambar 4.111 Blok Penyimpanan Data Kedalaman Pondasi (Df).

```
to FK_ujung
do
  set global save_FK_ujung to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE FAKTOR KEAMANAN 1"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_FK_ujung to get global save_FK_ujung + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE FAKTOR KEAMANAN 1"
  valueToStore get global save_FK_ujung
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE FAKTOR KEAMANAN 1"
  valueToStore get global FK_ujung
```

Gambar 4.112 Blok Penyimpanan Data Faktor Keamanan Ujung (FKu).

```
to FK_selimut
do
  set global save_FK_selimut to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE FAKTOR KEAMANAN 2"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_FK_selimut to get global save_FK_selimut + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE FAKTOR KEAMANAN 2"
  valueToStore get global save_FK_selimut
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE FAKTOR KEAMANAN 2"
  valueToStore get global FK_Selimut
```

Gambar 4.113 Blok Penyimpanan Data Faktor Keamanan Selimut (FKs).



```
do
  to BEBAN_KOLOM
  set global save_beban_kolom to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE BEBAN KOLOM"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_beban_kolom to get global save_beban_kolom + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE BEBAN KOLOM"
  get global save_beban_kolom
  valueToStore get global BEBAN_KOLOM
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE BEBAN KOLOM"
  valueToStore get global save_beban_kolom
```

Gambar 4.114 Blok Penyimpanan Data Beban Kolom (P).

```
do
  to Qu_tot_ling
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_lingkarang to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qu TOT LING"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_lingkarang to get global save_daya_dukung_ultimit_total_lingkarang + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qu TOT LING"
  get global save_daya_dukung_ultimit_total_lingkarang
  valueToStore get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_LINGKARAN
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qu TOT LING"
  valueToStore get global save_daya_dukung_ultimit_total_lingkarang
```

Gambar 4.115 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Lingkarang (Qu_tot_ling).

```
do
  to Qu_tot_persegi
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_persegi to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qu TOT PERSEGI"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_persegi to get global save_daya_dukung_ultimit_total_persegi + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qu TOT PERSEGI"
  get global save_daya_dukung_ultimit_total_persegi
  valueToStore get global DAYA_DUKUNG_ULTIMIT_TOTAL_PERSEGI
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qu TOT PERSEGI"
  valueToStore get global save_daya_dukung_ultimit_total_persegi
```

Gambar 4.116 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Persegi (Qu_tot_persegi).



```
to Qu_tot_segitiga
do
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qu TOT SEGITIGA"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga to + get global save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qu TOT SEGITIGA"
  valueToStore get global save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qu TOT SEGITIGA"
  valueToStore get global save_daya_dukung_ultimit_total_segitiga
```

Gambar 4.117 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ultimit Total Segitiga (Qu_tot_segitiga).

```
to Qa_lingkaran
do
  set global total_save_Qa_lingkaran to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qa 1"
  valueIfTagNotThere 0
  set global total_save_Qa_lingkaran to + get global total_save_Qa_lingkaran + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qa 1"
  valueToStore get global total_save_Qa_lingkaran
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qa 1"
  valueToStore get global total_save_Qa_lingkaran
```

Gambar 4.118 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Lingkaran (Qa_lingkaran).

```
to Qa_persegi
do
  set global total_save_Qa_persegi to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qa 2"
  valueIfTagNotThere 0
  set global total_save_Qa_persegi to + get global total_save_Qa_persegi + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qa 2"
  valueToStore get global total_save_Qa_persegi
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qa 2"
  valueToStore get global total_save_Qa_persegi
```

Gambar 4.119 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Persegi (Qa_persegi).



```
to Qa_segitiga
do
  set global save_Qa_segitiga to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE Qa 3"
  valueIfTagNotThere 0
  set global save_Qa_segitiga to + (get global save_Qa_segitiga) + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE Qa 3"
  valueToStore get global save_Qa_segitiga
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE Qa 3"
  valueToStore get global Qa_SEGITIGA
```

Gambar 4.120 Blok Penyimpanan Data Daya Dukung Ijin Segitiga ($Q_{a_segitiga}$).

```
to jumlah_tiang_lingkaran
do
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_LINGKARAN to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 1"
  valueIfTagNotThere 0
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_LINGKARAN to + (get global SAVE_JUMLAH_TIANG_LINGKARAN) + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE JUMLAH TIANG 1"
  valueToStore get global SAVE_JUMLAH_TIANG_LINGKARAN
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 1"
  valueToStore get global JUMLAH_TIANG_LINGKARAN
```

Gambar 4.121 Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Lingkaran ($n_{lingkaran}$).

```
to jumlah_tiang_persegi
do
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_PERSEGI to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 2"
  valueIfTagNotThere 0
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_PERSEGI to + (get global SAVE_JUMLAH_TIANG_PERSEGI) + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag join "SAVE JUMLAH TIANG 2"
  valueToStore get global SAVE_JUMLAH_TIANG_PERSEGI
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 2"
  valueToStore get global JUMLAH_TIANG_PERSEGI
```

Gambar 4.122 Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Persegi ($n_{persegi}$).



```
to jumlah_tiang_segitiga
do
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA to call TinyDB1 .GetValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 3"
  valueIfTagNotThere 0
  set global SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA to get global SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA + 1
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 3"
  valueToStore get global SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA
  call TinyDB1 .StoreValue
  tag "SAVE JUMLAH TIANG 3"
  valueToStore get global SAVE_JUMLAH_TIANG_SEGITIGA
```

Gambar 4.123 Blok Penyimpanan Data Jumlah Tiang Segitiga (n_{segitiga}).

4.1.4 Pemodelan halaman riwayat

Setelah menyelesaikan pembuatan halaman pengenalan dan halaman perhitungan, maka dibuat halaman riwayat yang berfungsi untuk memperlihatkan kembali riwayat perhitungan yang sudah pernah dilakukan. Pada halaman riwayat dilakukan pemilihan data – data yang ingin disimpan untuk kemudian dimunculkan di halaman tersebut. Pemodelan halaman riwayat dibagi menjadi dua tahapan antara lain:

1. Tampilan (*inteface*)

Tampilan halaman riwayat ini didesain berbentuk *list* data, dengan data – data yang ditampilkan antara lain data *input* dan hasil perhitungan (*output*) yang dapat dilihat pada Lampiran D.6. Data – data tersebut disusun secara horisontal, yang dilanjutkan secara vertikal untuk riwayat perhitungan selanjutnya. Tampilan halaman riwayat dapat dilihat pada Gambar 4.124.

No.	Identitas Proyek	Lebar Pondasi	Kedalaman MAT	Kedalaman Pondasi	Fk1	Fk2	Beban	Qu Lingkaran
1	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4.124 Tampilan Halaman Riwayat.



2. Blok perintah program halaman riwayat

Blok *visual* program berfungsi menjalankan perintah program aplikasi, dengan cara blok – blok dilakukan penyusunan menjadi kesatuan perintah program. Halaman riwayat berisi riwayat perhitungan yang sudah pernah dilakukan. Perintah program untuk pembuatan halaman riwayat dapat dilihat pada Lampiran E.6. Data yang dimunculkan di halaman riwayat harus di buat *list* variabelnya yang dapat dilihat pada Gambar 4.125.

```
initialize global jumlah_save to 0
initialize global nomor to No
initialize global identitas_proyek to Identitas Proyek
initialize global lebar_pondasi to Lebar Pondasi
initialize global kedalaman_mat to Kedalaman MAI
initialize global kedalaman to Kedalaman Pondasi
initialize global FK_ujung to FK_ujung
initialize global FK_selimut to Fk_selimut
initialize global BEBAN_KOLOM to Beban
initialize global Qa_lingkar to Qa lingkaran
initialize global Qa_persegi to Qa Persegi
initialize global Qa_segitiga to Qa Segitiga
initialize global Qu_lingkar to Qu Lingkaran
initialize global Qu_persegi to Qu Persegi
initialize global Qu_segitiga to Qu Segitiga
initialize global jumlah_pondasi_lingkar to Jumlah Pondasi Lingkaran
initialize global jumlah_pondasi_persegi to Jumlah Pondasi Persegi
initialize global jumlah_pondasi_segitiga to Jumlah Pondasi Segitiga
```

Gambar 4.125 Blok Variabel Halaman Riwayat.

Setelah itu membuat blok untuk menampilkan hasil di halaman riwayat dengan memanggil *history* hasil yang sudah ditampilkan pada halaman hasil *output* dengan menggunakan perintah program “TAMPILKAN” yang dapat dilihat pada Gambar 4.126.

```
when TAMPILKAN initialize
do
  set global jumlah_save to call TinyDB1.GetValue
  tag SAVE Qa 1
  valueIfTagNotThere 1
  for each number from 1
  to get global jumlah_save
  by 1
  do
    set global nomor to join get global nomor
    get number
    .ln
  set global identitas_proyek to join get global identitas_proyek
  call TinyDB1.GetValue
  tag join SAVE IDENTITAS
  get number
  .ln
```

Gambar 4.126 Perintah Program Menampilkan Riwayat Perhitungan.



“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)”

```
set global lebar_pondasi to  
get global lebar_pondasi  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE LEBAR PONDASI"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global kedalaman_mat to  
get global kedalaman_mat  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE KEDALAMAN MAT"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global kedalaman to  
get global kedalaman  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE KEDALAMAN PONDASI"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global FK_ujung to  
get global FK_ujung  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE FAKTOR KEAMANAN 1"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global FK_selimut to  
get global FK_selimut  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE FAKTOR KEAMANAN 2"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global BEBAN_KOLOM to  
get global BEBAN_KOLOM  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE BEBAN KOLOM"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global Qa_lingkaran to  
get global Qa_lingkaran  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE Qa 1"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global Qa_persegi to  
get global Qa_persegi  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE Qa 2"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global Qa_segitiga to  
get global Qa_segitiga  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE Qa 3"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global Qu_lingkaran to  
get global Qu_lingkaran  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE Qu TOT LING"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln  
set global Qu_persegi to  
get global Qu_persegi  
call TinyDB1.GetValue  
tag join "SAVE Qu TOT PERSEGI"  
get number  
valueIfTagNotThere "0"  
ln
```

Gambar 4.126 Perintah Program Menampilkan Riwayat Perhitungan (Lanjutan).



```
set global Qu_segitiga to join
call TinyDB1.GetValue
tag join "SAVE QU TOT SEGITIGA"
valueIfTagNotThere "0"
get number

set global jumlah_pondasi_lingkaran to join
call TinyDB1.GetValue
tag join "SAVE JUMLAH TIANG 1"
valueIfTagNotThere "0"
get number

set global jumlah_pondasi_persegi to join
call TinyDB1.GetValue
tag join "SAVE JUMLAH TIANG 2"
valueIfTagNotThere "0"
get number

set global jumlah_pondasi_segitiga to join
call TinyDB1.GetValue
tag join "SAVE JUMLAH TIANG 3"
valueIfTagNotThere "0"
get number

set nomor .Text to get global nomor
set identitas_proyek .Text to get global identitas_proyek
set Lebar_pondasi .Text to get global lebar_pondasi
set Kedalaman_mat .Text to get global kedalaman_mat
set Fk_1 .Text to get global FK_ujung
set Fk_2 .Text to get global FK_selimut
set P .Text to get global BEBAN_KOLOM
set Qa_lingkaran .Text to get global Qa_lingkaran
set Qa_persegi .Text to get global Qa_persegi
set Qa_segitiga .Text to get global Qa_segitiga
set Qu_lingkaran .Text to get global Qu_lingkaran
set Qu_persegi .Text to get global Qu_persegi
set Qu_segitiga .Text to get global Qu_segitiga
set jumlah_pondasi_ling .Text to get global jumlah_pondasi_lingkaran
set jumlah_pondasi_persegi .Text to get global jumlah_pondasi_persegi
set jumlah_pondasi_segitiga .Text to get global jumlah_pondasi_segitiga
```

Gambar 4.126 Perintah Program Menampilkan Riwayat Perhitungan (Lanjutan).

Setelah itu menyusun blok untuk kembali ke halaman awal dan blok untuk menghapus riwayat hasil perhitungan yang ada. Perintah program untuk tombol *back* dapat dilihat pada Gambar 4.127 dan tombol *clear* dapat dilihat pada Gambar 4.128 dan 4.129.

```
when BACK .Click
do open another screen screenName "Screen1"
```

Gambar 4.127 Blok Tombol *Back*.

```
when CLEAR .Click
do open another screen screenName "DeleteData"
```

Gambar 4.128 Blok Tombol *Clear*.

Gambar 4.129 Blok *Delete Data*.

Riwayat dari perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang pada bangunan IPC Unika Soegijapranata menggunakan data SPT berbasis program dapat dilihat pada Lampiran F.4. Petunjuk penggunaan aplikasi dapat dilihat pada Lampiran H.1.

4.2 Perbandingan Hasil Pemodelan Program dan Manual

Melakukan perbandingan hasil pemodelan program dengan perhitungan manual untuk menguji apakah hasil yang keluar dari pemodelan sudah benar dan akurat. Perbandingan hasil pemodelan program dengan perhitungan secara manual meliputi perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang berbentuk lingkaran, segitiga, dan persegi. Studi kasus yang digunakan yaitu data lapangan *Standard Penetration Test* (SPT) dengan bangunan gedung bertingkat yang berlokasi di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang. Nilai N-SPT dan hasil tes laboratorium tanah di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Nilai N-SPT di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang

Kedalaman (m)	N-SPT (N ₆₀)	Jenis Tanah
3	19	Clayey silt
5	24	Clayey silt
7	30	Clayey silt
10	42	Clayey silt
13	80	Sandy clay
15	78	Clayey sand
18	80	Clayey sand
20	55	Clayey sand
23	57	Clayey sand
25	56	Gravelly sand
28	66	Gravelly sand
30	76	Gravelly sand



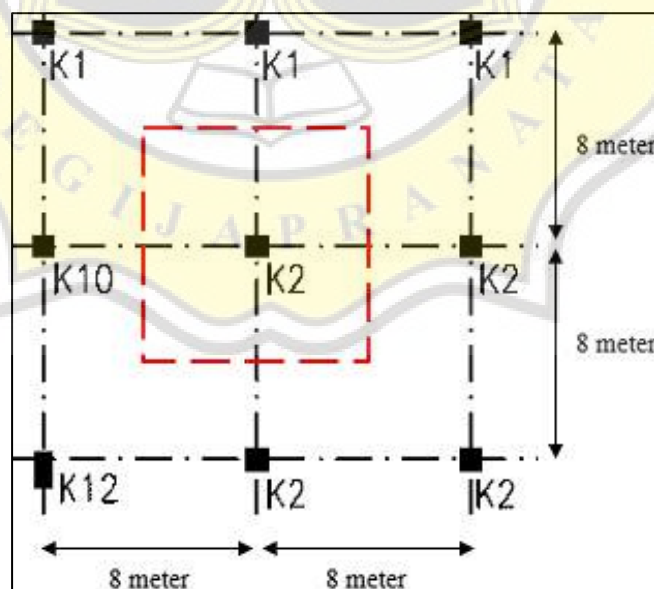
Tabel 4.2 Hasil Tes Laboratorium di Jalan H. Subeno, BSB Kota Semarang

Kedalaman (m)	w (%)	γ_b (ton/m ³)	γ_d (ton/m ³)
5	45,078	1,656	1,141
10	39,938	1,758	1,256
15	39,639	1,771	1,268
20	44,461	1,745	1,208
25	41,281	1,703	1,206
30	35,991	1,743	1,282

Berikut langkah – langkah perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang secara manual dan menggunakan program:

1. Beban yang Bekerja (P)

Studi kasus perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan proyek Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Universitas Katolik Soegijapranata yang berlokasi di Jalan H. Subeno, BSB City, Semarang. Gedung ini memiliki luas bangunan 24.745 m² dan tinggi bangunan 25,20 m. Gedung ini memiliki 7 lantai yang terdiri dari *Basement*, *Ground Floor*, Lantai 1, Lantai 2, Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai Atap. Gambar potongan denah kolom Gedung IPC Universitas Katolik Soegijapranata dapat dilihat pada Gambar 4.130.



Gambar 4.130 Potongan Denah Kolom Gedung IPC Universitas Katolik Soegijapranata.



Bentang balok = 8 meter

½ bentang balok = 4 meter

Menghitung beban yang bekerja (P)

Luas area beban kolom = $(4 + 4) \times (4 + 4)$
= 64 m^2

Beban area = Beban mati + beban hidup
= $(2400 \text{ kg/m}^3 \times 0,25 \text{ m}) + (250 \text{ kg/m}^2)$
= $600 \text{ kg/m}^2 + 250 \text{ kg/m}^2$
= 850 kg/m^2
= $0,85 \text{ ton/m}^2 \approx 1 \text{ ton/m}^2$

Beban ultimit (P_u) = Beban area x luas area beban kolom
= $1 \text{ ton/m}^2 \times 64 \text{ m}^2$
= 64 ton

P_u (7 lantai) = $P_u \times$ jumlah lantai
= $64 \text{ ton} \times 7$
= 448 ton

Beban ijin (P_a) = $P_u \times 2$
= $448 \text{ ton} \times 2$
= 896 ton

Beban yang bekerja (P) = Beban ijin (P_a)
= 896 ton

2. Pondasi Tiang Pancang Lingkaran

a. Data proyek

Identitas proyek = Gedung IPC UNIKA Soegijapranata

Diameter pondasi (d) = 0,3 m

Kedalaman muka air tanah (D_w) = 0 (tidak ada muka air tanah)

Kedalaman penanaman pondasi (D_f) = 15 m

Nilai faktor keamanan – 1 (FK_1) = 2,5 (ujung)

Nilai faktor keamanan – 2 (FK_2) = 2,5 (selimut)

Beban yang bekerja (P) = 896 ton



b. Perhitungan manual

Perhitungan daya dukung terdiri dari daya dukung ujung (Q_p) dan daya dukung selimut (Q_s). Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah kohesif dapat dilihat Rumus 2.6. Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah non kohesif dapat dilihat Rumus 2.16. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) dapat dilihat pada Rumus 2.5. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) untuk tiang pancang lingkaran dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Lingkaran

Kedalaman (m)	Tebal segmen (m)	Jenis Tanah	N_{60}	S_u (kN/m ²)	α	f_s (ton/m ²)	A_s (m ²)	Q_s (ton)
0.00 - 3.00	3	silt	19	-	-	3,8	2,826	10,7388
3.00 - 5.00	2	silt	24	-	-	4,8	1,884	9,0432
5.00 - 7.00	2	silt	30	-	-	6	1,884	11,304
7.00 - 10.00	3	silt	42	-	-	8,4	2,826	23,7384
10.00 - 13.00	3	clay	60	150	0,35	5,25	2,826	14,8365
13.00 - 15.00	2	sand	60	-	-	12	1,884	22,608
						ΣQ_s		92,2689

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh nilai daya dukung selimut (Q_s) tiang pancang lingkaran sebesar 92,2689 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ujung (Q_p). Berikut perhitungan daya dukung ujung (Q_p):

Pada kedalaman $h = 15$ m (jenis tanah dominan: *sand*)

$\overline{N}_{60} = N_{60}$ rata-rata yang diambil dari 1B sampai 2B pada ujung pondasi

$$1B = 1 \times 0,3$$

$$= 0,3 \text{ m (ke atas dari ujung pondasi)}$$

$$2B = 2 \times 0,3$$

$$= 0,6 \text{ m (ke bawah dari ujung pondasi)}$$

$$\overline{N}_{60} = \frac{80 + 78 + 80}{3}$$

$$= 79,33 \approx 60$$

Menghitung kedalaman di bawah muka air tanah (z_w)

$$z_w = D_f - D_w$$

$$= 0 \quad (z_w = 0 \text{ jika tidak ada muka air tanah})$$



Menghitung tekanan air pori (u)

$$\begin{aligned}u &= \gamma_w \times z_w \\ &= 1 \text{ ton/m}^3 \times 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

Menghitung tegangan vertikal efektif (σ_v')

$$\begin{aligned}\sigma_v' &= \sigma_v - u \\ \sigma_v &= \sum \gamma_i \times h_i \\ \gamma_i &= \text{berat isi tanah pada lapisan - } i \\ &= \gamma_b \text{ (tanah tidak dipengaruhi oleh muka air tanah)} \\ h_i &= \text{tebal tanah pada lapisan - } i\end{aligned}$$

Berat isi tanah asli (γ_b) dapat dilihat pada Tabel 4.2. Perhitungan tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang lingkaran dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Lingkaran

Kedalaman (m)	Tebal tanah (m)	γ_b (ton/m ³)	σ_v (ton/m ²)	σ_v' (ton/m ²)
3	3	1,656	4,968	4,968
5	2	1,656	8,28	8,28
7	2	1,758	11,796	11,796
10	3	1,758	17,07	17,07
13	3	1,771	22,383	22,383
15	2	1,771	25,925	25,925

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang lingkaran sampai kedalaman 15 m sebesar 25,925 ton/m². Selanjutnya dilakukan perhitungan N-SPT terkoreksi (N'_{60}).

Menghitung N-SPT terkoreksi (N'_{60})

$$\begin{aligned}C_N &= \frac{2}{1 + \frac{\sigma_v'}{\sigma_r}} \\ &= \frac{2}{1 + \frac{25,925}{10}} \\ &= 0,5568\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}N'_{60} &= C_N \times N_{60} \\ &= 0,5568 \times 60 \\ &= 33,4095\end{aligned}$$

Menghitung nilai tahanan ujung tiang (q_p)

$$\begin{aligned}q_p &= 0,4 \times N'_{60} \times \frac{D_f}{B} \times \sigma_r \leq 4 \times N'_{60} \times \sigma_r \\ &= 0,4 \times 33,4095 \times \frac{15}{0,3} \times 10 \leq 4 \times 33,4095 \times 10 \\ &= 6681,9016 \text{ ton/m}^2 \geq 1336,3803 \text{ ton/m}^2 \\ &= 1336,3803 \text{ ton/m}^2\end{aligned}$$

Menghitung daya dukung ujung tiang (Q_p)

$$\begin{aligned}A_p &= \text{lingkaran} \\ &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,3^2 \\ &= 0,0707 \text{ m}^2 \\ Q_p &= q_p \times A_p \\ &= 1336,3803 \times 0,0707 \\ &= 94,4153 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ujung (Q_p) untuk tiang pancang lingkaran sebesar 94,4153 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n) untuk tiang pancang lingkaran. Berikut perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n):

Menghitung daya dukung ultimit tiang (Q_u) dan daya dukung ijin tiang (Q_a)

$$\begin{aligned}Q_u &= Q_p + Q_s \\ &= 94,4153 + 92,2689 \\ &= 186,6842 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_a &= \frac{Q_p}{FK_1} + \frac{Q_s}{FK_2} \\ &= \frac{94,4153}{2,5} + \frac{92,2689}{2,5}\end{aligned}$$



$$= 74,6737 \text{ ton}$$

Menghitung jumlah tiang (n)

$$n = \frac{P}{Q_a}$$
$$= \frac{896}{74,6737}$$

$$= 11,9989 \approx 12 \text{ buah tiang}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ultimit (Q_u) sebesar 186,6842 ton, daya dukung ijin (Q_a) sebesar 74,6737 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 12 buah tiang.

c. Perhitungan program

Perhitungan program dimulai dengan memasukan data *input* terlebih dahulu. Tampilan halaman *input* pondasi tiang pancang lingkaran dapat dilihat pada Gambar 4.131. Hasil perhitungan dimunculkan pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.132.

Kedalaman (meter)	N-SPT	Jenis Tanah
3	19	Silt / Selimu
5	24	Silt / Selimu
7	30	Silt / Selimu
10	42	Silt / Selimu
13	60	Clay / Selimu
15	60	Gravel / Selimu

a. Halaman *Input* Pertama

b. Halaman *Input* Kedua

Gambar 4.131 Tampilan Halaman *Input* Pondasi Tiang Pancang Lingkaran Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata.



HASIL OUTPUT	
IDENTITAS PROYEK	IPC UNIKA
LEBAR PONDASI, B	0,3 m
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH, D _w	0 m
KEDALAMAN PONDASI, D _f	15 m
FAKTOR KEAMANAN UJUNG, F _{KU}	2,5
FAKTOR KEAMANAN SELIMUT, F _{KS}	2,5
BEBAN, P	896 ton
LINGKARAN	
DAYA DUKUNG ULTIMIT, Q _u (ton)	186,6842
DAYA DUKUNG IJIN, Q _a (ton)	74,6737
JUMLAH PONDASI (GROUP PILE)	12
BACK	

Gambar 4.132 Tampilan Halaman *Output* Pondasi Tiang Pancang Lingkaran Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata.

Hasil perhitungan program untuk pondasi tiang pancang lingkaran diperoleh nilai daya dukung ijin (Q_a) sebesar 74,6737 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 12 tiang. Perhitungan pondasi tiang pancang lingkaran menggunakan program dapat dilihat pada Lampiran F.1.

d. Perbandingan

Untuk mengetahui program aplikasi yang dibuat valid, diperlukan perbandingan hasil. Perbandingan hasil ini membandingkan perhitungan yang dihitung secara manual dengan perhitungan yang dihitung dengan menggunakan program. Perbandingan hasil perhitungan untuk pondasi tiang pancang lingkaran dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Lingkaran

Notasi	Satuan	Manual	Program	Selisih	Persentase Error (%)
Q_a	ton	74,6737	74,6737	0	0
n	buah	12	12	0	0



Hasil perbandingan dari perhitungan daya dukung ijin pondasi tiang pancang lingkaran menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh persentase error sebesar 0 %, dan untuk jumlah tiang diperoleh persentase error sebesar 0 %. Maka perhitungan daya dukung ijin dan jumlah pondasi untuk pondasi tiang pancang lingkaran valid.

3. Pondasi Tiang Pancang Persegi

a. Data proyek

Identitas proyek	= Gedung IPC UNIKA Soegijapranata
Sisi pondasi (s)	= 0,3 m
Kedalaman muka air tanah (D_w)	= 0 (tidak ada muka air tanah)
Kedalaman penanaman pondasi (D_f)	= 15 m
Nilai faktor keamanan – 1 (FK_1)	= 2,5
Nilai faktor keamanan – 2 (FK_2)	= 2,5
Beban yang bekerja (P)	= 896 ton

b. Perhitungan manual

Perhitungan daya dukung terdiri dari daya dukung ujung (Q_p) dan daya dukung selimut (Q_s). Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah kohesif dapat dilihat Rumus 2.6. Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah non kohesif dapat dilihat Rumus 2.16. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) dapat dilihat pada Rumus 2.5. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) untuk tiang pancang persegi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Persegi

Kedalaman (m)	Tebal segmen (m)	Jenis Tanah	N_{60}	S_u (kN/m ²)	α	f_s (ton/m ²)	A_s (m ²)	Q_s (ton)
0.00 - 3.00	3	silt	19	-	-	3,8	3,6	13,68
3.00 - 5.00	2	silt	24	-	-	4,8	2,4	11,52
5.00 - 7.00	2	silt	30	-	-	6	2,4	14,4
7.00 - 10.00	3	silt	42	-	-	8,4	3,6	30,24
10.00 - 13.00	3	clay	60	150	0,35	5,25	3,6	18,9
13.00 - 15.00	2	sand	60	-	-	12	2,4	28,8
ΣQ_s								117,54



Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh nilai daya dukung selimut (Q_s) tiang pancang persegi sebesar 117,54 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ujung (Q_p). Berikut perhitungan daya dukung ujung (Q_p):

Pada kedalaman $h = 15$ m (jenis tanah dominan: *sand*)

\overline{N}_{60} = N_{60} rata – rata yang diambil dari 1B sampai 2B pada ujung pondasi

$$1B = 1 \times 0,3$$

$$= 0,3 \text{ m (ke atas dari ujung pondasi)}$$

$$2B = 2 \times 0,3$$

$$= 0,6 \text{ m (ke bawah dari ujung pondasi)}$$

$$\overline{N}_{60} = \frac{80 + 78 + 80}{3}$$

$$= 79,33 \approx 60$$

Menghitung kedalaman di bawah muka air tanah (z_w)

$$z_w = D_f - D_w$$

$$= 0 \quad (z_w = 0 \text{ jika tidak ada muka air tanah})$$

Menghitung tekanan air pori (u)

$$u = \gamma_w \times z_w$$

$$= 1 \text{ ton/m}^3 \times 0$$

$$= 0$$

Menghitung tegangan vertikal efektif (σ_v')

$$\sigma_v' = \sigma_v - u$$

$$\sigma_v = \sum \gamma_i \times h_i$$

$$\gamma_i = \text{berat isi tanah pada lapisan - } i$$

$$= \gamma_b \text{ (tanah tidak dipengaruhi oleh muka air tanah)}$$

$$h_i = \text{tebal tanah pada lapisan - } i$$

Berat isi tanah asli (γ_b) dapat dilihat pada Tabel 4.2. Perhitungan tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang persegi dapat dilihat pada Tabel 4.7.



Tabel 4.7 Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Persegi

Kedalaman (m)	Tebal tanah (m)	γ_b (ton/m ³)	σ_v (ton/m ²)	σ_v' (ton/m ²)
3	3	1,656	4,968	4,968
5	2	1,656	8,28	8,28
7	2	1,758	11,796	11,796
10	3	1,758	17,07	17,07
13	3	1,771	22,383	22,383
15	2	1,771	25,925	25,925

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh nilai tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang persegi sampai kedalaman 15 m sebesar 25,925 ton/m². Selanjutnya dilakukan perhitungan N-SPT terkoreksi (N'_{60}). Menghitung N-SPT terkoreksi (N'_{60})

$$C_N = \frac{2}{1 + \frac{\sigma_v'}{\sigma_r}}$$
$$= \frac{2}{1 + \frac{25,925}{10}}$$
$$= 0,5568$$

$$N'_{60} = C_N \times N_{60}$$
$$= 0,5568 \times 60$$
$$= 33,4095$$

Menghitung nilai tahanan ujung tiang (q_p)

$$q_p = 0,4 \times N'_{60} \times \frac{D_f}{B} \times \sigma_r \leq 4 \times N'_{60} \times \sigma_r$$
$$= 0,4 \times 33,4095 \times \frac{15}{0,3} \times 10 \leq 4 \times 33,4095 \times 10$$
$$= 6681,9016 \text{ ton/m}^2 \geq 1336,3803 \text{ ton/m}^2$$
$$= 1336,3803 \text{ ton/m}^2$$

Menghitung daya dukung ujung tiang (Q_p)

$$A_p = \text{persegi}$$
$$= s \times s$$
$$= 0,3 \times 0,3$$
$$= 0,09 \text{ m}^2$$



$$\begin{aligned}Q_p &= q_p \times A_p \\ &= 1336,3803 \times 0,09 \\ &= 120,2742 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ujung (Q_p) untuk tiang pancang persegi sebesar 120,2742 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n) untuk tiang pancang persegi. Berikut perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n):

Menghitung daya dukung ultimit tiang (Q_u) dan daya dukung ijin tiang (Q_a)

$$\begin{aligned}Q_u &= Q_p + Q_s \\ &= 120,2742 + 117,54 \\ &= 237,8142 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_a &= \frac{Q_p}{FK_1} + \frac{Q_s}{FK_2} \\ &= \frac{120,2742}{2,5} + \frac{117,54}{2,5} \\ &= 95,1257 \text{ ton}\end{aligned}$$

Menghitung jumlah tiang (n)

$$\begin{aligned}n &= \frac{P}{Q_a} \\ &= \frac{896}{95,1257} \\ &= 9,4191 \approx 10 \text{ buah tiang}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ultimit (Q_u) sebesar 237,8142 ton, daya dukung ijin (Q_a) sebesar 95,1257 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 10 buah tiang.

c. Perhitungan program

Perhitungan program dimulai dengan memasukan data *input* terlebih dahulu. Tampilan halaman *input* pondasi tiang pancang persegi dapat dilihat pada Gambar 4.133. Hasil perhitungan dimunculkan pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.134.



“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)”

a. Halaman *Input* Pertama

perhitungan	Value	Unit
IDENTITAS PROYEK	IPC UNIKA	
LEBAR PONDASI, B	0.3	m
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH, Dw	0	m
KEDALAMAN PONDASI, Df	15	m
FAKTOR KEAMANAN UJUNG, Fku	2.5	
FAKTOR KEAMANAN SELIMUT, Fks	2.6	
BEBAN, P	896	ton

b. Halaman *Input* Kedua

Kedalaman (meter)	N-SPT	Jenis Tanah
3	19	Silt / Selimut
5	24	Silt / Selimut
7	30	Silt / Selimut
10	42	Silt / Selimut
13	60	Clay / Selimut
15	60	Gravel / Selimut

Gambar 4.133 Tampilan Halaman *Input* Pondasi Tiang Pancang Persegi Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata.

HASIL OUTPUT

IDENTITAS PROYEK	IPC UNIKA	
LEBAR PONDASI, B	0.3	m
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH, Dw	0	m
KEDALAMAN PONDASI, Df	15	m
FAKTOR KEAMANAN UJUNG, Fku	2.5	
FAKTOR KEAMANAN SELIMUT, Fks	2.5	
BEBAN, P	896	ton

	LINGKARAN	PERSEGI
Q _u (ton)	186.6842	237.8142
Q _a (ton)	74.6737	95.1257
GROUP PILE	12	10

Gambar 4.134 Tampilan Halaman *Output* Pondasi Tiang Pancang Persegi Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata.



Hasil perhitungan program untuk pondasi tiang pancang persegi diperoleh nilai daya dukung ijin (Q_a) sebesar 95,1257 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 10 tiang. Perhitungan pondasi tiang pancang persegi menggunakan program dapat dilihat pada Lampiran F.2.

d. Perbandingan

Untuk mengetahui program aplikasi yang dibuat valid, diperlukan perbandingan hasil. Perbandingan hasil ini membandingkan perhitungan yang dihitung secara manual dengan perhitungan yang dihitung dengan menggunakan program. Perbandingan hasil perhitungan untuk pondasi tiang pancang persegi dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Persegi

Notasi	Satuan	Manual	Program	Selisih	Persentase Error (%)
Q_a	ton	95,1257	95,1257	0	0
n	buah	10	10	0	0

Hasil perbandingan dari perhitungan daya dukung ijin pondasi tiang pancang persegi menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh persentase error sebesar 0 %, dan untuk jumlah tiang diperoleh persentase error sebesar 0 %. Maka perhitungan daya dukung ijin dan jumlah pondasi untuk pondasi tiang pancang persegi valid.

4. Pondasi Tiang Pancang Segitiga

a. Data proyek

Identitas proyek	= Gedung IPC UNIKA Soegijapranata
Sisi pondasi (s)	= 0,32 m
Kedalaman muka air tanah (D_w)	= 0 (tidak ada muka air tanah)
Kedalaman penanaman pondasi (D_f)	= 15 m
Nilai faktor keamanan – 1 (FK_1)	= 2,5
Nilai faktor keamanan – 2 (FK_2)	= 2,5
Beban yang bekerja (P)	= 896 ton

b. Perhitungan manual



Perhitungan daya dukung terdiri dari daya dukung ujung (Q_p) dan daya dukung selimut (Q_s). Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah kohesif dapat dilihat Rumus 2.6. Perhitungan tahanan gesek selimut (f_s) untuk tanah non kohesif dapat dilihat Rumus 2.16. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) dapat dilihat pada Rumus 2.5. Perhitungan daya dukung selimut (Q_s) untuk tiang pancang segitiga dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perhitungan Daya Dukung Selimut (Q_s) Tiang Pancang Segitiga

Kedalaman (m)	Tebal segmen (m)	Jenis Tanah	N_{60}	S_u (kN/m ²)	α	f_s (ton/m ²)	A_s (m ²)	Q_s (ton)
0.00 - 3.00	3	silt	19	-	-	3,8	2,88	10,944
3.00 - 5.00	2	silt	24	-	-	4,8	1,92	9,216
5.00 - 7.00	2	silt	30	-	-	6	1,92	11,52
7.00 - 10.00	3	silt	42	-	-	8,4	2,88	24,192
10.00 - 13.00	3	clay	60	150	0,35	5,25	2,88	15,12
13.00 - 15.00	2	sand	60	-	-	12	1,92	23,04
ΣQ_s								94,032

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh nilai daya dukung selimut (Q_s) tiang pancang segitiga sebesar 94,032 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ujung (Q_p). Berikut perhitungan daya dukung ujung (Q_p):

Pada kedalaman $h = 15$ m (jenis tanah dominan: *sand*)

$\overline{N}_{60} = N_{60}$ rata – rata yang diambil dari 1B sampai 2B pada ujung pondasi

$$1B = 1 \times 0,32$$

$$= 0,32 \text{ m (ke atas dari ujung pondasi)}$$

$$2B = 2 \times 0,32$$

$$= 0,64 \text{ m (ke bawah dari ujung pondasi)}$$

$$\overline{N}_{60} = \frac{80 + 78 + 80}{3}$$

$$= 79,33 \approx 60$$

Menghitung kedalaman di bawah muka air tanah (z_w)

$$z_w = D_f - D_w$$

$$= 0 \quad (z_w = 0 \text{ jika tidak ada muka air tanah})$$



Menghitung tekanan air pori (u)

$$\begin{aligned}u &= \gamma_w \times z_w \\ &= 1 \text{ ton/m}^3 \times 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

Menghitung tegangan vertikal efektif (σ_v')

$$\begin{aligned}\sigma_v' &= \sigma_v - u \\ \sigma_v &= \sum \gamma_i \times h_i \\ \gamma_i &= \text{berat isi tanah pada lapisan - } i \\ &= \gamma_b \text{ (tanah tidak dipengaruhi oleh muka air tanah)} \\ h_i &= \text{tebal tanah pada lapisan - } i\end{aligned}$$

Berat isi tanah asli (γ_b) dapat dilihat pada Tabel 4.2. Perhitungan tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang segitiga dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan Tegangan Vertikal (σ_v) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ_v') Tiang Pancang Segitiga

Kedalaman (m)	Tebal tanah (m)	γ_b (ton/m ³)	σ_v (ton/m ²)	σ_v' (ton/m ²)
3	3	1,656	4,968	4,968
5	2	1,656	8,28	8,28
7	2	1,758	11,796	11,796
10	3	1,758	17,07	17,07
13	3	1,771	22,383	22,383
15	2	1,771	25,925	25,925

Berdasarkan Tabel 4.10 diperoleh nilai tegangan vertikal (σ_v) dan tegangan vertikal efektif (σ_v') tiang pancang segitiga sampai kedalaman 15 m sebesar 25,925 ton/m². Selanjutnya dilakukan perhitungan N-SPT terkoreksi (N'_{60}).

Menghitung N-SPT terkoreksi (N'_{60})

$$\begin{aligned}C_N &= \frac{2}{1 + \frac{\sigma_v'}{\sigma_r}} \\ &= \frac{2}{1 + \frac{25,925}{10}} \\ &= 0,5568\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}N'_{60} &= C_N \times N_{60} \\ &= 0,5568 \times 60 \\ &= 33,4095\end{aligned}$$

Menghitung nilai tahanan ujung tiang (q_p)

$$\begin{aligned}q_p &= 0,4 \times N'_{60} \times \frac{D_f}{B} \times \sigma_r \leq 4 \times N'_{60} \times \sigma_r \\ &= 0,4 \times 33,4095 \times \frac{15}{0,32} \times 10 \leq 0,4 \times 33,4095 \times 10 \\ &= 6264,2828 \text{ ton/m}^2 \geq 1336,3803 \text{ ton/m}^2 \\ &= 1336,3803 \text{ ton/m}^2\end{aligned}$$

Menghitung daya dukung ujung tiang (Q_p)

$$\begin{aligned}A_p &= \text{segitiga} \\ &= \frac{1}{2} \times s \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 0,32 \times \sqrt{0,32^2 - (0,5 \times 0,32)^2} \\ &= 0,0443 \text{ m}^2 \\ Q_p &= q_p \times A_p \\ &= 1336,3803 \times 0,0443 \\ &= 59,2558 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ujung (Q_p) untuk tiang pancang segitiga sebesar 59,2558 ton. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n) untuk tiang pancang segitiga. Berikut perhitungan daya dukung ultimit (Q_u), daya dukung ijin (Q_a), dan jumlah tiang (n):

Menghitung daya dukung ultimit tiang (Q_u) dan daya dukung ijin tiang (Q_a)

$$\begin{aligned}Q_u &= Q_p + Q_s \\ &= 59,2558 + 94,032 \\ &= 153,2878 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_a &= \frac{Q_p}{FK_1} + \frac{Q_s}{FK_2} \\ &= \frac{59,2558}{2,5} + \frac{94,032}{2,5} \\ &= 61,3151 \text{ ton}\end{aligned}$$



Menghitung jumlah tiang (n)

$$\begin{aligned}n &= \frac{P}{Q_a} \\ &= \frac{896}{61,3151} \\ &= 14,613 \approx 15 \text{ buah tiang}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai daya dukung ultimit (Q_u) sebesar 153,2878 ton, daya dukung ijin (Q_a) sebesar 61,3151 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 15 buah tiang.

c. Perhitungan program

Perhitungan program dimulai dengan memasukan data *input* terlebih dahulu. Tampilan halaman *input* pondasi tiang pancang segitiga dapat dilihat pada Gambar 4.135. Hasil perhitungan dimunculkan pada halaman *output* yang dapat dilihat pada Gambar 4.136.

The image shows two screenshots of the application interface. Screenshot (a) shows the 'perhitungan' (calculation) screen with input fields for project identity, foundation width, water table depth, foundation depth, safety factors, and load. Screenshot (b) shows the 'Data Input' screen with a table of soil data and calculation buttons.

Kedalaman (meter)	N-SPT	Jenis Tanah
3	19	Silt / Selimut
5	24	Silt / Selimut
7	30	Silt / Selimut
10	42	Silt / Selimut
13	60	Clay / Selimut
15	60	Gravel / Selimut

a. Halaman *Input* Pertama

b. Halaman *Input* Kedua

Gambar 4.135 Tampilan Halaman *Input* Pondasi Tiang Pancang Segitiga Proyek Gedung IPC UNIKA Soegijapranata.



HASIL OUTPUT

IDENTITAS PROYEK	IPC UNIKA
LEBAR PONDASI, B	0,32 m
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH, Dw	0 m
KEDALAMAN PONDASI, Df	15 m
FAKTOR KEAMANAN UJUNG, FKU	2.5
FAKTOR KEAMANAN SELIMUT, FKS	2.5
BEBAN, P	896 ton

PERSEGI	SEGITIGA
262.2213	153.2878
104.8885	61.3151
9	15

BACK

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

Hasil perhitungan program untuk pondasi tiang pancang segitiga diperoleh nilai daya dukung ijin (Q_a) sebesar 61,3151 ton, dan jumlah tiang (n) sebanyak 15 buah tiang. Perhitungan pondasi tiang pancang segitiga menggunakan program dapat dilihat pada Lampiran F.3.

d. Perbandingan

Untuk mengetahui program aplikasi yang dibuat valid, diperlukan perbandingan hasil. Perbandingan hasil ini membandingkan perhitungan yang dihitung secara manual dengan perhitungan yang dihitung dengan menggunakan program. Perbandingan hasil perhitungan untuk pondasi tiang pancang segitiga dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Segitiga

Notasi	Satuan	Manual	Program	Selisih	Persentase Error (%)
Q_a	ton	61,3151	61,3151	0	0
n	buah	15	15	0	0



Hasil perbandingan dari perhitungan daya dukung ijin pondasi tiang pancang segitiga menggunakan program dengan perhitungan secara manual diperoleh persentase error sebesar 0 %, dan untuk jumlah tiang diperoleh persentase error sebesar 0 %. Maka perhitungan daya dukung ijin dan jumlah pondasi untuk pondasi tiang pancang segitiga valid.

Penulangan pondasi tiang pancang dipengaruhi oleh faktor pengangkatan tiangnya. Macam – macam cara pengangkatan pondasi tiang pancang beserta cara menghitung penulangannya dapat dilihat pada Lampiran G.2.

