

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Sekunder

1. Data Tanah

Data tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah data tanah yang berada pada daerah Penunangan Lama Kecamatan Pagar Dewa Kabupaten Tulang Bawang. Pada daerah ini direncanakan pembangunan jembatan pada tahun 2007, sehingga data tanah yang digunakan adalah data hasil penelitian pada bulan September 2006. Data tanah yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya data Kadar Air, Berat Volume, Indeks Plastisitas, Kohesi, dan Sudut Geser,.

Table 4.1 Data Tanah Sekunder

No.	Pengujian	Kedalaman			
		0-3 M	3-7 M	7-12 M	12-26 M
1	Kadar air (%)	52,861	34,826	29,307	28,929
2	Berat volume (gr/cm^3)	1,544	1,599	1,547	1,724
3	Plastis indeks	17,84	14,94	14,45	13,76
4	Kohesi (kg/cm^2)	0,19	0,291	0,217	0,217
5	sudut geser ($^{\circ}$)	20,857	25,869	30,494	30,494
6	Berat jenis	2,411	2,525	2,522	2,528
7	Cu (kg/m^2)	6.14	7.60	10.49	12.76

2. Karakteristik Tiang Pancang

Data-data tiang pancang yang digunakan

Jenis tiang : *Prestressed concrete pile*

Panjang tiang : 24 meter

Diameter tiang : 400 milimeter

Tebal selimut beton : 100 milimeter

Berat tiang : 0,301 t/m

B. Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal

Perhitungan kapasitas daya dukung tiang yang didasarkan atas data-data yang didapat dari hasil pengujian laboratorium dibedakan menjadi dua jenis yaitu kapasitas daya dukung ujung tiang (*End Bearing Capacity*) dan daya dukung friksi (*Friction Bearing Capacity*).

1. Perhitungan daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Wesley (N-SPT)

Dari data penelitian tanah diketahui bahwa lapisan tanah keras terletak pada kedalaman 25 meter dari permukaan tanah. maka digunakan pondasi dalam (pondasi tiang) sepanjang 24 meter dengan data-data sebagai berikut :

Data hasil SPT :

$N = 48$ $N_{rata-rata} = 32,46$

$D = 24$ m

$B = 0,4$ m

Daya Dukung tiang menurut Wesley

$$Q_{sp} = \frac{f_b \cdot A_b}{F_b} + \frac{f_s \cdot A_s}{F_s}$$

$$A_b = 1/4 \cdot \pi \cdot B^2$$

$$A_s = \pi \cdot B \cdot D$$

Intensitas tahanan ujung tiang (f_b)

$$\text{➤ Pasir halus / Sedang} = 40 \cdot N \cdot D/B \leq 400 \cdot N$$

$$\text{➤ Pasir kasar} = 40 \cdot N \cdot D/B \leq 300 \cdot N$$

Intensitas tahanan geser tiang (f_s)

$$\text{➤ Untuk tiang pancang : 1. Diameter besar : } f_s = 2 \cdot N$$

$$\text{➤ Diameter kecil : } f_s = N$$

$$f_b = 40 \times 48 \times 60 \leq 400 \times 48 = 115200 \leq 19200$$

Dipakai $F_b = 19200$

$$f_s = N \text{ rata-rata} = 32,46$$

Sehingga Besarnya daya dukung Fondasi Tiang

$$Q_{sp} = \frac{f_b \cdot A_b}{F_b} + \frac{f_s \cdot A_s}{F_s}$$

$$Q_{sp} = \frac{19200 \times 0,1256}{3} + \frac{32,46 \times 30,14}{5}$$

$$Q_{sp} = 999,54 \text{ kN}$$

$$Q_{sp} = 99,9 \text{ ton}$$

2. Perhitungan daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Mayerhof (End Bearing Capacity) Tomlinson (skin Friction Capacity)

Secara umum analisa daya dukung yang diusulkan oleh Meyerhof adalah dengan mempertimbangkan factor bentuk dan kedalaman fondasi.

Dari data-data tanah dan tiang pancang yang ada maka perlu ditinjau terlebih dahulu jenis tiang pancang yang digunakan termasuk jenis tiang pendek atau tiang panjang dengan menghitung factor kekauan (T).

Menghitung factor kekakuan (T)

$$T = \sqrt[5]{\frac{\sqrt{E_p \cdot I_p}}{n h}}$$

dengan : T : Kekakuan tiang (m)

E_p : Modulus Elastisitas Tiang (KN/m²)

I_p : Inersia Penampang Tiang (m⁴)

N_h : Koefisien modulus tanah (KN/m³)

$$E_p : 4700\sqrt{F_c} \text{ Mpa}$$

$$: 4700\sqrt{60} \text{ Mpa}$$

$$: 3,6406 \cdot 10^7 \text{ Mpa}$$

$$I_p : \frac{1}{64} \pi (D^4 - t^4)$$

$$: \frac{1}{64} \pi (0,4^4 - 0,1^4)$$

$$: 1,251 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$$

N_h : Diambil nilai tengah 350 KN/m² - 700 KN/m²

N_h : 525 KN/m²

Maka :

$$T : \sqrt[5]{\frac{\sqrt{36406000 \times 0,001251}}{525}}$$

: 2,44 meter

L (panjang tiang) $\leq 4 T$

8 m $\leq 4 \cdot 2,44$ m

8 m $\leq 9,76$ m

Dengan demikian tiang pancang tersebut dikategorikan ke dalam jenis tiang panjang (Pradoto1988).

Menentukan Besarnya Tegangan Vertikal Efektif.

Nilai tegangan vertikal efektif tanah ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$q : \sum_{i=1}^n (\gamma'_i \cdot h_i)$$

$$: (1,544 \cdot 3) + (1,599 \cdot 4) + (1,547 \cdot 5) + (1,724 \cdot 4)$$

$$: 4,632 + 6,396 + 7,735 + 6,896$$

$$: 25,659 \text{ t/m}^2$$

Menentukan nilai N_c^* dan N_q^*

$$R1 : \frac{Lb}{D}$$

$$: \frac{16}{0,4}$$

$$: 40$$

c , γ dan ϕ lapisan tanah pada ujung tiang (lapisan dasar).

$$c : 0,217$$

$$\phi : 30,494^\circ$$

$$\gamma : 1,724$$

$$R2 : \frac{Lc}{D} : 6 \text{ (didapat dari grafik 2.2 mayerhof)}$$

Karena $R1 > 0.5R2$ dengan $\phi \geq 30^\circ$, maka nilai Nc^* dan Nq^* dapat ditentukan langsung dari grafik Mayerhof. Sehingga didapat nilai $Nc^* = 80$ dan nilai $Nq^* = 60$.

Menentukan Besarnya Daya Dukung Ujung Tiang

Besarnya daya dukung ujung tiang berdasar Teori Meyerhof dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_e & : A_p (c \cdot Nc^* + q \cdot Nq^*) \\ & : \frac{1}{4} \pi D^4 (c \cdot Nc^* + q \cdot Nq^*) \\ & : \frac{1}{4} \pi 0,4^4 (0,217 \cdot 80 + 25,659 \cdot 60) \\ & : \frac{1}{4} \pi 0,4^4 (1556,9) \\ & : 22,46 \text{ ton} \end{aligned}$$

Metode α diusulkan oleh Tomlinson pada tahun 1971. Metode Ini dapat digunakan pada tanah berbutir halus (c-soil) atau tanah pada umumnya (c/ ϕ -soil).

Menurut Tomlinson daya dukung friksi tiang dihitung dengan persamaan berikut :

$$Q_s = a_s + \sum_{i=1}^n (\alpha_i \cdot c_i \cdot h_i + q_i \cdot k_i \cdot \tan \delta_i)$$

Dengan :

Q_s : daya dukung gesek

c_i : Nilai kohesi tanah yang ditinjau (ton/m^2)

q_i : Tegangan efektif tanah (ton/m^2)

α_i : Faktor adhesi yang merupakan fungsi dari kekuatan geser tanah tak terdrainase yang tersaji pada gambar 3.4

K_i : Koefisien tekanan tanah lateral yang mempunyai nilai antara $K_0-1,75$

Sehingga ;

Q_1 : ($\gamma_1 \cdot h_1$)
 : ($1,544 \cdot 3$)
 : 4.632 t/m^2

K_1 : $1 \sin \phi_1$
 : $1 - \sin 20,857^\circ$
 : 0.644

δ_1 : $2/3 \phi_1$
 : $2/3 \cdot 20,857^\circ$
 : $13,905^\circ$

Nilai α didapat dari grafik 2.2 hambatan lekat α tomlinson

Perhitungan selanjutnya pada table sebagai berikut :

Tabel 4.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang

Hi (m)	γ_i (t/m ²)	ϕ_i (^o)	Ki	qi	Cu (kg/m ²)	α_i	Ci (t/m ²)	δ_i (^o)	ki.qi tan δ_i .hi	ci. α_i .h i
3	1,544	20,857	0.644	4.632	6.14	1.0	1,9	13,90	2,215	2,934
4	1,599	25,869	0.564	6.396	7.60	1.0	2,9	17,25	4,480	11,6
5	1,547	30,494	0.411	7,735	10.49	0.8	2,1	20,33	5,889	8,4
4	1,724	30,494	0.411	6,896	12.76	0.6	2,1	20,33	4,200	5,04
total									16,784	22,974

Jadi nilai daya dukung friksi yang terjadi adalah :

$$\begin{aligned}
 Q_s &= \text{.as } \sum_{i=1}^4 (\alpha_i \cdot c_i \cdot h_i + q_i \cdot k_i \cdot \tan \delta_i) \\
 &= (\pi D + \pi(D-t)) \times (16,784 + 22,974) \\
 &= 111,848 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai daya dukung fondasi tiang tunggal didapat sebesar :

$$\begin{aligned}
 Q &= Q_e + Q_s \\
 &= 22,46 + 111,848 \\
 &= 134,308 \text{ ton.}
 \end{aligned}$$

C. Uji Kelayakan Program

Dari 9 program yang telah didapat kemudian diuji masing-masing kelayakannya baik itu dari segi fungsi, tampilan, dan ketelitian dalam menganalisa daya dukung fondasi tiang.

1. Dyna-Pile V 1.0

Tahun rillis : 2002

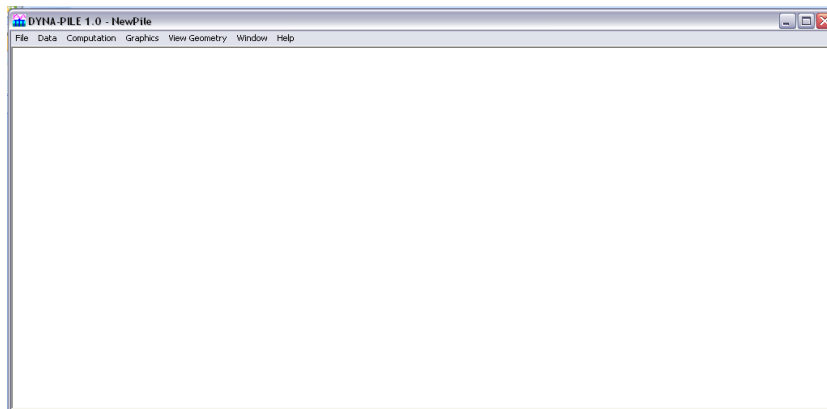
Status : *Comercialware ; versi demo*

Perusahaan : Dyna Co.

Jalur Unduh : <http://www.Dyna-pile.com/>

Kelayakan : Tidak

Alasan : Versi demo tidak mengijinkan analisis pile



Gambar 4.1 Dyna Pile V 1.0

2. Enbeam C6

Tahun rillis : 2004

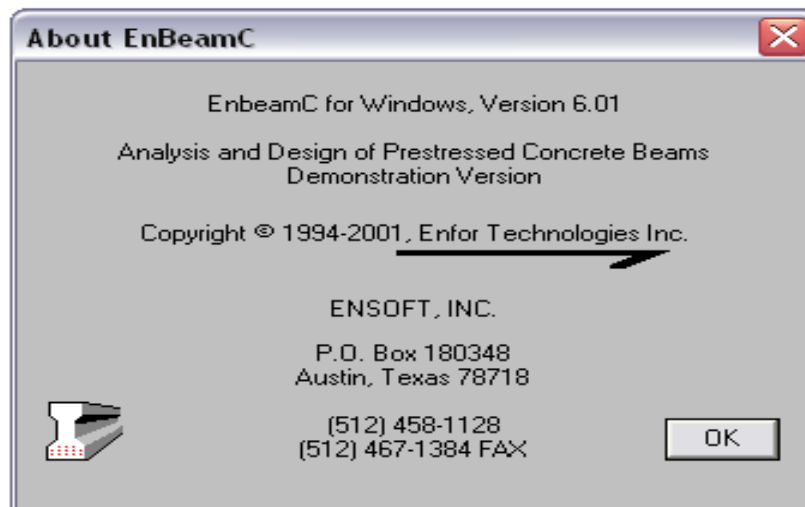
Status : *Freeware*

Perusahaan : New Beam.

Jalur Unduh : <http://www.NewBeam.com/>

Kelayakan : Tidak

Alasan : Tidak dapat mengubah jumlah lapisan tanah



Gambar 4.2 Enbeam C6

3. Apile Plus 5.0

Tahun rillis : 2007

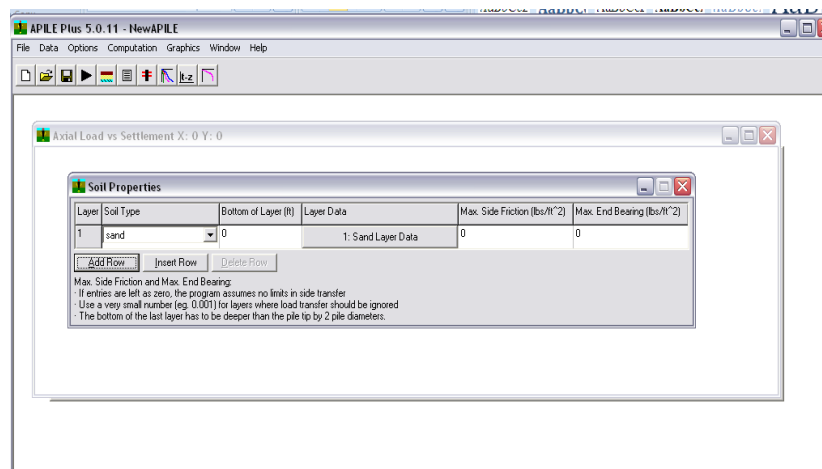
Status : *Comercialware ; versi demo*

Perusahaan : New Apile

Jalur Unduh : <http://www.NewApile.com/flacpile/index.php>

Kelayakan : Tidak

Alasan : Versi demo tidak mengijinkan analisis pile



Gambar 4.3 Apile Plus 5.0

4. Lpile plus V 5.0

Tahun rillis : 2004

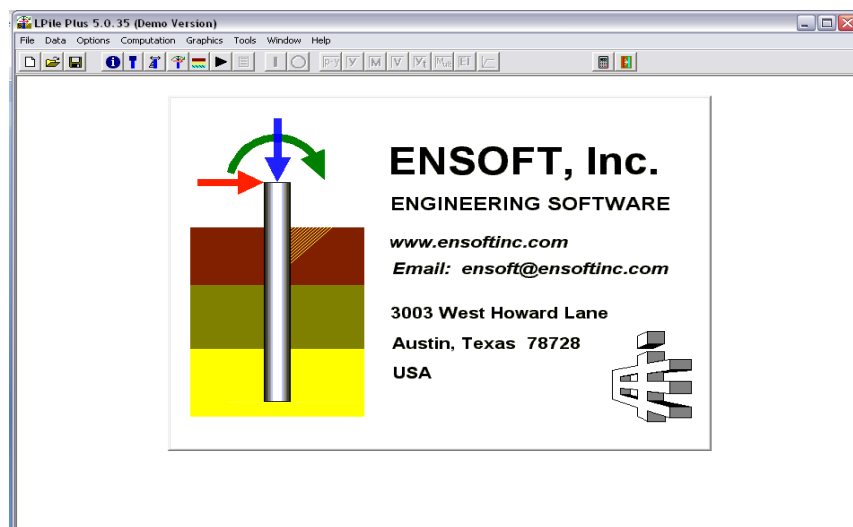
Status : *Freeware*

Perusahaan : Lpilep 5D

Jalur Unduh : <http://www.Lpilep5D.com/>

Kelayakan : tidak

Alasan : Input sulit dimengerti



Gambar 4.4 Lpile plus V 5.0

5. UniPile 4.0

Tahun rillis : 2004

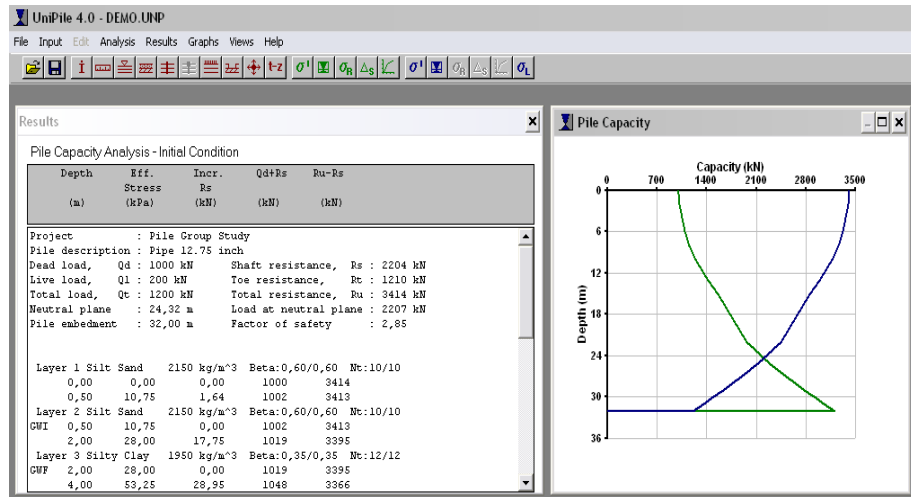
Status : *Comercialware ; versi demo*

Perusahaan : Lpilep 5D

Jalur Unduh : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/>

Kelayakan : tidak

Alasan : Tidak dapat mengubah lapisan tanah



Gambar 4.5 UniPile 4.0

6. VERSAT-P3D

Tahun rillis : 2008

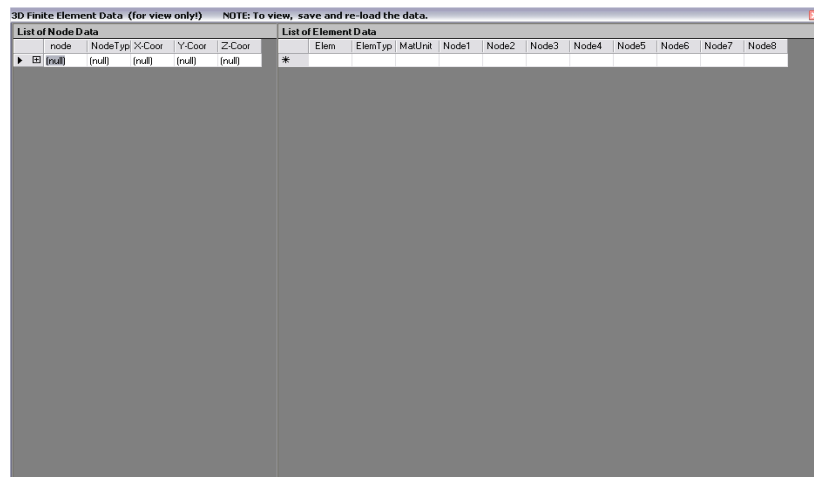
Status : *Freeware*

Perusahaan : Versat.Co

Jalur Unduh : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/VersatP3D.com/>

Kelayakan : Tidak

Alasan : Input data sulit dimengerti



Gambar 4.6 VERSAT-P3D

7. PILEB

Tahun rillis : 2008

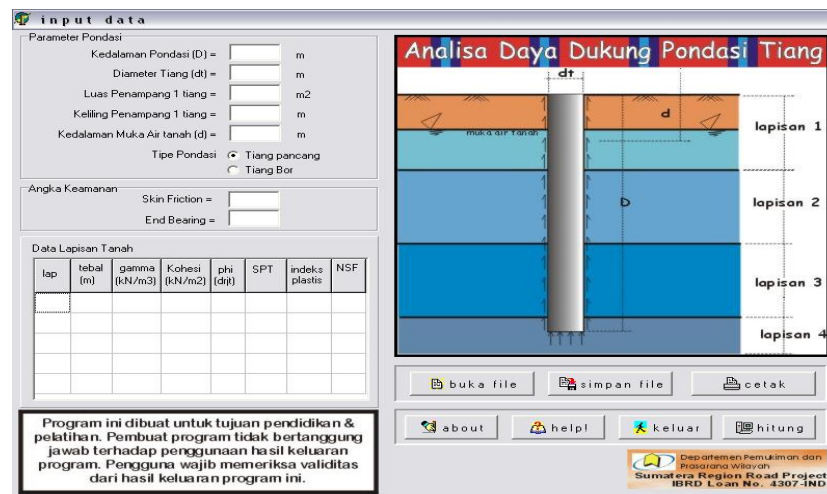
Status : *Freeware*

Perusahaan : Sumatra Region Road Project

Jalur Unduh : <http://www.srrpibrd.com/loan/4307-IND.html>

Kelayakan : Ya

Alasan : Dapat Digunakan



Gambar 4.7 PILEB

8. DRIVEN 1.2

Tahun rillis : 1998

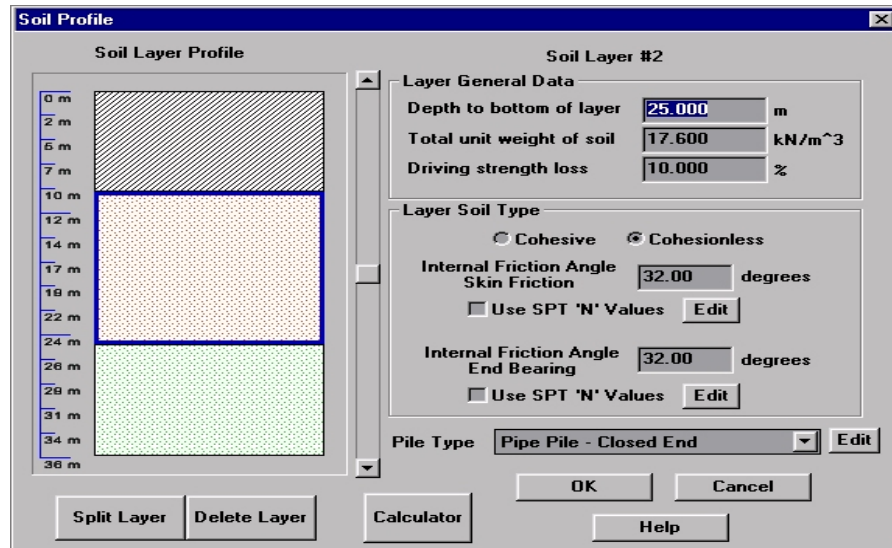
Status : *Comercialware ; versi demo*

Perusahaan : U.S. Department of Transportation Federal Highway
Administration Office of Technology Applications

Jalur Unduh : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering/>

Kelayakan : Ya

Alasan : Dapat Digunakan



Gambar 4.8 DRIVEN 1.2

9. VERSAT 2D

Tahun rillis : 2008

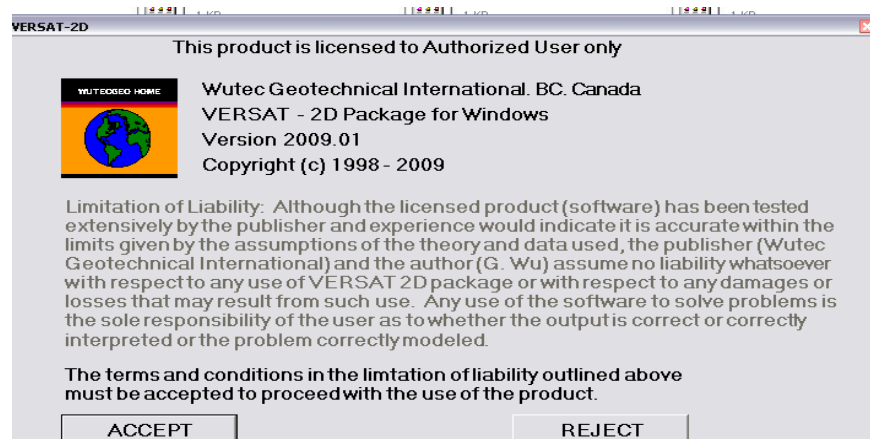
Status : *Freeware*

Perusahaan : Versat.Co

Jalur Unduh : <http://www.fhwa.dot.gov/engineering>

Kelayakan : Tidak

Alasan : Versi demo tidak mengijinkan analisis pile



Gambar 4.9 VERSAT 2D

Tabel 4.3 hasil uji kelayakan program

No	Nama Program	Jenis	Kelayakan	Alasan
1	Dyna-Pile v 1.01	Comercial	Tidak	Versi demo tidak mengijinkan analisis pile
2	EnBeam C6	Free	Tidak	Tidak dapat mengubah lapisan tanah
3	Apile Plus 5.0	Comercial	Tidak	Versi demo tidak mengijinkan analisis pile
4	Lpile Plus V5.0	Comercial	Tidak	Input sulit dimengerti
5	Unipile 4.0	Comercial	Tidak	Tidak dapat mengubah lapisan tanah
6	Versat P3D	Free	Tidak	Input sulit dimengerti
7	Pileb	Free	Ya	Dapat digunakan
8	Driven 1.2	Comercial	Ya	Dapat digunakan
9	Versat 2D	Free	Tidak	Versi demo tidak mengijinkan analisis pile

D. Pengoperasian Program

Dari hasil uji kelayakan program yang telah dilakukan maka digunakan dua program yaitu Pileb dan Driven sebagai variabel pembanding. Kedua program ini dipilih dengan alasan kemudahan dalam pengoperasian.

1. Program Pileb

a. Input data

Input data tanah dan data tiang pancang yang akan dianalisa pada program.

input data

Parameter Pondasi

Kedalaman Pondasi (D) = 24 m

Diameter Tiang (dt) = 0,4 m

Luas Penampang 1 tiang = 0,125 m²

Keliling Penampang 1 tiang = 1,256 m

Kedalaman Muka Air tanah (d) = 6 m

Tipe Pondasi Tiang pancang Tiang Bor

Angka Keamanan

Skin Friction = 1

End Bearing = 1

Data Lapisan Tanah

lap	tebal (m)	gamma (kN/m ³)	Kohesi (kN/m ²)	phi (der)	SPT	indeks plastis	NSF
1	3	15,44	190	20,85	10	17,84	1
2	4	15,99	291	25,86	8	14,94	0
3	5	15,47	217	30,49	18	14,45	0
4	13	17,24	217	30,49	50	13,76	0

Program ini dibuat untuk tujuan pendidikan & pelatihan. Pembuat program tidak bertanggung jawab terhadap penggunaan hasil keluaran program. Pengguna wajib memeriksa validitas dari hasil keluaran program ini.

Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah
Sumatera Region Road Project
IBRD Loan No. 4307-IND

Gambar 4.10 Input Data Program Pileb

b. Pengoperasian program

Klik tulisan Hitung pada program Pileb kemudian akan muncul hasil sebagai berikut ;

The screenshot shows the output of the Pileb program, divided into two main sections: a list of calculation parameters for four soil layers, and a summary of foundation capacity results.

Layer 1: Negatif Skin Friction

- a. gesekan perm. negatif rencana $f_n = 4.63 \text{ kN/m}^2$
- b. keliling efektif tiang $C_p = 1.26 \text{ m}$
- c. panj. tiang dgn neg. skin f. $L_n = 3.00 \text{ m}$
- d. gaya gesek negatif $P_n = 21.82 \text{ kN}$

Layer 2: skin friction

- a. faktor reduksi $F_c = 0.34$
- b. faktor kuat geser rata2 $K_r = 0.70$
- c. kuat geser rata-rata $C_u = 291.00 \text{ kN/m}^2$
- d. keliling efektif tiang $C_p = 1.26 \text{ m}$
- e. pjg tiang dgn skin fric $L_i = 4.00 \text{ m}$
- f. daya dukung gesek $Q_s = 347.95 \text{ kN}$

Layer 3: skin friction

- a. faktor reduksi $F_c = 0.34$
- b. faktor kuat geser rata2 $K_r = 0.70$
- c. kuat geser rata-rata $C_u = 217.00 \text{ kN/m}^2$
- d. keliling efektif tiang $C_p = 1.26 \text{ m}$
- e. pjg tiang dgn skin fric $L_i = 5.00 \text{ m}$
- f. daya dukung gesek $Q_s = 324.34 \text{ kN}$

Layer 4: End Bearing

- a. faktor kap daya dukung $N_c = 9.00$
- b. kuat geser rata2 $C_u = 151.90 \text{ kN/m}^2$
- c. luas dasar tiang $A_p = 0.13 \text{ m}^2$
- d. daya dukung ujung $Q_b = 170.89 \text{ kN/m}^2$

Daya Dukung Pondasi Summary:

- Daya Dukung Ultimate Skin Friction = 672.29 kN
- Daya Dukung Ultimate End Bearing = 170.89 kN
- Daya Dukung Ultimate Negatif Skin Friction = 21.82 kN
- SF terhadap Skin Friction = 1.00
- SF terhadap End Bearing = 1.00
- Daya Dukung Ijin = 821.36 kN

At the bottom right, there are two buttons: "file laporan" and "kembali".

Gambar 4.11 Output Data Program Pileb

Hasil analisa program pileb adalah sebagai berikut ;

Daya dukung ujung tiang (End Bearing Capacity) : 170,89 kN

Daya dukung friksi (Friction Bearing Capacity) : 672,29 kN

Daya dukung fondasi tiang tunggal : 821,36 kN

2. Program Driven

a. Input data

1. Pilih *project definition* kemudian masukkan data pemakai program, jumlah lapisan tanah, jenis satuan yang akan digunakan

Gambar 4.12 Input Data Project Program Driven

2. Pilih *soil profil* untuk mengisi data tanah per lapisan tanah dan jenis tiang dan data tiang pancang yang akan digunakan.

Gambar 4.13 Soil Profil Pada Program Driven

b. Pengoperasian program

1. Hasil analisis program

Pilih *output tabulator* untuk mengetahui hasil analisis program

Output - Tabular

Pile Type: Pipe Pile - Closed End

CONTRIBUTION

Depth	Soil Type	Effective Stress	Sliding Friction Angle	Adhesion
12.01 m	Cohesionless	128.86 kPa	18.21°	N/A
15.01 m	Cohesionless	140.02 kPa	18.21°	N/A
18.01 m	Cohesionless	151.18 kPa	18.21°	N/A
21.01 m	Cohesionless	162.34 kPa	18.21°	N/A
23.99 m	Cohesionless	173.42 kPa	18.21°	N/A

Skin
 End
 Restrike
 Driving
 Ultimate

Depth	Skin Friction	End Bearing	Total Capacity
12.01 m	461.74 kN	224.66 kN	686.40 kN
15.01 m	594.55 kN	224.66 kN	819.21 kN
18.01 m	748.52 kN	224.66 kN	973.17 kN
21.01 m	923.65 kN	224.66 kN	1148.30 kN
23.99 m	1118.56 kN	224.66 kN	1343.21 kN

Report OK Help

Gambar 4.10 Output Data Program Driven

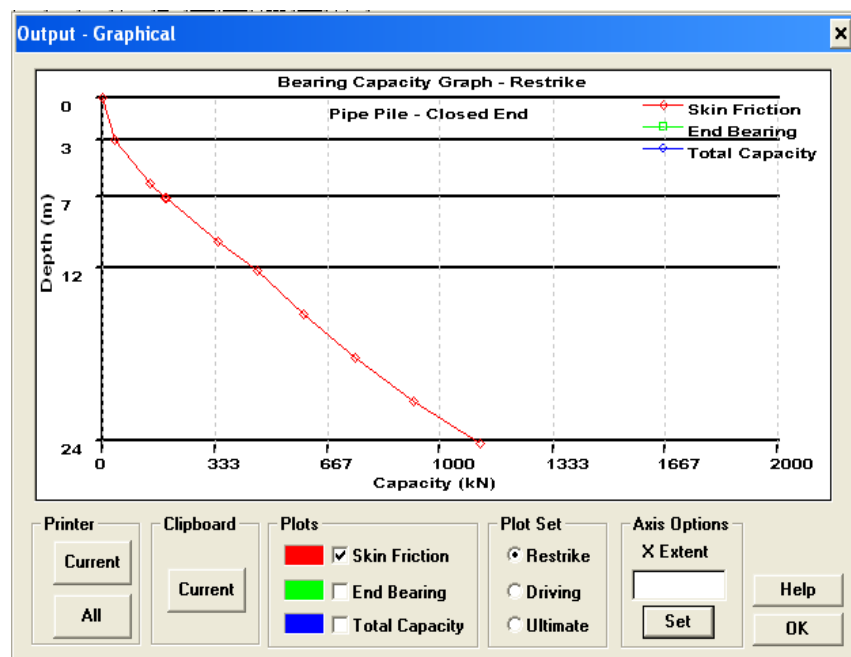
Dari hasil analisis program didapat data sebagai berikut ;

Tabel 4.4 Daya dukung fondasi tiang menggunakan program Driven

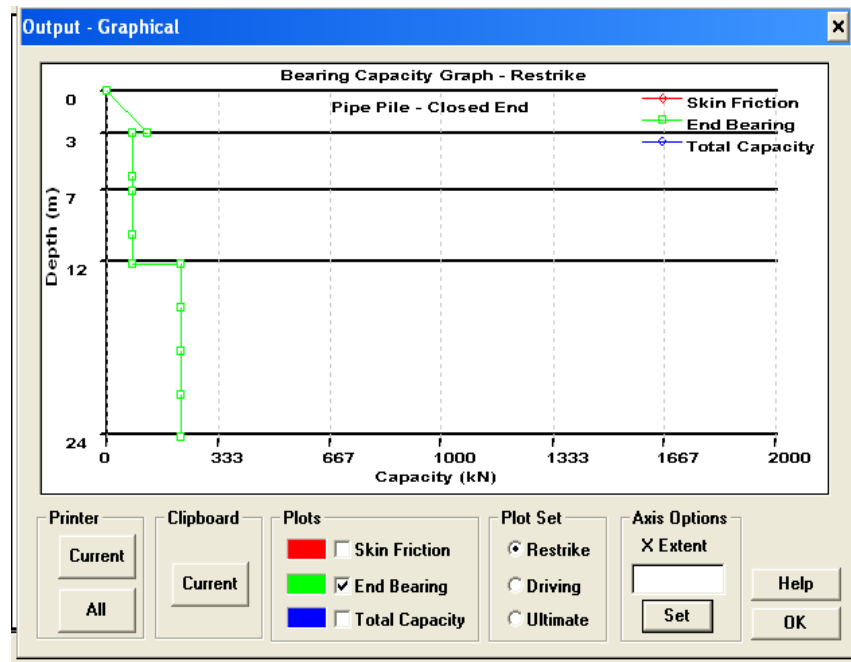
Kedalaman (m)	Tegangan efektif (Kpa)	Sliding friction angle (drjt)	Skin friction (kN)	End bearing (kN)	Daya dukung total (kN)
0.01	0.08	22,52	0.00	0.42	0.42
2.99	23,08	22,52	39,01	124,24	163,25
3.01	46,40	21,56	39,50	80,14	119,64
5.99	70,23	21,56	141,10	80,14	221,24
6.01	94,32	21,56	142,01	80,14	222,15
6.99	97,36	21,56	188,29	80,14	268,43
7.01	100,51	21,39	189,26	80,14	269,40
10.01	109,01	21,39	344,78	80,14	424,92
11.99	114,63	21,39	460,72	80,14	540,86
12.01	128,86	18,21	461,74	224,66	686,40
15.01	140,02	18,21	594,55	224,66	819,21
18.01	151,18	18,21	748,52	224,66	973,17
21.01	162,34	18,21	923,65	224,66	1148,30
23.09	173,42	18,21	1118,56	224,66	1343,21

2. Hasil grafis program

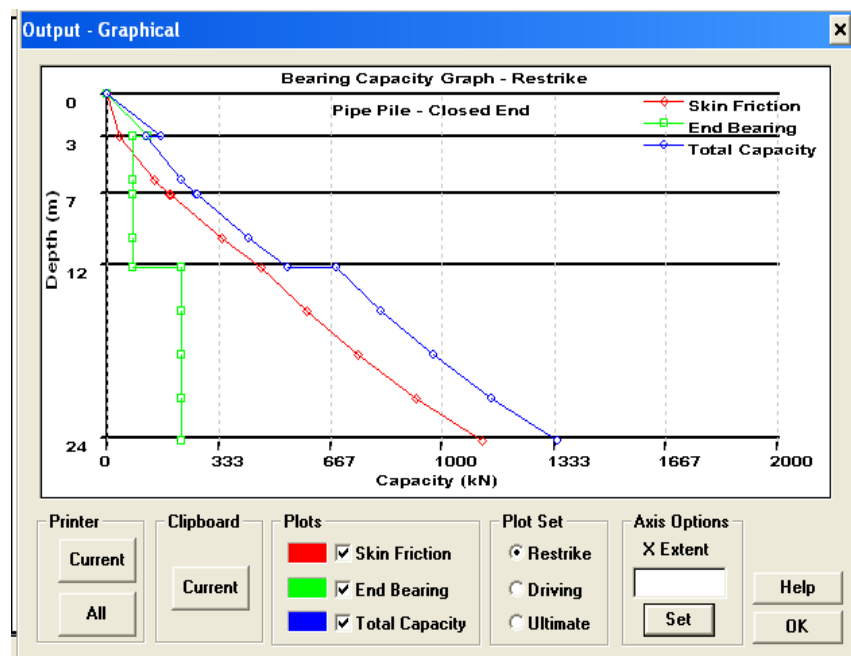
a. Grafik 4.1 hubungan kedalaman dengan *skin friction*



b. Grafik 4.2 hubungan kedalaman dengan *End bearing capacity*



c. Grafik 4.3 hubungan kedalaman dengan kapasitas daya dukung tiang.



E. Analisa perbandingan kapasitas daya dukung fondasi tiang

Setelah dilakukan perhitungan manual dan perhitungan menggunakan program computer aplikasi, maka didapat perbandingan sebagai berikut

Tabel 4.5 Hasil analisa kapasitas daya dukung tiang tunggal

No	Variabel	Perhitungan manual(kN)		Pileb (kN)	Driven (kN)
		Wesley	Meyerhof, Tomlinson		
1	Skin Friction	803,84	1118,48	672,29	1118,56
2	End bearing Capacity	195,16	224,60	170,89	224,66
3	Daya dukung tiang tunggal	999	1343,08	821,36	1343,21

Dari table diatas terlihat bahwa perhitungan program Pileb lebih mendekati hasil perhitungan manual menggunakan teori Wesley sedangkan perhitungan program Driven mendekati hasil perhitungan manual menggunakan metode Meyerhof dan Tomlinson, hal ini terjadi karena acuan program Driven adalah gabungan dari teori Tomlinson.

Dari hasil analisa program maka dapat ditentukan karakteristik baik itu keunggulan maupun kekurangan dari masing-masing program diantaranya sebagai berikut ;

1. Karakteristik Program Pileb

a. Kelebihan

- Tidak perlu diinstal (*portable software*).
- Mudah dalam pengoperasian.
- Memiliki tampilan yang cukup menarik.
- Contoh perhitungan manual dipublikasikan secara detail.
- Merupakan program yang bebas untuk diambil (*freeware*).
- Dikeluarkan oleh Dinas Pendidikan pada *Sumatra Region Road Project* .
- Memiliki keakuratan dalam perhitungan terutama dengan metode Wesley.

b. Kekurangan

- Hasil keluaran program berbeda dengan hasil perhitungan manual, ini dikarenakan teori dasar yang digunakan pada program ini berbeda dengan teori yang digunakan pada perhitungan manual.
- Tidak dapat mengubah tampilan gambar layer tanah sehingga tampilan tidak berubah.
- Tidak menampilkan grafik dan hasil perhitungan tegangan tanah.
- Jumlah lapisan tanah yang dianalisa terbatas hanya sampai 5 lapisan, sehingga tidak dapat menganalisa tanah yang memiliki karakteristik tanah lebih dari 5 lapisan.

2. Karakteristik Program Driven

Menggunakan metode yang mengacu pada teori Mayerhof dan teori Tomlinson.

a. Kelebihan

- Tampilan sederhana.
- Mudah dalam pengoperasian.
- Hasil keluaran program akurat (mendekati perhitungan manual dengan metode Meyerhof dan Tomlinson)
- Memiliki pilihan dalam dua jenis satuan (Satuan Internasional dan Satuan Inggris).
- Jumlah lapisan tanah yang akan di input tidak terbatas.
- Ukurannya yang kecil (3.62 Mb) sehingga mudah dibawa dengan media penyimpanan *portable*.
- Memerlukan memori computer yang sangat kecil dan cepat dalam melakukan perhitungan.
- Menggunakan metode Tomlinson dalam melakukan perhitungan daya dukung tiang tunggal.
- Dikeluarkan oleh “ U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration Office of Technology Applications “ sehingga ketelitiannya tidak diragukan.

b. Kekurangan

- Tidak menampilkan diagram tegangan tanah
- Mudah terinfeksi virus karena program harus diinstal pada computer.
- Merupakan program *comersialware* tetapi dapat diambil secara *free* pada program demo.
- Input data N-SPT terbatas hanya sampai 5 data pada setiap layer tanah.