



PERANCANGAN PROGRAM ANALISA DAYA DUKUNG DAN PERENCANAAN PONDASI TELAPAK BERDASARKAN SNI 2847:2013

Fajar Syiar Jaelani, Siegfried Syafier

Universitas Langlangbuana

E-mail : fajar.jaelani04@gmail.com, siegfried.syafier@gmail.com

Kata Kunci

daya dukung; pondasi
telapak; SNI 2847:2013

Abstrak

Pondasi telapak memiliki peran penting dalam mengalurkan beban dari struktur bangunan ke lapisan tanah di bawahnya. Untuk memastikan kekuatan dan keselamatan pondasi telapak, diperlukan analisis daya dukung dan perencanaan yang teliti. Namun, metode manual dalam melakukan analisis daya dukung dan perencanaan pondasi telapak pada bangunan gedung dapat memakan waktu yang lama dan memiliki risiko kesalahan manusia. Dalam upaya mengatasi hal tersebut, dikembangkanlah program analisa daya dukung dan perencanaan pondasi telapak berdasarkan SNI 2847:2013. Program ini merupakan solusi berbasis web yang bertujuan untuk mendukung proses analisis dan perencanaan pondasi telapak dalam proyek konstruksi. Dengan mengacu pada standar nasional Indonesia (SNI) yang mengatur persyaratan untuk beton struktural bangunan, program ini mengimplementasikan metode perhitungan Terzaghi dan Mayerhof. Hasil validasi yang dilakukan menunjukkan bahwa selisih antara perhitungan manual dan menggunakan program hanya sekitar 0,0002, yang utamanya disebabkan oleh pembulatan angka. Hal ini mengindikasikan tingkat keakuratan yang tinggi dalam program ini. Diharapkan bahwa program ini dapat menjadi alat yang efektif dan efisien dalam mendukung perencanaan pondasi telapak yang sesuai dengan standar keselamatan dan peraturan yang berlaku

Keywords

bearing capacity; footing
foundation; SNI
2847:2013

Abstract

Footing foundations play a crucial role in transmitting loads from building structures to the underlying soil layers. To ensure the strength and safety of footing foundations, precise bearing capacity analysis and meticulous planning are essential. However, the manual methods employed for analyzing bearing capacity and planning shallow foundations in building structures can be time-consuming and prone to human errors. In an effort to address these challenges, a bearing capacity analysis and planning program has been developed based on SNI 2847:2013. This web-based program aims to support the process of analyzing and planning footing foundations in construction projects. By adhering to the Indonesian national standard (SNI) that governs the requirements for structural concrete in buildings, this program implements the calculation methods of Terzaghi and Mayerhof. Validation results indicate that the difference between manual calculations

and using the program is only around 0.0002, primarily attributed to rounding-off. This underscores the program's high level of accuracy. It is anticipated that this program can serve as an effective and efficient tool to support footing foundation planning in compliance with safety standards and regulations

*Correspondence Author: Fajar Syiar Jaelani
Email: fajar.jaelani04@gmail.com



PENDAHULUAN

Pondasi telapak merupakan jenis pondasi dangkal yang memiliki peran penting dalam menyalurkan beban struktur bangunan ke tanah di bawahnya. Analisa daya dukung dan perencanaan yang tepat menjadi kunci keamanan dan kekuatan pondasi telapak. Standar nasional Indonesia SNI 2847:2013, memberikan pedoman mengenai persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, termasuk pedoman perhitungan beban maksimal yang dapat ditopang oleh pondasi dangkal (Setiawan, 2016). Namun, perhitungan manual dalam analisa dan perencanaan pondasi ini bisa memakan waktu dan berpotensi menyebabkan kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi yang bisa membantu para perencana dan insinyur dalam melakukan perhitungan secara lebih efisien dan akurat (Setyo Budi, 2011).

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana melakukan perhitungan daya dukung dan perencanaan pondasi telapak secara efektif dan efisien dengan mematuhi aturan yang berlaku?

Maksud dalam penelitian perancangan program analisa daya dukung dan perencanaan pondasi telapak berdasarkan SNI 2847:2013 adalah untuk mengembangkan sebuah program komputer berbasis web yang dapat membantu perencana dan engineer terkait dalam melakukan analisis dan perencanaan pondasi telapak sesuai dengan standar SNI 2847:2013 (Hakam, 2018).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memberikan perhitungan yang efektif dan efisien dalam menganalisa serta merencanakan pondasi telapak sesuai dengan aturan yang berlaku.

Batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup pembahasan yaitu: (Prizkanisa, 2017)

1. Program hanya akan digunakan untuk analisa daya dukung dan perencanaan pondasi telapak yang sesuai dengan SNI 2847:2013.
2. Program hanya akan menghitung daya dukung dan perencanaan pondasi telapak yang bersifat dangkal, yaitu dengan kedalaman kurang dari atau sama dengan 3 kali dimensi lebar pondasi.
3. Program hanya akan menghitung daya dukung dan perencanaan pondasi telapak dengan menggunakan metode Terzaghi dan Meyerhof.
4. Program hanya akan menerima input dalam satuan metrik, seperti meter, kilogram, dan KiloNewton.
5. Program tidak akan mempertimbangkan faktor-faktor khusus, seperti gempa bumi atau kebakaran, yang dapat mempengaruhi daya dukung dan perencanaan pondasi telapak.

Landasan Teori

Pada zaman modern ini, perhitungan daya dukung dan perencanaan pondasi telah mengalami kemajuan signifikan berkat penggunaan program komputer. Dalam penelitian ini, program yang akan digunakan adalah berbasis web, yang memungkinkan hasil perhitungan dan perencanaan pondasi dapat diakses oleh siapa saja melalui internet (Febrian, 2017). Dengan pendekatan ini, informasi terkait analisis dan perencanaan pondasi akan menjadi lebih mudah diakses dan tersebar luas, sehingga berpotensi memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi dan akurasi dalam bidang rekayasa struktural (Warman, 2019).

Pondasi

Pondasi merupakan bagian terbawah dari suatu bangunan yang bertujuan untuk meneruskan beban yang ada pada bangunan ke lapisan tanah atau batuan di bawahnya. Terdapat dua klasifikasi pondasi utama, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam (Nugraha & Firmanto,

2020). Pondasi dangkal didefinisikan sebagai jenis pondasi yang langsung mendukung beban bangunan, seperti pondasi telapak, pondasi menerus. Sementara itu, pondasi dalam dapat diartikan sebagai jenis pondasi yang menyalurkan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang berada pada kedalaman yang cukup jauh dari permukaan. (Hardiyatmo, 2021).

Pondasi Telapak

Pondasi telapak setempat biasanya digunakan untuk menopang kolom, sedangkan pondasi menerus digunakan untuk menopang dinding panjang. Kedua jenis pondasi ini telah banyak diterapkan, karena selain efisien dari segi biaya, pelaksanaannya juga sederhana dan tidak memerlukan peralatan khusus (Bela & Sianto, 2022). Dalam proses perancangan, umumnya beban dari kolom dianggap sebagai beban titik, sementara beban dari dinding dianggap sebagai beban garis per satuan panjang (Martini, 2012).

Daya Dukung

Daya dukung tanah diartikan sebagai kapasitas maksimum tanah untuk menahan tekanan tanpa mengalami kegagalan. Kegagalan pada tanah ini terjadi ketika terjadi penurunan yang berlebihan (*settlement*) atau ketidakmampuan tanah untuk mengatasi gaya geser dan menopang beban (Musthofa, 2017). Besaran daya dukung tanah yang diizinkan dihitung dengan cara membagi daya dukung batas dengan faktor keamanan, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan di bawah ini:

$$q_a = \frac{q_u}{SF}$$

(1)

Dimana

q_a = daya dukung ijin

q_u = daya dukung ultimate

SF = faktor keamanan (*safety factor*)

Metode Terzaghi (1943)

Dalam perancangan pondasi, konsep yang ditekankan oleh (Hardiyatmo, 2021) adalah mempertimbangkan potensi keruntuhan geser dan penurunan berlebih. Langkah ini diambil untuk mengurangi risiko terjadinya kegagalan. Kegagalan yang dimaksud meliputi penurunan (*settlement*) yang berlebihan, serta ketidakmampuan tanah dalam melawan gaya geser dan meneruskan beban. Sementara itu, menurut (Terzaghi, 2013) yang dikutip dalam Hakam, A (2008), kapasitas daya dukung ultimat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:

$$q_u = cN_c(s_c) + q' N_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma (s_\gamma)$$

(2)

Dimana:

c = nilai kohesi tanah

$q' = \gamma' D$

γ = berat volume tanah efektif

B = lebar pondasi

N_c, N_q, N_γ = faktor kapasitas daya dukung

s_c, s_γ = faktor bentuk pondasi

Tabel 1 Faktor bentuk pondasi, Terzaghi (1943)

Faktor bentuk	Bentuk Pondasi		
	Menerus (L > B)	Bujur sangkar (L=B)	Lingkaran (diameter=B)
s_c	1,0	1,3	1,3
s_γ	1,0	0,8	0,6

Faktor kapasitas daya dukung N_c , N_q , dan N_γ selanjutnya dapat dihitung dengan mengaplikasikan persamaan-persamaan berikut: (Martin, 2017)

$$N_c = \cot\phi [N_q - 1] \quad (3a)$$

$$N_q = \frac{a^2}{\left[2\cos^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) \right]} \quad (3b)$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{K_p \cdot \gamma}{\cos^2\phi} \right) - 1 \right] \tan\phi \quad (3c)$$

Metode Meyerhof

Metode (Meyerhof, 2021) yang disampaikan oleh (Hardiyatmo, 2021) menyarankan bahwa dalam menghitung kapasitas dukung pondasi, perlu memperhitungkan faktor bentuk pondasi, sudut kemiringan beban, serta kekuatan geser tanah di atas pondasi. Analisis Meyerhof dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$q_u = cN_c (s_c d_c i_c) + q' N_q (s_q d_q i_q) + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma (s_\gamma d_\gamma i_\gamma)$$

Dimana

N_c, N_q, N_γ = faktor kapasitas daya dukung

S_c, S_q, S_γ = faktor bentuk pondasi

d_c, d_q, d_γ = faktor kedalaman pondasi

i_c, i_q, i_γ = faktor kemiringan beban

Tabel 2 Faktor bentuk pondasi, Meyerhof (1951)

Faktor	Nilai	Keterangan
s_c	$s_c = 1 + 0,2 K_p \left(\frac{B}{L}\right)$	semua nilai
$s_q = s_\gamma$	$s_q = s_\gamma = 1 + 0,1 K_p \left(\frac{B}{L}\right)$	untuk $\phi \geq 10^\circ$
	$s_q = s_\gamma = 1$	untuk $\phi = 0$
d_c	$d_c = 1 + 0,2 \left(K_p\right)^{0,5} \left(\frac{D}{B}\right)$	semua nilai
$d_q = d_\gamma$	$d_q = d_\gamma = 1 + 0,1 \left(K_p\right)^{0,5} \left(\frac{D}{B}\right)$	untuk $\phi \geq 10^\circ$
	$d_q = d_\gamma = 1$	untuk $\phi = 0$
$i_c = i_q$	$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	semua nilai
	$i_y = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$	untuk $\phi \geq 10^\circ$
	$i_y = 0$	untuk $\phi = 0$

Faktor kapasitas daya dukung $N_c, N_q,$ dan N_γ selanjutnya dapat dihitung dengan mengaplikasikan persamaan-persamaan berikut:

$$N_c = \cot\phi [N_q - 1] \quad (5a)$$

$$N_q = \frac{a^2}{\left[2\cos^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) \right]} \quad (5b)$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{K_p \cdot \gamma}{\cos^2 \phi} \right) - 1 \right] \tan \phi \quad (5c)$$

**Peninjauan Desain Terhadap Geser
 Geser satu arah**

Pada komponen tanpa sengkang, geser dianggap diteruskan melalui tahanan beton. Pada komponen dengan sengkang, sebagian tahanan geser diserap oleh sengkang itu sendiri. Kekuatan geser yang dibantu oleh beton, V_c , diasumsikan sama baik untuk komponen dengan atau tanpa sengkang. Kekuatan geser nominal (V_c) untuk komponen non-prategang pada struktur dapat dihitung menggunakan persamaan berikut: (Harahap & Manalu, 2020)

$$V_c = 0,17\lambda\sqrt{f_c} \, b d \quad (6)$$

Geser dua arah

Keruntuhan geser dua arah terjadi karena tegangan tarik diagonal yang muncul akibat beban dari kolom yang disalurkan pada pondasi. Menurut SNI 2847:2013, pasal 11.11.2.1, dijelaskan bahwa kuat geser pondasi akibat keruntuhan geser dua arah dihitung dengan memilih nilai terkecil dari:

$$V_{c1} = 0,17 \left(1 + \frac{2}{\beta_c} \right) \lambda \sqrt{f_c} \, b_o d \quad (7a)$$

$$V_{c2} = 0,083 \left(\frac{\alpha_s d}{b_o} + 2 \right) \lambda \sqrt{f_c} \, b_o d \quad (7b)$$

$$V_{c3} = 0,33\lambda \sqrt{f_c} \, b_o d \quad (7c)$$

Dimana:

b_o = Keliling dari penampang kritis

d = tinggi efektif pelat pondasi

β_c = rasio sisi panjang / sisi pendek penampang kolom

α_s = 40 untuk kolom dalam, 30 untuk kolom tepi, 20 untuk kolom sudut

Penulangan Pondasi

Proses penentuan penulangan lentur melibatkan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Merencanakan dimensi yang mencakup lebar (b) dan tinggi efektif (d).

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{M_u}{0,85 \cdot b \cdot d^2} \quad (8)$$

2. Perhitungan luas tulangan rencana dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \quad (9)$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \quad (10)$$

$$\beta_1 = 0,85 - \left(0,05 \frac{f_c - 28}{7} \right) \quad (11)$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b \quad (12)$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} \quad (13)$$

3. Perhitungan luas tulangan pakai dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

(14)

Dimana:

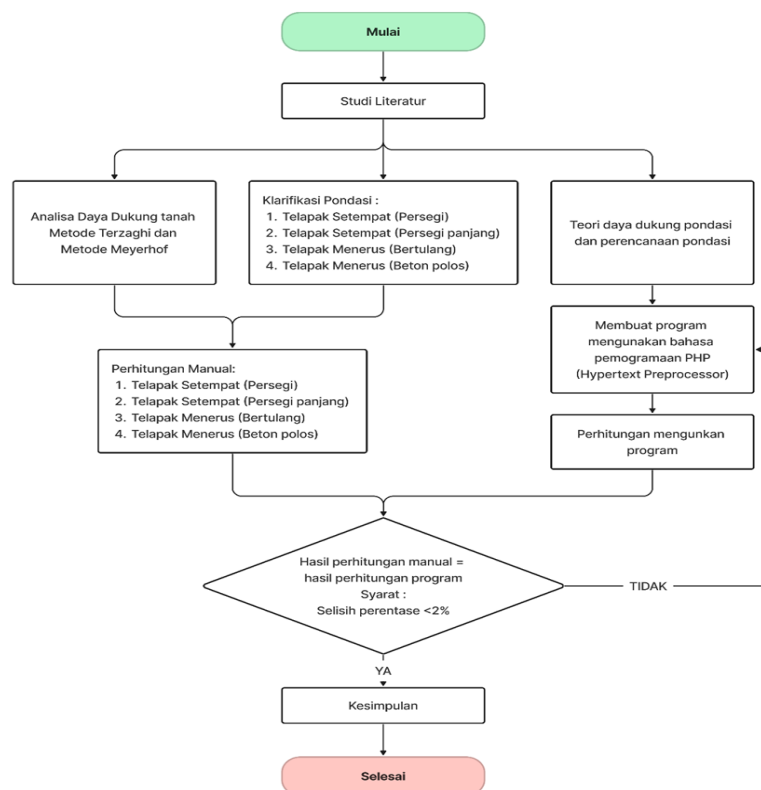
ρ = rasio penulangan

b = lebar penampang

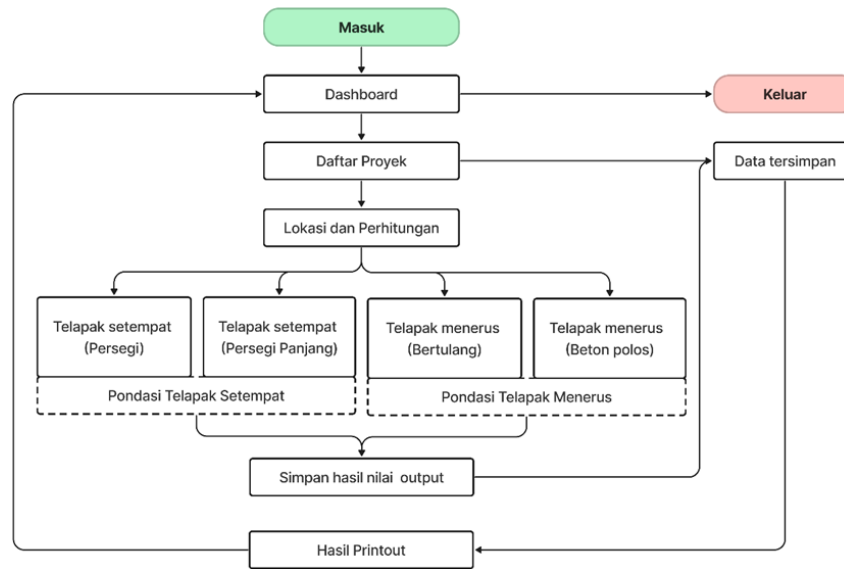
d = tinggi efektif

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis merancang dan mengembangkan sebuah program analisa daya dukung dan perencanaan pondasi telapak berbasis website. Metodologi pemodelan terdiri dari bagan Alir Studi, Perancangan pondasi program secara global, dan Tahapan Proses Pembuatan Program. Berikut gambar bagan alir.



Gambar 1 Diagram Alir Studi



Gambar 2 Diagram alir program utama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Program

Pembuatan program analisis daya dukung dan perencanaan pondasi telapak melibatkan tiga tahap utama yaitu pengumpulan data *input*, proses data, dan penghasilan *output*. Dalam konteks ini, studi kasus digunakan untuk menjelaskan cara operasional program pada jenis pondasi tertentu, Studi kasus ini juga bertujuan untuk membandingkan perhitungan manual dengan hasil dari program, sehingga dapat mengungkapkan perbedaan yang mungkin muncul dalam hasil perhitungan. Dibawah ini merupakan contoh studi kasus untuk jenis pondasi, serta perbandingan hasil perhitungan manual dan menggunakan program:

1. Perhitungan pondasi telapak setempat persegi

Kontrol validasi pada pondasi telapak persegi dilaksanakan dengan data-data diantaranya:

$D_f = 1,2 \text{ m}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$, $\Phi = 34^\circ$, $B = 3,5 \text{ m}$, $b = 0,6 \text{ m}$, $h = 0,6 \text{ m}$, $f_c' = 20 \text{ Mpa}$, $f_y = 400 \text{ Mpa}$, $P_u = 1250 \text{ kN}$, $M_u = 550 \text{ kNm}$. Hasil perhitungan manual dan program ini dibandingkan dan direpresentasikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan hasil hitungan telapak setempat persegi

Tinjauan		Manual	Program	Selisih
Tegangan tanah	$q_{max} =$	203,01	203,01	0,0000
	$q_{min} =$	49,07	49,07	0,0001
	$q_a =$	250,07	250,07	0,0000
Geser satu arah	$\phi V_c =$	1027,78	1027,78	0,0000
	$V_u =$	637,69	637,69	0,0000
Geser dua arah	$\phi V_c =$	2542,33	2542,33	0,0000
	$V_u =$	1123,14	1123,14	0,0000
Lentur	$M_n =$	682,85	682,85	0,0000
	$A_s \text{ perlu} =$	3389,82	3389,82	0,0000
Pembesian	Tul. utama =	D16 - 200	D16 - 200	0,0000
	Tul. susut =	D13 - 140	D13 - 140	0,0000

2. Perhitungan pondasi telapak setempat persegi panjang

Kontrol validasi pada pondasi telapak persegi panjang dilaksanakan dengan data-data diantaranya: $D_f = 2,5 \text{ m}$, $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$, $\Phi = 32^\circ$, $B = 4 \text{ m}$, $L = 3 \text{ m}$, $h = 0,6 \text{ m}$, $f_c' = 20 \text{ Mpa}$, $f_y = 400 \text{ Mpa}$, $P_u = 1250 \text{ kN}$, $M_{ux} = 350 \text{ kNm}$, $M_{uy} = 200 \text{ kNm}$. Hasil perhitungan manual dan program ini dibandingkan dan direpresentasikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan hasil hitungan telapak setempat persegi panjang

Tinjauan		Manual	Program	Selisih	
Tegangan tanah	$q_{max} =$	234,20	234,20	0,0000	
	$q_{min} =$	67,53	67,53	0,0000	
	$q_a =$	401,30	401,30	0,0000	
Geser satu arah	arah x	$\phi V_c =$	880,95	880,95	0,0000
		$V_u =$	700,31	700,31	0,0000
	arah y	$\phi V_c =$	1174,61	1174,61	0,0000
		$V_u =$	661,12	661,12	0,0000
Geser dua arah	$\phi V_c =$	2200,31	2200,31	0,0000	
	$V_u =$	1153,26	1153,26	0,0000	
Lentur	arah x	$M_n =$	881,97	881,97	0,0000
		$A_s \text{ perlu} =$	4430,91	4430,91	0,0000
	arah y	$M_n =$	649,86	649,86	0,0000
		$A_s \text{ perlu} =$	3213,00	3213,63	0,0002
Pembesian	arah x	Tul. utama =	D19 - 190	D19 - 190	0,0000
		Tul. susut =	D13 - 140	D13 - 140	0,0000
	arah y	Tul. utama =	D19 - 350	D19 - 350	0,0000
		Tul. susut =	D13 - 140	D13 - 140	0,0000

3. Perhitungan pondasi telapak menerus beton bertulang

Kontrol validasi pada pondasi menerus beton bertulang dilaksanakan dengan data-data diantaranya: $D_f = 2,5 \text{ m}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$, $\Phi = 30^\circ$, $B = 1,45 \text{ m}$, $b = 0,3 \text{ m}$, $h = 0,4 \text{ m}$, $f_c' = 20 \text{ Mpa}$, $f_y = 400 \text{ Mpa}$, $P_D = 275 \text{ kN}$, $P_L = 100 \text{ kNm}$. Hasil perhitungan manual dan program ini dibandingkan dan direpresentasikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan hasil hitungan telapak menerus beton bertulang

Tinjauan		Manual	Program	Selisih
Tegangan tanah	$q_{max} =$	268,22	268,22	0,0000
	$q_a =$	304,18	304,18	0,0000
	$\phi V_c =$	177,90	177,90	0,0000
Geser	$V_u =$	141,59	141,59	0,0000
	$M_n =$	65,72	65,72	0,0000
Lentur	$A_s \text{ perlu} =$	515,17	515,17	0,0000
	Tul. utama =	D13 - 250	D13 - 250	0,0000
Pembesian	Tul. susut =	D13 - 150	D13 - 150	0,0000

4. Perhitungan pondasi telapak menerus beton polos

Kontrol validasi pada pondasi menerus beton polos dilaksanakan dengan data-data diantaranya: $D_f = 2,5 \text{ m}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$, $\Phi = 30^\circ$, $B = 1,75 \text{ m}$, $b = 0,3 \text{ m}$, $h = 0,6 \text{ m}$, $f_c' = 20 \text{ Mpa}$, $P_D = 275 \text{ kN}$, $P_L = 100 \text{ kNm}$. Hasil perhitungan manual dan program ini dibandingkan dan direpresentasikan dalam Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan hasil hitungan telapak menerus beton polos

Tinjauan		Manual	Program	Selisih
Tegangan tanah	$q_{max} =$	297,28	297,28	0,0000
	$q_a =$	305,17	305,17	0,0000
	$\phi V_c =$	221,37	221,37	0,0000
Geser	$V_u =$	0,00	0,00	0,0000
	$\phi M_n =$	92,04	92,04	0,0000
Lentur	$M_u =$	53,88	53,88	0,0000

Pengoperasian Program

Langkah-langkah yang tercakup dalam pengoperasian program ini mencakup akses program, pengisian data, pemilihan jenis pondasi, proses perhitungan, dan interpretasi hasil.

Untuk memulai pengoperasian program, pertama-tama jalankan program *browser* yang ada seperti *Mozilla*, *Firefox*, *Google Chrome*, *Internet Explorer*, atau lainnya, dengan cara berikut ini:

1. Akses program

Membuka *browser* dan menuju ke alamat *browser* program perencanaan pondasi telapak (Pondasi telapak V.1.0 Unla). Kemudian masukan *username* dan *password*, klik tombol *login* untuk membuka menu utama program.



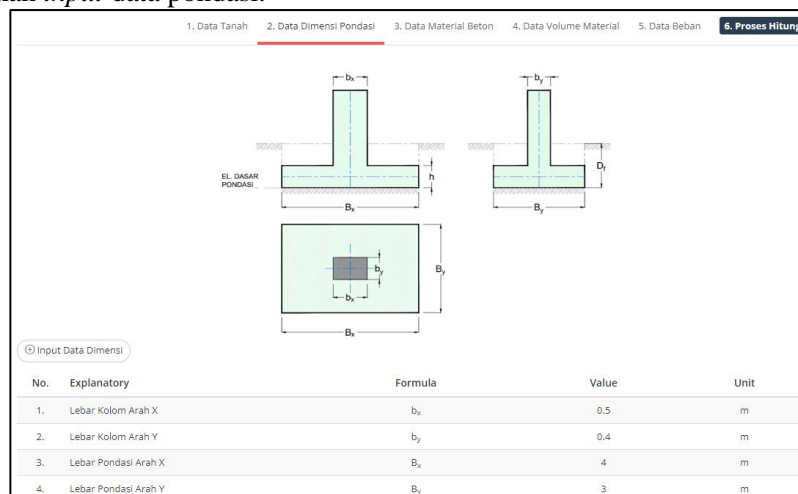
Gambar 3 Tampilan awal program

2. Pengisian formulir data

Pada halaman utama, Klik pada menu **Proyek**, Selanjutnya klik tombol **Tambah Proyek Baru**, Isi formulir dengan data proyek seperti jenis proyek, nama proyek, dan lokasi proyek, Klik tombol **Simpan** untuk menyimpan data proyek.

3. Pemilihan jenis pondasi

klik tombol **+Tambah Lokasi** user akan diarahkan ke halaman selanjutnya untuk memilih jenis pondasi yang akan dianalisa, Pilih salah satu dari opsi jenis pondasi yang tersedia, kemudian klik opsi jenis pondasi yang sesuai dengan proyek pengguna, kemudian masukan *input* data pondasi.



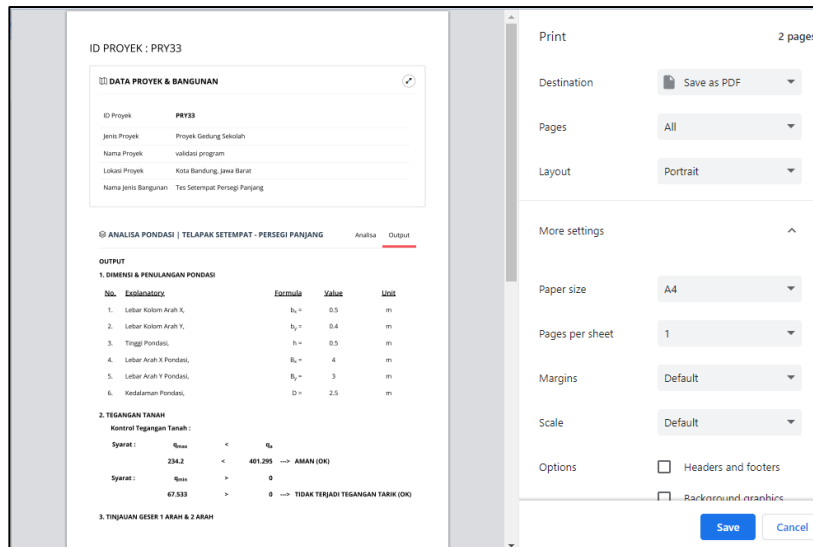
Gambar 4 Input data

4. Proses perhitungan

Setelah formulir diisi dengan lengkap, klik **Proses Hitung** kemudian klik tombol **Proses Analisa** untuk memulai perhitungan. Program akan memproses data yang telah di masukan dan melakukan analisis daya dukung atau perencanaan pondasi telapak sesuai dengan standar SNI 2847:2013.

5. Interpretasi hasil

Setelah perhitungan selesai, program akan menampilkan hasil analisis dan perencanaan pada layar web browser, Pengguna dapat menyimpan hasil perhitungan dalam bentuk file yang dapat diakses kembali di masa mendatang. Jika diinginkan, hasil perhitungan juga dapat dicetak sebagai dokumen fisik.



Gambar 5 Mencetak hasil perhitungan program

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pemodelan dalam program mencakup empat tipe pondasi telapak, yaitu telapak persegi, telapak persegi panjang, telapak menerus bertulang, dan telapak beton polos. Analisa daya dukung dilakukan menggunakan metode Terzaghi dan metode Meyerhof.

Program aplikasi ini dikembangkan sebagai aplikasi web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa selisih paling besar antara perhitungan manual dan perhitungan program hanya sekitar 0,0020 dari nilai keseluruhan. Perbedaan ini disebabkan oleh pembulatan angka dalam perhitungan manual dan tidak berpengaruh signifikan pada keamanan pondasi karena selisihnya sangat kecil. Kesimpulannya, perhitungan analisa daya dukung dan perencanaan pondasi telapak menggunakan program lebih efisien dan efektif dalam hal waktu dibandingkan dengan perhitungan manual.

REFERENSI

- Bela, K. R., & Sianto, P. (2022). Penyelidikan Tanah Menggunakan Metode Uji Sondir. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 50–58.
- Febrian, J. (2017). Kamus komputer dan teknologi informasi. *Bandung: Informatika*.
- Hakam, A. (2018). *Rekayasa Pondasi*. CV. Bintang Grafika. Padang.
- Harahap, A. K., & Manalu, B. J. (2020). Perencanaan Struktur Pondasi Pada Bangunan Puskesmas Jawa Maraja Bah Jambi Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Santeksipil*, 1(2).
- Hardiyatmo, H. C. (2021). *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Martin, S. R. (2017). *Perencanaan Pondasi Dan Metode Pelaksanaan Pada Pembangunan RSUD Sam Ratulangi Tondano*. Politeknik Negeri Manado.
- Martini, M. (2012). Analisis Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode. *MEKTEK*, 11(2).
- Meyerhof, G. G. (2021). The ultimate bearing capacity of foundations. *Geotechnique*, 2(4), 301–332.
- Musthofa, A. M. (2017). *Program Perencanaan Fondasi Telapak Berdasarkan SNI 2847-2013 Dengan Bahasa Pemrograman Python 2.7. 13*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nugraha, S., & Firmanto, A. (2020). Analisis Perencanaan Gedung Kantor Samsat Kabupaten Kuningan Dengan Menggunakan Struktur Beton SNI 2013. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 5(6).
- Prizkanisa, S. (2017). *Pengaruh Tebal Pelat Terhadap Kapasitas Daya Dukung Pondasi Telapak Menerus Untuk Gedung Bertingkat*.
- Setiawan, A. (2016). Perancangan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 2847: 2013. *Jakarta: Erlangga*, 301.
- Setyo Budi, G. (2011). *Pengujian Tanah di Laboratorium, Penjelasan dan Panduan*. Graha Ilmu.
- Terzaghi, K. (2013). Liner-plate tunnels on the Chicago (II) subway. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 108(1), 970–1007.
- Warman, R. S. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Fondasi*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum.

© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

