

Kajian Kekuatan Struktur Pondasi Papan Sistem Informasi di Kota Makassar

Agussalim Patola DM¹⁾, Afifah Masruniwati²⁾, Raden Wirawan³⁾

^{1,2)} Universitas Patompo, Makassar, agussalimpatoladm@unpatompo.ac.id

²⁾ Universitas Patompo, Makassar, afifamasruniwati236@unpatompo.ac.id

³⁾ Institut Teknologi dan Bisnis Bina Adita, Bulukumba, radenitebba22@gmail.com

Abstract

The construction of information boards in big cities is increasing. The strength of the foundation structure is the main factor that determines the resistance of the information board to various external loads and environmental conditions. This study aims to assess the strength of the foundation structure in the information system board building, as well as provide recommendations for improvement if needed. This study uses qualitative and quantitative approaches to evaluate the strength and stability of the information system board foundation. . The results were obtained that the information board was 10 meters wide and 13.5 meters high after conducting an analysis with the required shear stress of 1.518 Mpa, foundation dimensions of 1.5 meters wide and 5 meters long, thickness of 0.9 meters obtained Ground stress to foundation load q_{min} greater than 0, namely 0.24027 kN/m² and shear stress of 1.718 Mpa and pond shear strength of 9207.23 kN. From the results of the analysis, it can be concluded that the foundation design can support the level of load safety of the information system board structure

Keywords: three; information system boards, foundations, soil, structures.

Abstrak

Pembangunan papan informasi di kota besar semakin meningkat. Kekuatan struktur pondasi menjadi faktor utama yang menentukan ketahanan papan informasi terhadap berbagai beban eksternal dan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kekuatan struktur pondasi pada bangunan papan sistem informasi, serta memberikan rekomendasi perbaikan jika diperlukan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi kekuatan dan kestabilan pondasi papan sistem informasi. Hasilnya didapatkan bahwa Papan informasi berukuran lebar 10 meter dan tinggi 13,5 meter setelah melakukan analisis dengan tegangan geser yang disyaratkan 1,518 Mpa dimensi pondasi lebar 1,5 meter dan panjang 5 meter ketebalan 0,9 meter diperoleh Tegangan tanah terhadap beban pondasi q_{min} lebih besar dari 0 yaitu 0,24027 kN/m² dan tegangan geser 1,718 Mpa dan kuat geser pond 9207,23 kN. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa desain pondasi dapat mendukung tingkat keamanan beban struktur papan sistem informasi.

Kata kunci: papan sistem informasi, pondasi, tanah, struktur.

PENDAHULUAN

Di era informasi digital saat ini, papan sistem informasi memainkan peran krusial dalam penyampaian informasi publik dan promosi komersial di berbagai kota besar, termasuk Kota Makassar (Setiawan, A., & Malik, S. M. (2022). Papan sistem informasi, yang seringkali berbentuk reklame digital atau statis, harus didukung oleh struktur pondasi yang kuat dan stabil untuk memastikan keselamatan dan keberlanjutan operasionalnya (Ismail, M., Budisusila, E. N., & Haddin, M. (2023). Kekuatan struktur pondasi menjadi faktor utama yang menentukan ketahanan papan informasi terhadap berbagai beban eksternal dan kondisi lingkungan (Herumanta, B., & Ayu, D. S. (2019).

Pembangunan papan sistem informasi melibatkan teknik konstruksi yang kompleks dan penggunaan material yang beragam (Adinata, S., Rurianti, D. V., Dermana, I., & Afrizal, R. (2024)). Di Kota Makassar, dengan kondisi tanah yang bervariasi dan faktor iklim tropis yang ekstrem, penting untuk mengevaluasi kekuatan struktur pondasi secara menyeluruh. Pondasi yang tidak memadai dapat menyebabkan kegagalan struktural, yang berpotensi menimbulkan risiko keselamatan dan kerugian ekonomi yang signifikan (Rahmat, H. (2020)).

Kota Makassar, sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, mengalami pertumbuhan pesat dalam pembangunan infrastruktur. Di tengah perkembangan tersebut, penting untuk memastikan bahwa bangunan, termasuk bangunan papan sistem informasi, memiliki kekuatan struktural yang memadai (Paridah, S., & Suparti, H. (2024)). Pondasi merupakan elemen kritis dalam konstruksi bangunan yang berfungsi mendistribusikan beban bangunan ke tanah (Andreas, L. O., Andayono, T., Zola, P., & Zuwida, N. (2020)). Pondasi yang tidak dirancang dengan baik dapat mengakibatkan kerusakan struktural dan menimbulkan risiko keselamatan.

Bangunan papan sistem informasi, yang umumnya digunakan untuk menampilkan informasi publik dan iklan, sering kali dibangun dengan material dan teknik yang bervariasi. Di Kota Makassar, dengan kondisi tanah dan iklim yang beragam, kekuatan pondasi menjadi aspek penting untuk diteliti (Muslim, I. (2023)). Pondasi papan sistem informasi seringkali menghadapi beberapa masalah teknis yang memerlukan perhatian serius, antara lain Kualitas pondasi sering kali tidak terstandarisasi, sehingga berpotensi menimbulkan masalah jika tidak diperiksa secara menyeluruh (Pradipto, E., & Tristanto, K. (2021)), Pengaruh kondisi tanah terhadap kekuatan pondasi harus dipahami dengan baik untuk memastikan desain pondasi yang sesuai, Papan sistem informasi menghadapi berbagai beban eksternal, seperti beban angin, beban dinamis dari lalu lintas, dan potensi gempa bumi, serta pondasi harus memenuhi standar konstruksi yang berlaku (Jupri, A., Syirojulmunir, D., Firmansyah, A., Prasedya, E. S., & Rozi, T. (2022)).

Beberapa peneliti yang sudah membahas sebelumnya yaitu Dwi Kunto Nurkukuh tahun 2019 tentang Konsep Penataan Reklame Koridor Jalan Affandi Yogyakarta (Nurkukuh, D. K. (2019)). dan Akhmad Rindwa hakiki bersama Norman Iskandar tahun 2014 tentang Perancangan Software Billboard 1.1: Perangkat Lunak Untuk Menghitung Kekuatan Papan Reklame (Hakiki, A. R., & Iskandar, N. (2014)). Oleh sebab itu, berdasar dari uraian diatas penulis melakukan kajian kekuatan struktur pondasi papan sistem informasi di kota Makassar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan struktur pondasi pada bangunan papan sistem informasi, serta memberikan rekomendasi perbaikan jika diperlukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas dan keamanan konstruksi bangunan papan sistem informasi di Kota Makassar, serta memberikan wawasan berharga bagi perancang, kontraktor, dan pihak berwenang dalam pengembangan infrastruktur kota.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi kekuatan dan kestabilan pondasi papan sistem informasi. Metode ini mencakup analisis teknis, pengumpulan data lapangan, dan evaluasi kesesuaian terhadap standar konstruksi .

a. Pengumpulan Data

Survei Lapangan untuk mengumpulkan data empiris mengenai pondasi yang ada pada papan sistem informasi. Dengan metode Inspeksi Visual Pemeriksaan kondisi fisik pondasi di lokasi pemasangan papan sistem informasi. Pengukuran dimensi pondasi, material yang digunakan, dan kondisi tanah di sekitar pondasi (Putri, A. R., Sihombing, J., Iswandaru, Y. S., & Utama, W. (2020).

b. Analisis Kekuatan Pondasi

Perhitungan Struktur untuk Menghitung kekuatan dan kestabilan pondasi berdasarkan data yang dikumpulkan. Dengan Menggunakan rumus-rumus teknik sipil untuk menganalisis beban (Nanda, M. P., Riswanto, S., & Kurniawati, M. (2023) dan gaya yang bekerja pada pondasi dan menggunakan perangkat lunak analisis struktural seperti SAP2000. Teori lain yang digunakan adalah :

Teori Meyerhof dan Bowles yaitu kapasitas dukung ijin netto yang dikaitkan dengan SPT (Amilia, E. A. E., Umam, C., & Heryanto, B. (2022).

c. Analisis Pengaruh Beban

Menilai bagaimana beban dari papan sistem informasi, termasuk beban angin, gempa, dan beban tambahan, mempengaruhi pondasi. Menggunakan data desain dan hasil uji lapangan untuk mensimulasikan kondisi beban yang berbeda dan evaluasi pengaruhnya pada pondasi (Karundeng, A., Manalip, H., & Wallah, S. E. (2021).

d. Evaluasi Kesesuaian

Pemeriksaan Kepatuhan untuk memeriksa kesesuaian pondasi terhadap standar dan regulasi yang berlaku. Dengan Membandingkan desain pondasi yang direncanakan dengan pelaksanaan lapangan untuk mengidentifikasi deviasi (Yanti, G., Megasari, S. W., & Zainuri, Z. (2020). Dan Penilaian Regulasi yaitu Memeriksa apakah pondasi mematuhi standar dan peraturan konstruksi lokal serta pedoman teknik yang berlaku.

Adapun tahapan penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Tahapan Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kapasitas Dukung Tanah

DATA TANAH

Kedalaman pondasi	$D_f =$	2,5	m
Lebar pondasi	$B =$	3	m
Berat volume basah	$\gamma^b =$	17	kN/m^3
Berat volume apung	$\gamma' =$	10	kN/m^3
Kedalaman muka air tanah	$=$	2	m

DIMENSI PONDASI

Lebar pondasi arah x	$B_x =$	5	m
Lebar pondasi arah y	$B_y =$	1,5	m
Tebal pondasi	$h =$	0,9	m
Lebar kolom arah x	$b_x =$	0,8	m
Lebar kolom arah y	$b_y =$	0,8	m

BAHAN KONSTRUKSI

Kuat tekan beton	$f'_c =$	20,75	Mpa
Kuat leleh baja tulangan	$f_y =$	400	Mpa
Berat beton bertulang	$\gamma_c =$	24	kN/m^3

BEBAN RENCANA PONDASI

Gaya aksial akibat beban berfaktor	$P_u =$	130,39	kN
Momen arah x akibat beban berfaktor	$M_{ux} =$	412,09	kNm
Momen arah y akibat beban berfaktor	$M_{uy} =$	0,02	kNm

Tabel 1. Penentuan Nilai N

Kedalaman (m)	N ₆₀	p_o (kN/m ²)	C_N	N
1,5	6	29	1,31	8
2,5	12	39	1,26	15
3,5	28	49	1,20	34
4,5	50	59	1,16	58
5,5	50	69	1,12	56

170

N rata - rata = 34

Menurut Meyerhof :

Kapasitas dukung ijin netto yang dikaitkan dengan nilai SPT

$$q_a = 8N [(B+0,3)/B]^2 = 329,12 \text{ kN/m}^2$$

Menurut Bowles :

Kapasitas dukung ijin netto yang dikaitkan dengan nilai SPT

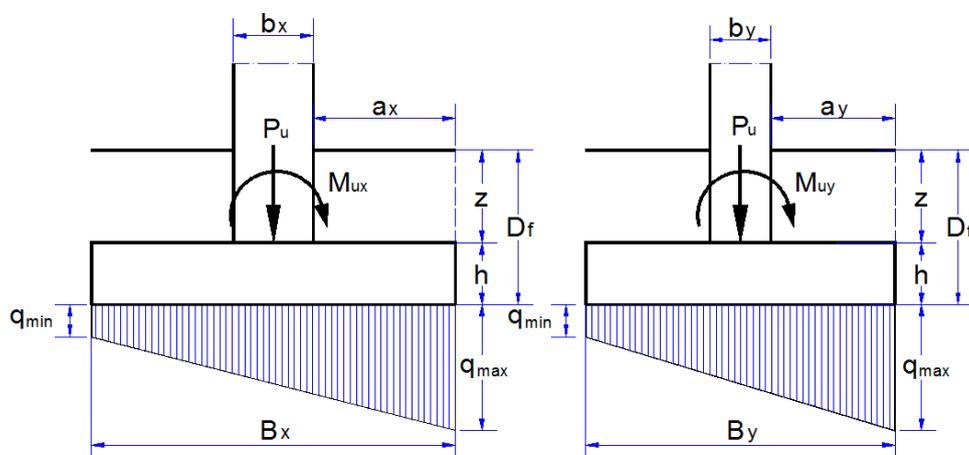
$$q_a = 12,5N [(B+0,3)/B]^2 * K_d = 655,67 \text{ kN/m}^2$$

$$K_d = (1+0,33 D/B) = 1,275$$

$$\text{Nilai } q_a \text{ yang digunakan} = q_{a1} + q_{a2} / 2 = 492,394 \text{ kN/m}^2$$

B. Analisis Kekuatan Pondasi dan Pengaruh Beban

1. Kontrol Tekanan Tanah



Gambar 2. Tekanan Pondasi Terhadap Tanah

Luas dasar pondasi	$A = B_x * B_y =$	7,5 m ²
Tahanan momen arah x	$W_x = 1/6 B_y * B_x^2 =$	6,25 m ³
Tahanan momen arah y	$W_y = 1/6 B_x * B_y^2 =$	1,875 m ³
Tinggi tanah diatas pondasi	$z = D_f - h =$	1,6 m
Tekanan akibat berat pondasi dan tanah	$q = h * \gamma_c + z * \gamma =$	48,80 kN/m ²

Tegangan tanah maksimum yang terjadi pada dasar pondasi

$$q_{maks} = (P_u / A) + (M_{ux} / W_x) + (M_{uy} / W_y) + q = 132,13 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{maks} < q_a \quad \text{(OK)}$$

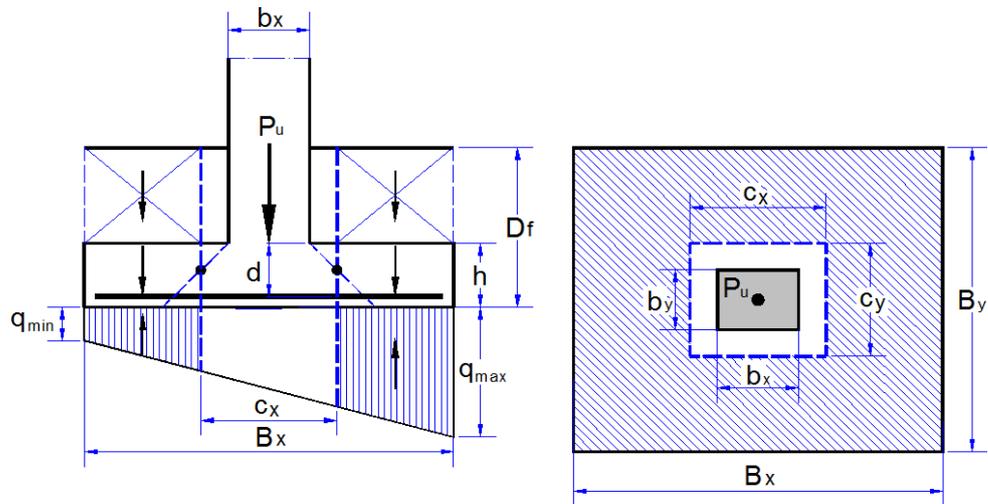
Tegangan tanah minimum yang terjadi pada dasar pondasi

$$q_{min} = (P_u / A) - (M_{ux} / W_x) - (M_{uy} / W_y) + q = 0,24027 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{min} > 0 \quad \text{tidak terjadi tegangan (OK)}$$

Tegangan tanah terhadap beban pondasi terbilang aman karena q min lebih besar dari 0 yaitu 0,24027 kN/m²

2. Tinjauan Geser dua arah



Gambar 3. Gaya Geser Pondasi Arah X dan Y

Jarak pusat tulangan terhadap sisi luar beton $d' = 0,075 \text{ m}$

Tebal efektif foot plat $d = h - d' = 0,825 \text{ m}$

Lebar bidang geser pons arah x $c_x = b_x + 2 * d = 2,45 \text{ m}$

Lebar bidang geser pons arah y $c_y = b_y + 2 * d = 2,45 \text{ m}$

Gaya geser pons yang terjadi

$$V_{up} = (B_x * B_y - c_x * c_y) * ((q_{max} + q_{min})/2 - q) = 26,0345 \text{ kN}$$

Luas bidang geser pons $A_p = 2 * (c_x + c_y) * d = 8,085 \text{ m}^2$

Lebar bidang geser pons $b_p = 2 * (c_x + c_y) = 9,8 \text{ m}$

Rasio sisi panjang thd sisi pendek kolom $\beta_c = b_x / b_y = 1$

Tegangan geser pons, diambil nilai terkecil dari f_p yang diperoleh dari pers.

$$f_p = (1 + 2 / \beta_c) * \sqrt{f'_c} / 6 = 2,278 \text{ Mpa}$$

$$f_p = (\alpha_s * d / b_p + 2) * \sqrt{f'_c} / 12 = 1,718 \text{ Mpa}$$

$$f_p = 1/3 * \sqrt{f'_c} = 1,518 \text{ Mpa}$$

Tegangan geser pons yang disyaratkan $f_p = 1,518 \text{ Mpa}$

Faktor reduksi kekuatan geser $\phi = 0,75$

Kuat geser pons $\phi * V_{np} = \phi * A_p * f_p * 10^3 = 9207,23 \text{ kN}$

Tinjauan Geser dua arah yaitu arah X dan Y dapat disimpulkan bahwa dengan dimensi pada desain pondasi kuat geser pada pondasi terbilang aman karena :

$$\begin{aligned} \phi * V_{np} &\geq V_{up} \\ 9207,23194 &\geq 26,0345 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi * V_{np} &\geq P_u \\ 9207,23194 &\geq 130,39 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

PENUTUP

Dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa kekuatan struktur pondasi papan sistem informasi telah memenuhi standar yang diperlukan untuk mendukung infrastruktur. Pondasi umumnya dianggap cukup kuat untuk menahan beban dan kondisi lingkungan di kota Makassar. Pondasi yang digunakan setelah dianalisis menunjukkan tingkat stabilitas dan keandalan yang memadai. Hasil didapatkan bahwa Papan informasi berukuran lebar 10 meter dan tinggi 13,5 meter setelah melakukan analisis dengan tegangan geser yang disyaratkan 1,518 Mpa dimensi pondasi lebar 1,5 meter dan panjang 5 meter ketebalan 0,9 meter diperoleh Tegangan tanah terhadap beban pondasi q min lebih besar dari 0 yaitu 0,24027 kN/m² dan tegangan geser 1,718 Mpa dan kuat geser pondasi 9207,23 kN. Penelitian ini mungkin merekomendasikan beberapa perbaikan atau peningkatan untuk memastikan kekuatan dan stabilitas struktur pondasi. Ini bisa meliputi pemilihan material yang lebih baik, teknik konstruksi yang lebih tepat, atau perawatan rutin. Faktor lingkungan seperti kelembapan tanah dan aktivitas seismik di Makassar berpotensi mempengaruhi kekuatan struktur pondasi. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan berharga untuk pengembangan dan pemeliharaan infrastruktur papan sistem informasi di Makassar, serta memastikan bahwa pondasi papan yang digunakan cukup kuat dan dapat diandalkan dalam mendukung sistem informasi di kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, S., Rurianti, D. V., Dermans, I., & Afrizal, R. (2024). Tata Bangunan Gedung Bertingkat di Kota Teluk Kuantan. *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 4(1), 35-51
- Amilia, E. A. E., Umam, C., & Heryanto, B. (2022). Analisis Struktur Pondasi Foot Plat Pada Bangunan Rumah Lantai 3 Dengan Menggunakan SAP2000. *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, 4(02), 151-162.
- Andreas, L. O., Andayono, T., Zola, P., & Zuwida, N. (2020). Sosialisasi Pemilihan Jenis Pondasi Bangunan Pada Daerah Berpotensi Bencana Di Kecamatan Alam Pauah Duo Kabupaten Solok Selatan. *Cived*, 7(2), 80-84.
- Hakiki, A. R., & Iskandar, N. (2014). Perancangan Software Billboard 1.1: Perangkat Lunak Untuk Menghitung Kekuatan Papan Reklame. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 2(1), 57-66.
- Herumanta, B., & Ayu, D. S. (2019). Kajian Kekuatan Struktur Bangunan Reklame Di Kota Yogyakarta. *Rekayasa Sipil*, 13(2), 133-138.
- Ismail, M., Budisusila, E. N., & Haddin, M. (2023). Edukasi Sadar Bencana melalui Media Papan Informasi Elektronik di Kelurahan Gebangsari Genuk Semarang. *Indonesian Journal of Community Services*, 5(1), 87-94.
- Jupri, A., Syirojulmunir, D., Firmansyah, A., Prasedya, E. S., & Rozi, T. (2022). Rancang Bangun Papan Informasi Destinasi Wisata sebagai Penunjuk Lokasi Wisatawan di Desa Tetebatu Selatan Kecamatan Sikur Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 380-385
- Karundeng, A., Manalip, H., & Wallah, S. E. (2021). Analisis Teoritis Struktur Perkuatan Pondasi Telapak pada Bangunan Gedung untuk Bangunan Alih Fungsi dengan Menggunakan SAP 2000. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 11(1).
- Muslim, I. (2023). Papan Informasi Proyek Infrastruktur Sebagai Implementasi Keterbukaan Informasi Publik Di Kota Bontang. *Jurnal Riset Pembangunan*, 5(2), 93-104.
- Nanda, M. P., Riswanto, S., & Kurniawati, M. (2023). Metode Paired Comparison Pada Pekerjaan Pondasi Bangunan Gedung Dengan Pendekatan Studi Value Engineering (Ve). *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 449-456
- Nurkukuh, D. K. (2019). Konsep Penataan Reklame Koridor Jalan Affandi Yogyakarta. *REKA RUANG*, 2(1), 39-45.

Rahmat, H. (2020). Review Design Struktur Beton Bertulang Terhadap Struktur Baja Pada Struktur Gedung Diatas Tanah Lunak. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 8-16.

Setiawan, A., & Malik, S. M. (2022). Identifikasi Kualitas Visual Reklame Di Koridor Kawasan Perdagangan Dan Jasa Kota Palu. *Ruang: Jurnal Arsitektur*, 16(1 Maret), 11-23

Paridah, S., & Suparti, H. (2024). Implementasi Peraturan Daerah Nomor 28 Tahun 2013 Tentang Izin Penyelenggaraan Reklame Di Kabupaten Balangan. *JAPB*, 7(1), 1035-1041.

Putri, A. R., Sihombing, J., Iswandar, Y. S., & Utama, W. (2020). Analisa Kuat Tekan Terhadap Variasi Beban Pemodelan Dinding Cantilever Menggunakan Sap 2000. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9(2), 130-137.

Pradipto, E., & Tristanto, K. (2021). Ketahanan sistem struktur bangunan terhadap angin studi kasus: Mbaru Niang di Desa Wae Rebo, Kabupaten Manggarai, NTT. *Jurnal Arsitektur Pendapa*, 4(1), 01-07.

Yanti, G., Megasari, S. W., & Zainuri, Z. (2020). Penyuluhan Pondasi Bangunan Pada Lahan Gambut. *FLEKSIBEL: Jurnal Pengabdian*