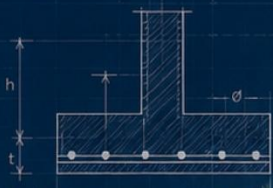
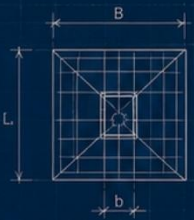


PONDASI DANGKAL

dalam Teknik Sipil:
Konsep, Metode, dan Aplikasi



Hanifah Asnur, S.T., M.T.
Rini Yunita, S.Si., M.Sc.
Ridha Sari, S.T., M.T.
Umar Khatab, S.T., M.T.

Pondasi Dangkal dalam Teknik Sipil: Konsep, Metode, dan Aplikasi

Hanifah Asnur, S.T., M.T.

Rini Yunita, S.Si., M.Sc.

Ridha Sari, S.T., M.T.

Umar Khatab, S.T., M.T.

PT BUKULOKA LITERASI BANGSA

Anggota IKAPI: No. 645/DKI/2024



Pondasi Dangkal dalam Teknik Sipil: Konsep, Metode, dan Aplikasi

Penulis : Hanifah Asnur, S.T., M.T. , Rini Yunita, S.Si.,
M.Sc., Ridha Sari, S.T., M.T., dan Umar Khatab,
S.T., M.T.
ISBN : 978-634-324-072-3 (PDF)
Penyunting Naskah : Herni Harpin Syafriani, S.S.
Tata Letak : Herni Harpin Syafriani, S.S.
Desain Sampul : Novikean Keysah Sanisri

Penerbit

Penerbit PT Bukuloka Literasi Bangsa

Distributor: PT Yapindo

Kompleks Business Park Kebon Jeruk Blok I No. 21, Jl. Meruya Ilir Raya
No. 88, Desa/Kelurahan Meruya Utara, Kecamatan Kembangan, Kota
Adm. Jakarta Barat, Provinsi DKI Jakarta, Kode Pos: 11620

Email: penerbit.blb@gmail.com

Whatsapp: 0878-3483-2315

Website: bukuloka.com

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak ciptaan tersebut pertama kali dilakukan pengumuman.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit. Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran UU No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta.

Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ajar berjudul *Pondasi Dangkal dalam Teknik Sipil: Konsep, Metode, dan Aplikasi* dapat disusun dan hadir di tangan pembaca. Buku ini disajikan sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang lebih dekat mengenai dunia pondasi dangkal yang sering dijumpai dalam berbagai pekerjaan konstruksi.

Buku ini ditujukan untuk masyarakat umum yang ingin mengenal lebih jauh tentang bagaimana pondasi dangkal bekerja, bagaimana perannya dalam menopang bangunan, serta bagaimana penerapannya dalam berbagai kondisi lapangan. Penyajian dibuat dengan bahasa yang lebih mudah dipahami agar topik yang biasanya dianggap teknis tetap dapat diakses oleh pembaca dari berbagai kalangan.

Jakarta, Juli 2026

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
Bab 1. Pengantar Pondasi Dangkal dalam Teknik Sipil	1
1.1 Definisi dan Fungsi Pondasi Dangkal	1
1.2 Peran Pondasi dalam Sistem Struktur Bangunan.....	5
1.3 Klasifikasi Pondasi Dangkal.....	8
1.4 Keunggulan dan Keterbatasan Pondasi Dangkal.....	12
1.5 Ruang Lingkup Rekayasa Pondasi Dangkal.....	16
1.6 Latihan Soal.....	20
Bab 2. Dasar-Dasar Mekanika Tanah untuk Pondasi Dangkal.....	21
2.1 Sifat Fisik dan Indeks Tanah	21
2.2 Klasifikasi Tanah untuk Konstruksi	25
2.3 Tegangan Efektif dalam Tanah.....	28
2.4 Permeabilitas dan Konsolidasi Tanah.....	32
2.5 Pengaruh Karakteristik Tanah terhadap Perencanaan Pondasi.....	36
2.6 Latihan Soal.....	40
Bab 3. Investigasi dan Evaluasi Tanah Dasar	41
3.1 Tujuan dan Tahapan Penyelidikan Tanah	41
3.2 Pengujian Lapangan	44
3.3 Pengujian Laboratorium Tanah	46
3.4 Interpretasi Data Geoteknik.....	49
3.5 Penyusunan Laporan Investigasi Tanah	53
3.6 Latihan soal	56
Bab 4. Daya Dukung Tanah untuk Pondasi Dangkal.....	57
4.1 Konsep Daya Dukung Tanah.....	57
4.2 Teori Daya Dukung Tanah	63
4.3 Dasar Perhitungan Daya Dukung Tanah	69
4.4 Pengembangan Teori Meyerhoff , Hansen dan Vesic	77
4.5 Contoh Perhitungan Daya Dukung Tanah.....	83
4.6 Latihan soal	86
Bab 5. Penurunan (Settlement) pada Pondasi Dangkal	87
5.1 Pengertian Penurunan (Settlement)	87

5.2 Faktor Penyebab Penurunan Pondasi	88
5.3 Jenis-Jenis Penurunan Tanah.....	92
5.4 Penurunan Segera (S)	92
5.5 Konsep Dasar Penurunan Konsolidasi	106
5.6 Upaya Pengendalian Penurunan	112
5.7 Latihan soal	115
Bab 6. Pondasi Telapak (Spread Footing)	116
6.1 Konsep dan Karakteristik Pondasi Telapak.....	116
6.2 Pondasi Telapak Persegi dan Persegi Panjang.....	119
6.3 Pondasi Telapak Menerus.....	123
6.4 Analisis Beban pada Pondasi Telapak.....	126
6.5 Perencanaan dan Detail Konstruksi.....	130
6.6 Latihan soal	133
Bab 7. Pondasi Gabungan dan Pondasi Strap	134
7.1 Pengertian Pondasi Gabungan	134
7.2 Jenis-Jenis Pondasi Gabungan.....	137
7.3 Pondasi Strap dan Fungsinya.....	141
7.4 Analisis Beban dan Distribusi Tegangan.....	144
7.5 Perencanaan dan Studi Kasus	148
7.6 Latihan soal	152
Bab 8. Pondasi Rakit (Mat Foundation)	153
8.1 Konsep Pondasi Rakit.....	153
8.2 Kriteria Penggunaan Pondasi Rakit.....	156
8.3 Analisis Tekanan Kontak Tanah.....	160
8.4 Perencanaan Struktur Pondasi Rakit.....	164
8.5 Aplikasi pada Bangunan Bertingkat	167
8.6 Latihan soal	171
Bab 9. Metode Perencanaan Pondasi Dangkal.....	172
9.1 Pendekatan Desain Geoteknik	172
9.2 Pendekatan Desain Struktural.....	175
9.3 Kombinasi Beban pada Pondasi	179
9.4 Faktor Keamanan dalam Desain.....	183
9.5 Standar dan Peraturan yang Berlaku	187
9.6 Latihan soal	191
Bab 10. Pelaksanaan Konstruksi Pondasi Dangkal.....	192

10.1 Persiapan Lahan dan Galian	192
10.2 Pekerjaan Bekisting dan Pembesian	196
10.3 pengecoran Beton Pondasi	200
10.4 Pengendalian Mutu Konstruksi	203
10.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	207
10.6 Latihan soal	211
Bab 11. Permasalahan dan Solusi pada Pondasi Dangkal.....	212
11.1 Keretakan dan Penurunan Diferensial	212
11.2 Kegagalan Daya Dukung Tanah.....	216
11.3 Pengaruh Air Tanah terhadap Pondasi	220
11.4 Metode Perbaikan Tanah Dasar.....	224
11.5 Evaluasi dan Pemeliharaan Pondasi	227
11.6 Latihan soal	231
Bab 12. Aplikasi Pondasi Dangkal pada Berbagai Konstruksi	232
12.1 Pondasi Dangkal pada Rumah Tinggal	232
12.2 Pondasi Dangkal pada Gedung Bertingkat Rendah.....	236
12.3 Pondasi Dangkal pada Infrastruktur Sipil.....	240
12.4 Studi Kasus Perencanaan Pondasi Dangkal.....	243
12.5 Tren dan Inovasi dalam Rekayasa Pondasi Dangkal	247
12.6 Latihan soal	251
Daftar Pustaka.....	252
Profil Penulis.....	260

Daftar Pustaka

- ACI Committee 318. (2023). *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. American Concrete Institute.
- Aguilera-Mancilla, G., Rodríguez-Castellanos, A., & Pérez-Sánchez, J. (2024). Mathematical modeling of the optimal cost for the design of strap combined footings under biaxial bending. *Mathematics*, 12(2).
- American Concrete Institute. (2023). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-23)*.
- Atkinson, J. (2022). *The Mechanics of Soils and Foundations* (3rd ed.). CRC Press.
- Atkinson, J. (2022). *The Mechanics of Soils and Foundations* (3rd ed.). CRC Press.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*.
- Bell, F. G. (2023). *Engineering Geology and Construction*. CRC Press.
- Bowles, J. E. (2024). *Foundation analysis and design* (ed. revisi). McGraw-Hill Education.
- Budhu, M. (2023). *Soil Mechanics and Foundations* (4th ed.). Wiley.

- Budhu, M. (2024). *Soil Mechanics and Foundations* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Chen, Y., Zhang, X., Liu, H., & Wang, Z. (2024). A shallow foundation settlement prediction method considering layered soil stiffness characteristics. *Applied Sciences*, 15(22).
- Chudley, R., & Greeno, R. (2024). *Building Construction Handbook*. Routledge.
- Coduto, D. P., Yeung, M. R., Kitch, W. A., & Ang, B. (2023). *Foundation Design: Principles and Practices* (4th ed.). Pearson.
- Das, B. M., & Sivakugan, N. (2023). *Principles of Foundation Engineering* (10th ed.). Cengage Learning.
- De Almeida, M. S. S., Marques, M. E. S., Riccio, M., Fagundes, D. F., Lima, B. T., Polido, U. F., & Hosseinpour, I. (2023). Ground improvement techniques applied to very soft clays: State of knowledge and recent advances. *Soils and Rocks*, 46(1).
- Department of Transport and Main Roads. (2024). *Geotechnical Investigations Guideline*.
- El Gendy, M., Elhakim, A. F., & Hassan, A. M. (2024). Soil–structure interaction effects on mat foundation behavior under vertical loading. *Structures*, 65.
- El Ghazi, A., & Jalal, M. (2024). Systemic Quality Management Processes in Construction Projects. *Journal of New Sciences*.
- European Committee for Standardization (CEN). (2023). *Eurocode 7: Geotechnical Design*.

- Fargnoli, M., Lombardi, M., & Haber, N. (2024). Digital transformation and innovation in geotechnical engineering and construction management. *Sustainability*.
- Fenton, G. A., Griffiths, D. V., & Huang, J. (2024). Reliability-based geotechnical design under uncertain loading and soil conditions. *Georisk*, 18(2).
- Geoengineer.org. (2025). *Laboratory Testing*. Geoengineer.org.
- Ghanbari, A., & Taheri, A. (2024). Bearing capacity of shallow foundations: A focus on the depth factor. *Arabian Journal of Geosciences*.
- Holtz, R. D., Kovacs, W. D., & Sheahan, T. C. (2023). *An Introduction to Geotechnical Engineering* (3rd ed.). Pearson.
- International Labour Organization. (2023). *Safety and Health in Construction*.
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems — Requirements with Guidance for Use*.
- Kamdari, E. (2023). Perilaku tanah ekspansif yang ditambahkan lapisan geotextile terhadap daya dukungnya. *Construction and Material Journal*, 5(1).
- Knappett, J. A., & Craig, R. F. (2024). *Craig's Soil Mechanics* (10th ed.). CRC Press.
- Kouretzis, G. (2024). *Fundamentals of Foundation Engineering and Their Applications* (2nd ed.). Engineering LibreTexts.

- Kulhawy, F. H., & Phoon, K. K. (2023). Reliability and risk considerations in geotechnical engineering design. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 149(9).
- Kulkarni, R. R., & Kulkarni, S. (2024). Advances in Geotechnical Engineering: Innovative Techniques for Sustainable Ground Improvement and Risk Mitigation. *International Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*.
- Liu, Y., Zhang, J., & Chen, R. (2024). Numerical analysis and prediction of consolidation settlement in soft clay deposits. *Computers and Geotechnics*, 168.
- Lu, N., & Likos, W. J. (2023). *Unsaturated Soil Mechanics* (Updated Edition). Springer.
- Lunne, T., Robertson, P. K., & Powell, J. J. M. (2023). *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*. CRC Press.
- Mahmoud, M., & Mahmoud, A. (2024). *The Effect of Footing Shape on the Bearing Capacity of Shallow Foundations: A Review*. *Arabian Journal for Science and Engineering*.
- Manna, B., & Baidya, D. K. (2024). Analysis of shallow foundation behavior under combined vertical, horizontal, and moment loading. *International Journal of Geomechanics*, 24(2).
- Mardani-Aghabaglou, A., Tuyan, M., & Ramyar, K. (2024). Effects of curing conditions on the mechanical and durability properties of concrete: A review. *Construction and Building Materials*, 423.
- Mesri, G., & Wang, Y. (2023). Compressibility and consolidation behavior of soft clay deposits: Recent advances and

- engineering implications. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 149(11).
- Mosley, W. H., Hulse, R., & Bungey, J. H. (2023). *Civil Engineering Materials* (8th ed.). Bloomsbury Publishing.
- Neville, A. M. (2023). *Properties of Concrete* (6th ed.). Pearson Education.
- Ng, C. W. W., & Leung, A. K. (2024). Advances in hydro-mechanical behaviour of soils and geotechnical infrastructure. *Canadian Geotechnical Journal*, 61(3).
- Nour, A., Fenton, G. A., & Griffiths, D. V. (2024). Shallow foundation design: A comparative study of partial safety factors and probabilistic approaches. *Scientific Reports*, 14(1).
- Nour, A., Fenton, G. A., & Griffiths, D. V. (2024). Shallow foundation design: A comparative study of partial safety factors and probabilistic approaches. *Scientific Reports*, 14(1).
- Ou, C. Y., Yang, K. H., Teng, F. C., Chiou, J. S., Lu, C. W., Jian, J. L., Ching, J. Y., & Liao, J. R. (2023). *Geotechnical Site Investigation*. CRC Press.
- Phoon, K. K. (2024). Reliability-based design in geotechnical engineering: Recent developments and future directions. *Georisk*, 18(2), 97–113.
- Phoon, K. K., & Ching, J. (2024). *Risk and Reliability in Geotechnical Engineering*. CRC Press.
- Poulos, H. G. (2023). *Tall Building Foundation Design*. CRC Press.

- Powrie, W. (2023). *Soil Mechanics: Concepts and Applications* (4th ed.). CRC Press.
- Rasheed, A. (2025). Design of combined footing. *First Principle Engineering Knowledge*.
- Robertson, P. K. (2024). *Guide to Cone Penetration Testing*. Gregg Drilling & Testing.
- Sabatini, P. J., Pass, D. G., & Bachus, R. C. (2023). *Geotechnical Engineering Circular No. 5: Evaluation of Soil and Rock Properties*. Federal Highway Administration.
- Sakr, M., Elshafie, M. Z. E. B., & Abdallah, M. (2024). Bearing capacity of shallow foundations: A focus on the classical methods and current design standards. *Arabian Journal of Geosciences*.
- Shahin, M. A. (2024). Settlement prediction and assessment of shallow foundations: Recent developments and challenges. *Geotechnical and Geological Engineering*.
- Shahin, M. A., & Jaksa, M. B. (2024). Bearing capacity of shallow foundations: A focus on the depth factors and prediction accuracy. *Arabian Journal of Geosciences*, 17(4).
- Skinner, H., Toll, D. G., Higgins, K., Brown, M., & Burland, J. (Eds.). (2023). *ICE Manual of Geotechnical Engineering: Geotechnical Engineering Principles, Problematic Soils and Site Investigation* (2nd ed.). Emerald Publishing.
- Tabsh, S. W., & El-Emam, M. (2021). Influence of Foundation Rigidity on the Structural Response of Mat Foundation. *Advances in Civil Engineering*, 2021.

- Terzaghi, K. (1943). *Theoretical Soil Mechanics*. John Wiley & Sons.
- Tomlinson, M., & Woodward, J. (2023). *Tomlinson and Woodward's Foundations for Civil Engineers* (9th ed.). Pearson.
- Tomlinson, M., & Woodward, J. (2024). *Tomlinson and Woodward's pile design and construction practice* (7th ed.). CRC Press.
- Waheed, M. (2023). Effectiveness of Quality Management System in Construction Projects. *International Journal of Research Trend*.
- Wang, Y., & Tian, H. M. (2024). Digital geotechnics: From data-driven site characterisation towards digital transformation and intelligence in geotechnical engineering. *Georisk*, 18(1), 8–32.
- Wang, Y., Cao, Z., & Li, D. Q. (2023). Reliability-based geotechnical design: Recent developments and future perspectives. *Georisk*, 17(4), 325–341.
- Zakaria, M. T., Muztaza, N. M., & Ismail, N. A. (2023). Integrated analysis of geophysical methods for landslide characterization. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, 20(4), 165–177.
- Zhang, H., Li, J., & Wang, Y. (2025). Predicting the bearing capacity of shallow foundations on granular soil using ensemble machine learning algorithms. *Geotechnics*.

- Zhang, J., Deng, Z., Li, D., Qi, X., & Cao, Z. (2023). Bearing capacity of shallow foundations considering geological uncertainty and spatial variability of soil properties. *Acta Geotechnica*
- Zhang, Y., Li, X., & Chen, H. (2023). Numerical investigation of load distribution and stability performance of spread footings on various soil conditions. *Computers and Geotechnics*, 160.
- Zhang, Y., Wang, H., Liu, X., & Chen, Z. (2023). Numerical investigation of contact pressure distribution in mat foundations considering soil–structure interaction. *Buildings*, 13(11).
- Zhang, Y., Wang, X., & Liu, H. (2025). Artificial intelligence applications in geotechnical engineering: Recent developments and future perspectives. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*.

Buku ajar Pondasi Dangkal dalam Teknik Sipil: Konsep, Metode, dan Aplikasi ini menyajikan pemahaman tentang dasar perancangan pondasi dangkal pada berbagai kondisi tanah dan kebutuhan bangunan ringan hingga menengah. Disusun dengan bahasa sederhana, isi buku mudah dipahami oleh masyarakat umum, termasuk praktisi lapangan, pelaku konstruksi kecil, maupun siapa saja yang ingin mengenal dunia teknik sipil.

Pembahasan mencakup prinsip kerja pondasi, contoh perhitungan sederhana, serta penerapan dalam pekerjaan sehari-hari untuk membantu menentukan jenis pondasi yang tepat dan aman.

Buku ini dipasarkan untuk masyarakat umum yang ingin memahami dasar pondasi bangunan.