

MANAJEMEN INFRASTRUKTUR TEKNIK SIPIL

BERBASIS TANAH, AIR, DAN LINGKUNGAN

Hanifah Asnur, S.T., M.T., Ronny Junnaidy,
S.T., M.T., Ridha Sari, S.T., M.T., Ir. Akhmad
Mujiburrokhman, S.T., M.T., IPM., Ir. Jon
Hafnil, S.T., M.T., Ir. Fatma Ira Wahyuni, S.T.,
M.T., dan Ir. Boy Ranga, S.T., M.Ling., IPM.



Manajemen Infrastruktur Teknik Sipil Berbasis Tanah, Air, dan Lingkungan

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

Ronny Junnaidy, S.T., M.T.

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

**Ir. Akhmad Mujiburrokhman, S.T., M.T.,
IPM.**

Ir. Jon Hafnil, S.T., M.T.

Ir. Fatma Ira Wahyuni, S.T., M.T.

Ir. Boy Rangga, S.T., M.Ling., IPM.



PT YAPINDO JAYA ABADI

Anggota IKAPI: No. 627/DKI/2023

Manajemen Infrastruktur Teknik Sipil Berbasis Tanah, Air, dan Lingkungan

Penulis : Hanifah Asnur, S.T., M.T., Ronny Junnaidy, S.T.,
M.T., Ridha Sari, S.T., M.T., Ir. Akhmad
Mujiburrokhman, S.T., M.T., IPM., Ir. Jon Hafnil,
S.T., M.T., Ir. Fatma Ira Wahyuni, S.T., M.T., dan Ir.
Boy Ranga, S.T., M.Ling., IPM.
ISBN : 978-634-7789-50-1 (PDF)
Penyunting Naskah : Witri Nur Annisa, S.Pd.
Tata Letak : Witri Nur Annisa, S.Pd.
Desain Sampul : Novikean Keysah Sanisri

Penerbit

PT Yapindo Jaya Abadi

Jl. Tanjung Duren Raya No. 89 C RT 06/RW 05, Kelurahan Tanjung Duren
Selatan, Kecamatan Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 11470

E-Mail : yapjadi@gmail.com

Website : yapindo.co.id

© 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 Pasal 2 UU
Nomor 19 Tahun 2002 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 referensi berjudul *Manajemen Infrastruktur Teknik Sipil Berbasis Tanah, Air, dan Lingkungan* dapat disusun sebagai bacaan yang mudah dipahami oleh masyarakat umum. Buku ini membahas pengelolaan infrastruktur yang berkaitan dengan tanah, air, dan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Isi buku disajikan secara sederhana agar pembaca dapat memahami pentingnya perencanaan, pembangunan, perawatan, dan pengawasan infrastruktur. Pembahasan di dalamnya juga menunjukkan bahwa pembangunan perlu memperhatikan kekuatan bangunan, keselamatan, serta kelestarian lingkungan.

Semoga buku ini dapat menambah wawasan masyarakat umum tentang pentingnya infrastruktur teknik sipil. Buku ini diharapkan dapat membantu pembaca memahami bahwa pembangunan yang baik bukan hanya kuat dan bermanfaat, tetapi juga harus sesuai dengan kondisi alam dan kebutuhan masyarakat.

Jakarta, Juli 2026

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Bab 1: Konsep Dasar Infrastruktur Teknik Sipil	
Berkelanjutan	1
1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup Infrastruktur Teknik Sipil	1
1.2 Peran Infrastruktur dalam Kehidupan Masyarakat	6
1.3 Prinsip Pembangunan Berkelanjutan	10
1.4 Tantangan dan Peluang Infrastruktur Masa Depan	15
Bab 2: Konsep Dasar Mekanika Tanah dalam	
Infrastruktur Teknik Sipil.....	20
2.1 Pengenalan Tanah sebagai Dasar Infrastruktur	20
2.2 Karakteristik dan Jenis-Jenis Tanah	24
2.3 Hubungan Kondisi Tanah dengan Konstruksi Bangunan	27
2.4 Permasalahan Tanah dan Penanganannya dalam Infrastruktur	31
Bab 3: Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Infrastruktur	
.....	36
3.1 Pentingnya Air dalam Kehidupan dan Infrastruktur....	36
3.2 Sistem Penyediaan dan Distribusi Air	41
3.3 Pengendalian Banjir dan Drainase Perkotaan	45

3.4 Pengelolaan Air Berkelanjutan untuk Masa Depan	49
Bab 4: Infrastruktur Jalan dan Transportasi Berwawasan Lingkungan	54
4.1 Peran Jalan dan Transportasi bagi Mobilitas Masyarakat	54
4.2 Konsep Transportasi Ramah Lingkungan.....	60
4.3 Dampak Infrastruktur Jalan terhadap Lingkungan	65
4.4 Upaya Pengembangan Transportasi Berkelanjutan	76
Bab 5: Manajemen Lingkungan pada Proyek Teknik Sipil	84
5.1 Hubungan Proyek Infrastruktur dengan Lingkungan ..	84
5.2 Dampak Lingkungan dalam Pembangunan Infrastruktur	89
5.3 Pengelolaan Limbah dan Pengendalian Pencemaran ..	94
5.4 Peran Masyarakat dalam Menjaga Lingkungan Infrastruktur	98
Bab 6: Manajemen Proyek Infrastruktur Teknik Sipil..	103
6.1 Tahapan Perencanaan Proyek Infrastruktur	103
6.2 Pengelolaan Waktu, Biaya, dan Sumber Daya	108
6.3 Keselamatan dan Risiko dalam Proyek Konstruksi ...	113
6.4 Evaluasi dan Pemeliharaan Infrastruktur	117
Bab 7: Inovasi dan Pengembangan Infrastruktur Berkelanjutan	122
7.1 Teknologi Baru dalam Infrastruktur Teknik Sipil	122

7.2 Pemanfaatan Material Ramah Lingkungan.....	127
7.3 Infrastruktur Cerdas dan Kota Berkelanjutan	132
7.4 Arah Pengembangan Infrastruktur di Masa Depan ...	137
Daftar Pustaka	142
Profil Penulis.....	150

Daftar Pustaka

- Ahiablame, L. M., Engel, B. A., & Chaubey, I. (2020). Effectiveness of low impact development practices in two urbanized watersheds: Retrofitting with rain barrel/cistern and porous pavement. *Journal of Environmental Management*, 119(1), 151–161.
- Aminzadegan, S., Shahriari, M., Mehranfar, F., & Abramović, B. (2022). Factors affecting the emission of pollutants in different types of transportation: A literature review. *Energy Reports*, 8, 2508–2529.
- Austin, K. F., & Mejia, M. T. (2017). Household air pollution as a silent killer: Women's status and solid fuel use in developing nations. *Population and Environment*, 39(1), 1–25.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugali, Y. (2021). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518.
- Bowles, J. E. (2020). *Foundation analysis and design*. McGraw-Hill Education.
- Budhu, M. (2020). *Soil mechanics and foundations* (4th ed.). John Wiley & Sons.

- Choudhry, R. M. (2021). Behavior-based safety on construction sites: A case study. *Accident Analysis & Prevention*, 46(1), 64–73.
- Cohen, A. J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H. R., Frostad, J., Estep, K., Balakrishnan, K., Brunekreef, B., Dandona, L., Dandona, R., Feigin, V., Freedman, G., Hubbell, B., Jobling, A., Kan, H., Knibbs, L., Liu, Y., Martin, R., Morawska, L., ... Forouzanfar, M. H. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1907–1918.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2021). *Principles of geotechnical engineering* (10th ed.). Cengage Learning.
- Endo, K., Edelenbos, J., & Gianoli, A. (2024). Finance arrangements and governance modes toward sustainable infrastructure: The case of urban railway projects in Manila, the Philippines. *Discover Sustainability*, 5(1), 235.
- Gertler, P. J., Gonzalez-Navarro, M., Gračner, T., & Rothenberg, A. D. (2024). Road maintenance and local economic development: Evidence from Indonesia's highways. *Journal of Urban Economics*, 143, 103687.
- Greene, D. L. (2001). Sustainable Transportation. Dalam N. J. Smelser & P. B. Baltes (Ed.), *International*

- Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (hlm. 15335–15339). Pergamon.
- Gudmundsson, H., Hall, R. P., Marsden, G., & Zietsman, J. (2015). *Sustainable Transportation: Indicators, Frameworks, and Performance Management*. Springer.
- Hahad, O., Kuntic, M., Al-Kindi, S., Kuntic, I., Gilan, D., Petrowski, K., Daiber, A., & Münzel, T. (2025). Noise and mental health: Evidence, mechanisms, and consequences. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 35(1), 16–23.
- Hardjowigeno, S. (2020). *Ilmu tanah*. Akademika Pressindo.
- Haverkamp, P., & Traverso, M. (2023). Towards Sustainable Roads: A Systematic Review of Triple-Bottom-Line-Based Assessment Methods. *Sustainability*, 15, 15654.
- Hinze, J. (2020). *Construction safety*. Prentice Hall.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup. *Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 267*.
- Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). Wiley.

- Kibert, C. J. (2020). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Liobikienė, G., & Miceikienė, A. (2022). Influence of informational, social, convenience and financial tools on sustainable transport behaviour: The case of Lithuania. *Journal of Cleaner Production*, 362, 132457.
- Mays, L. W. (2020). *Water resources engineering* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Nakamura, K., & Yoshitsugu, H. (2013). Strategies and instruments for low-carbon urban transport: An international review on trends and effects. *Transport Policy*, 29, 264–274.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Infrastructure for a sustainable future*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Infrastructure governance for sustainable development*. OECD Publishing.
- Pan, M. (Melrose), & Ryan, A. (2025). Promoting Sustainable Transportation Modes: A Systematic Review of Behavior-Change Strategies. *Transportation Research Record*, 2679(2), 1993–2012.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan

Lingkungan Hidup. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32.

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). PMI.

Ramdani, D., Suarga, E., Rahman, I., & Zahari, T. (2023). Dampak Polusi Udara dari Transportasi terhadap Kesehatan di Indonesia.

Riordan, V. (2022). On Track or Not? Why Modelling Low Carbon Policy Pathways for Passenger Transport in Ireland Matters. *The Boolean: Snapshots of Doctoral Research at University College Cork*, 118–126.

Schiller, P., & Kenworthy, J. (2017). An introduction to sustainable transportation: Policy, planning and implementation: Second edition. Dalam *An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation: Second Edition*.

Sénquiz-Díaz, C. (2021). Effect Size of Logistics: Evidence from Selected Countries. *LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics*, 12(1), 123–134.

Setiyo, M. (2023). Sustainable Transport: The Role of Clean Energy, Mass Rapid Transit, Non-motorized Mobility, and Challenges to Achievement. *Automotive Experiences*, 6(1), 1–3.

- Sunaryo, T. M., Waluyo, T., & Harnanto, A. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air : Konsep dan Penerapannya*. Malang: Bayumedia.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2020). *Handbook of solid waste management*. McGraw-Hill Education.
- UN-Habitat. (2021). *Urban drainage and flood management for sustainable cities*. United Nations Human Settlements Programme.
- United Nations Environment Programme. (2021). *From pollution to solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2021). *Making peace with nature*. UNEP.
- United Nations Environment Programme. (2021). *Sustainable infrastructure and environmental management*. UNEP.
- United Nations. (2020). *Sustainable development goals report*. United Nations.
- United Nations. (2020). *Sustainable infrastructure for resilient communities*. United Nations Publications.
- United Nations. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.
- United Nations. (2021). *Sustainable development goals report 2021*. United Nations.

United Nations. (2021). *The United Nations world water development report 2021: Valuing water*. UNESCO Publishing.

United Nations. (2021). *The United Nations world water development report 2021*. UNESCO Publishing.

Wan, J., Ma, C., Jiang, T., Phillips, A., Wu, X., Wang, Y., Wang, Z., & Cao, Y. (2024). A spatial econometric investigation into road traffic accessibility and economic growth: Insights from the Chengdu-Chongqing twin-city economic circle. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 183.

WCED. (2021). *Our common future*. Oxford University Press.

World Bank. (2020). *Sustainable infrastructure for development*. World Bank Publications.

World Bank. (2020). *Water resources management overview*. World Bank.

World Bank. (2021). *Community participation in infrastructure development*. World Bank.

World Bank. (2021). *Infrastructure for development*. World Bank Publications.

World Bank. (2021). *Infrastructure maintenance and sustainability overview*. World Bank.

World Bank. (2021). *Well-maintained infrastructure: The foundation for development*. World Bank.

Zokaei Ashtiani, M., & Muench, S. (2024). Application of Greenroads Rating System and Life Cycle

Assessment in Informing the State of the Practice in Sustainable Roadway Construction. Transportation Research Record, 2678(10), 269–281.

Buku referensi berjudul **Manajemen Infrastruktur Teknik Sipil Berbasis Tanah, Air, dan Lingkungan** membahas pengelolaan infrastruktur teknik sipil dengan memperhatikan kondisi tanah, ketersediaan air, dan keseimbangan lingkungan. Pembahasan disajikan secara jelas agar pembaca dapat memahami pentingnya perencanaan, pembangunan, pemeliharaan, serta pengawasan infrastruktur yang aman dan berkelanjutan.

Buku ini ditujukan dan dipasarkan untuk masyarakat umum yang ingin mengenal lebih jauh dunia infrastruktur teknik sipil, terutama dalam kaitannya dengan kebutuhan pembangunan yang ramah lingkungan. Melalui penyajian yang mudah dipahami, buku ini membantu pembaca melihat hubungan antara infrastruktur, kualitas hidup, dan keberlanjutan lingkungan.

