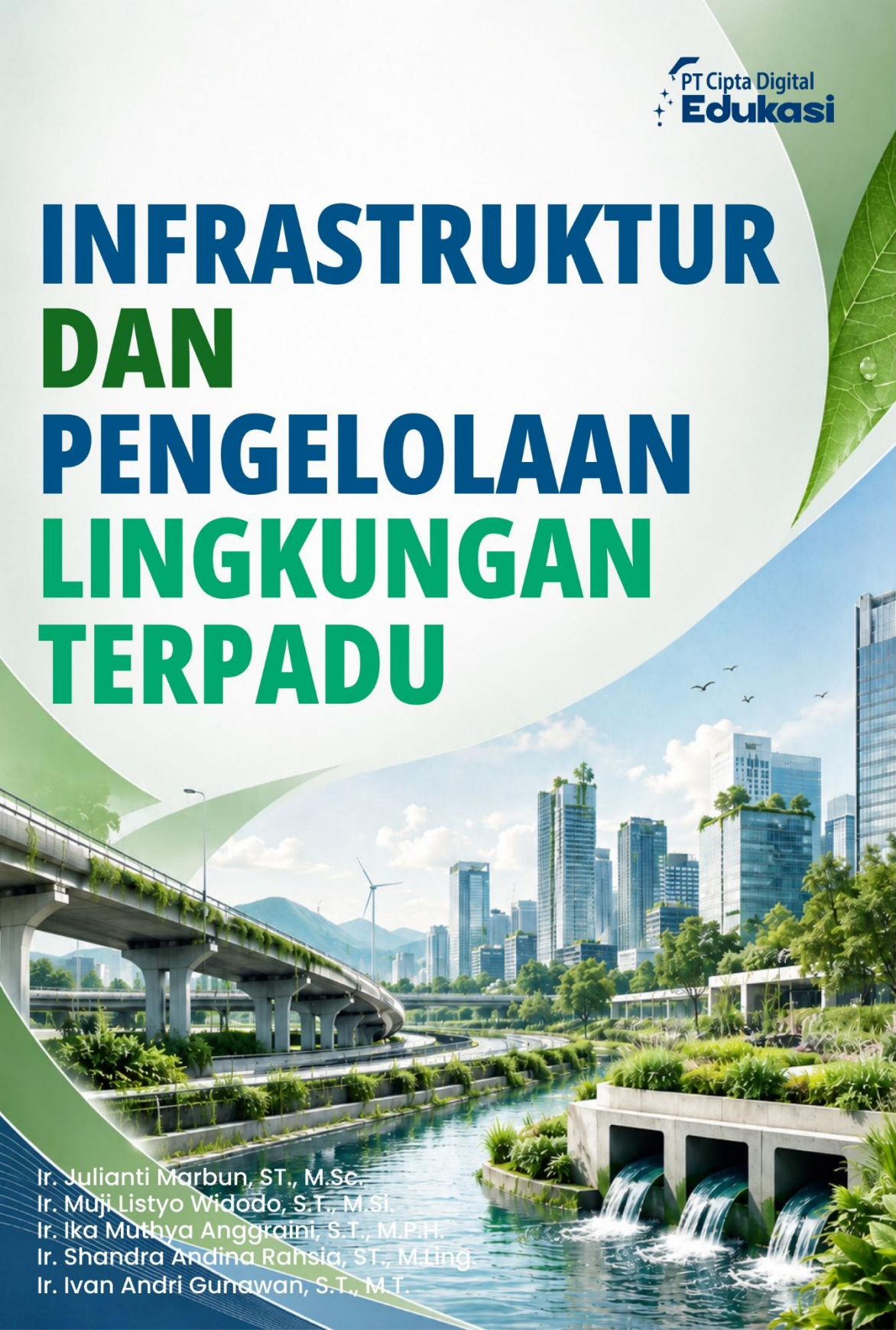


INFRASTRUKTUR DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERPADU



Ir. Julianti Marbun, ST., M.Sc.
Ir. Muji Listyo Widodo, S.T., M.Si.
Ir. Ika Muthya Anggraini, S.T., M.P.H.
Ir. Shandra Andina Rahsia, ST., M.T.
Ir. Ivan Andri Gunawan, S.T., M.T.

Infrastruktur dan Pengelolaan Lingkungan Terpadu

Ir. Julianti Marbun, ST., M.Sc.
Ir. Muji Listyo Widodo, S.T., M.Si.
Ir. Ika Muthya Anggraini, S.T., M.P.H.
Ir. Shandra Andina Rahsia, ST., M.Ling.
Ir. Ivan Andri Gunawan, S.T., M.T.

PT CIPTA DIGITAL EDUKASI

Anggota IKAPI: No. 666/DKI/2026



Infrastruktur dan Pengelolaan Lingkungan Terpadu

Penulis : Ir. Julianti Marbun, ST., M.Sc., Ir. Muji Listyo
Widodo, S.T., M.Si., Ir. Ika Muthya Anggraini, S.T.,
M.P.H., Ir. Shandra Andina Rahsia, ST., M.Ling., dan
Ir. Ivan Andri Gunawan, S.T., M.T.
ISBN : 978-634-7808-55-4 (PDF)
Penyunting Naskah : Rizki Nur Ismail, S.Pd.
Tata Letak : Rizki Nur Ismail, S.Pd.
Desain Sampul : Novikean Keysah Sanisri

Penerbit

PT Cipta Digital Edukasi

Jl. Wijaya Ii/Wijaya Grand Centre Blok G-15, Desa/Kelurahan Pulo, Kec. Kebayoran Baru,
Kota Adm. Jakarta Selatan, Provinsi DKI Jakarta, Kode Pos: 1216

E-Mail : penerbitcde@gmail.com

Website : cideka.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 Pasal 2 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta.

1. 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).
2. 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 berjudul *Infrastruktur dan Pengelolaan Lingkungan Terpadu* ini dapat disusun dengan baik. Buku ini hadir untuk memberikan pemahaman mengenai hubungan antara pembangunan infrastruktur dan pengelolaan lingkungan dalam kehidupan masyarakat.

Pembangunan yang baik tidak hanya menghadirkan fasilitas fisik, tetapi juga memperhatikan keseimbangan alam, kesehatan, kenyamanan, dan kebutuhan generasi mendatang. Buku ini ditujukan untuk masyarakat umum dan disusun dengan bahasa sederhana agar mudah dipahami serta dapat menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan yang lebih tertata dan berkelanjutan.

Jakarta, Juli 2026

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
Bab 1: Konsep Dasar Infrastruktur dan Lingkungan	1
1.1 Pengertian Infrastruktur dan Pengelolaan Lingkungan	1
1.2 Hubungan Infrastruktur dengan Kualitas Lingkungan.....	5
1.3 Prinsip Pembangunan Berkelanjutan.....	9
1.4 Ruang Lingkup Pengelolaan Lingkungan Terpadu.....	12
Bab 2: Perencanaan Infrastruktur Berwawasan Lingkungan.....	16
2.1 Konsep Perencanaan Infrastruktur Berkelanjutan	16
2.2 Analisis Kebutuhan Infrastruktur Wilayah.....	20
2.3 Integrasi Aspek Sosial, Ekonomi, dan Ekologi.....	24
2.4 Peran Tata Ruang dalam Pembangunan Infrastruktur.....	28
Bab 3: Infrastruktur Dasar dan Dampak Lingkungan	32
3.1 Infrastruktur Transportasi dan Perubahan Lingkungan.....	32
3.2 Infrastruktur Air Bersih dan Sanitasi	37
3.3 Infrastruktur Energi dan Emisi Lingkungan.....	40
3.4 Infrastruktur Permukiman dan Tekanan Ekologis.....	44
Bab 4: Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu	48
4.1 Konsep Pengelolaan Sumber Daya Air	48
4.2 Infrastruktur Pengendalian Banjir dan Drainase	52
4.3 Konservasi Air dan Perlindungan Daerah Resapan	56
4.4 Pengelolaan Limbah Cair dan Kualitas Air.....	59
Bab 5: Pengelolaan Sampah dan Limbah	63
5.1 Jenis dan Karakteristik Sampah serta Limbah	63

5.2 Sistem Pengumpulan, Pengangkutan, dan Pemrosesan Sampah	67
5.3 Pengurangan, Penggunaan Kembali, dan Daur Ulang	71
5.4 Teknologi Pengolahan Limbah Ramah Lingkungan.....	75
Bab 6: Infrastruktur Hijau dan Berbasis Alam.....	79
6.1 Konsep Infrastruktur Hijau.....	79
6.2 Ruang Terbuka Hijau dan Jasa Ekosistem	83
6.3 Solusi Berbasis Alam untuk Kawasan Perkotaan.....	87
6.4 Integrasi Infrastruktur Hijau dan Abu-Abu	90
Bab 7: Manajemen Risiko Lingkungan dan Bencana.....	94
7.1 Risiko Lingkungan dalam Pembangunan Infrastruktur.....	94
7.2 Infrastruktur Tangguh terhadap Bencana	99
7.3 Adaptasi Perubahan Iklim dalam Perencanaan Wilayah....	103
7.4 Mitigasi Dampak Lingkungan dan Sosial	106
Bab 8: Kebijakan, Regulasi, dan Tata Kelola Lingkungan.....	110
8.1 Dasar Kebijakan Pengelolaan Lingkungan	110
8.2 Analisis Mengenai Dampak Lingkungan	114
8.3 Perizinan Lingkungan dan Pengawasan	118
8.4 Kolaborasi Pemerintah, Swasta, dan Masyarakat	122
Bab 9: Teknologi dan Inovasi Infrastruktur Berkelanjutan	126
9.1 Teknologi Ramah Lingkungan dalam Pembangunan	126
9.2 Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis Digital	130
9.3 Smart City dan Infrastruktur Berkelanjutan	134
9.4 Efisiensi Energi dan Material Konstruksi Hijau.....	138
Bab 10: Model Pengelolaan Lingkungan Terpadu	142
10.1 Pendekatan Terpadu dalam Pengelolaan Lingkungan.....	142
10.2 Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Infrastruktur .	147

10.3 Evaluasi Keberlanjutan Infrastruktur	151
10.4 Strategi Implementasi Pengelolaan Lingkungan Terpadu	154
Daftar Pustaka	158
Profil Penulis.....	166

Daftar Pustaka

- Anggraini, I. M., Gunawan, I. A., Rahsia, S. A., Widodo, M. L., & Marbun, J. (2026). *Rekayasa infrastruktur lingkungan*. PT Bukuloka Literasi Bangsa.
- Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2021). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2023). *Smart Sustainable Cities of the Future: The Untapped Potential of Big Data Analytics and Context-Aware Computing for Advancing Sustainability*. Springer.
- European Commission. (2023). *Green infrastructure: Enhancing Europe's natural capital*. Publications Office of the European Union.
- European Environment Agency. (2022). *Nature-Based Solutions in Europe: Policy, Knowledge and Practice for Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction*. European Environment Agency.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J. L., Mikkelsen, P. S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D., & Viklander, M. (2021). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 18(1), 1–18.

- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2019). *Introduction to Environmental Impact Assessment* (5th ed.). Routledge.
- Grigg, N. S. (2019). *Infrastructure Finance: The Business of Infrastructure for a Sustainable Future*. John Wiley & Sons.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. IPCC.
- International Energy Agency. (2022). *World Energy Outlook 2022*. International Energy Agency.
- International Energy Agency. (2023). *Energy technology perspectives 2023*. International Energy Agency.
- International Energy Agency. (2023). *World Energy Outlook 2023*. International Energy Agency.
- International Finance Corporation. (2021). *Environmental and Social Performance Standards*. International Finance Corporation.
- International Finance Corporation. (2023). *Environmental and social risk management handbook*. International Finance Corporation.
- International Organization for Standardization. (2022). *ISO 37101: Sustainable Development in Communities—Management System for Sustainable Development*. ISO.
- International Union for Conservation of Nature. (2022). *Global Standard for Nature-Based Solutions: A User-Friendly Framework for the Verification, Design and Scaling Up of Nature-Based Solutions*. IUCN.

- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Pedoman Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)*. KLHK.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2023). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions and implications for sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling*, 198, 107122.
- Lehmann, S. (2021). *Urban Regeneration: A Manifesto for Transforming UK Cities in the Age of Climate Change*. Palgrave Macmillan.
- Li, X., Zhang, C., Li, W., Ricard, R., Meng, Q., & Zhang, W. (2021). Assessing street-level urban greenery using GIS and remote sensing technologies. *Landscape and Urban Planning*, 210, 104064.
- Mansuri, G., & Rao, V. (2013). *Localizing Development: Does Participation Work?* World Bank.
- Mensah, J. (2021). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action. *Cogent Social Sciences*, 7(1).
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press.

- OECD. (2021). *Implementing the Sustainable Development Goals through Regional Development and Spatial Planning*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *OECD environmental performance reviews: Policies for sustainable environmental governance*. OECD Publishing.
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G., & Woelm, F. (2022). *Sustainable Development Report 2022*. Cambridge University Press.
- United Nations Children's Fund. (2021). *Water, Sanitation and Hygiene Strategy 2021–2030*. UNICEF.
- United Nations Development Programme. (2022). *Governance for Sustainable Development*. United Nations Development Programme.
- United Nations Development Programme. (2022). *Sustainable Development and Environmental Governance*. United Nations Development Programme.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2023). *Sustainable Infrastructure for the Future: Integrated Approaches to Infrastructure Planning and Assessment*. UNECE.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2024). *United Nations world water development report 2024: Water for prosperity and peace*. UNESCO.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022). *United Nations World Water Development Report*

2022: Groundwater – Making the Invisible Visible.
UNESCO.

United Nations Environment Programme. (2021). *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-Emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector.* United Nations Environment 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: A Scientific Blueprint to Tackle the Climate, Biodiversity and Pollution Emergencies.* United Nations Environment Programme.

United Nations Environment Programme. (2021). *Wastewater: Turning Problem to Solution.* United Nations Environment Programme.

United Nations Environment Programme. (2022). *Global Environment Outlook 6: Digital Transformation for Sustainable Environmental Management.* United Nations Environment Programme.

United Nations Environment Programme. (2022). *Global environment outlook for sustainable transportation.* United Nations Environment Programme.

- United Nations Environment Programme. (2022). *Global Environment Outlook 6: Healthy Planet, Healthy People*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Making Peace with Nature: A Scientific Blueprint to Tackle the Climate, Biodiversity and Pollution Emergencies*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Environmental Rule of Law: Tracking Progress and Measuring Impact*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Global environment outlook 7: Healthy planet, healthy people*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Global environment outlook: Sustainable infrastructure and environmental management*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Global waste management outlook 2023*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Nature-based solutions for sustainable infrastructure development*. United Nations Environment Programme.
- United Nations Global Compact. (2022). *Forward Faster: Accelerating Progress on the Sustainable Development Goals*. United Nations Global Compact.

- United Nations Human Settlements Programme. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. UN-Habitat.
- United Nations Human Settlements Programme. (2022). *World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities*. UN-Habitat.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022*. United Nations.
- United Nations. (2021). *The Sustainable Development Goals Report 2021*. United Nations.
- World Bank. (2021). *Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity*. World Bank.
- World Bank. (2022). *Building Resilient Infrastructure for Sustainable Development*. World Bank.
- World Bank. (2022). *Infrastructure for development: Building the foundation for sustainable growth*. World Bank.
- World Bank. (2023). *Water Security and Climate Resilience for Sustainable Development*. World Bank.
- World Bank. (2023). *What a waste 2.0: Trends in solid waste management*. World Bank.
- World Green Building Council. (2022). *Beyond the Business Case: Building a Sustainable Future*. World Green Building Council.
- World Health Organization. (2021). *Urban Green Spaces and Health: A Review of Evidence*. World Health Organization.

World Health Organization. (2022). *Drinking-Water*. World Health Organization.

World Health Organization. (2022). *Guidelines for Drinking-Water Quality* (4th ed., incorporating the 2nd addendum). World Health Organization.

Buku Infrastruktur dan Pengelolaan Lingkungan Terpadu membahas hubungan erat antara pembangunan infrastruktur dan upaya menjaga kualitas lingkungan secara berkelanjutan. Berbagai topik penting disajikan, mulai dari perencanaan, pembangunan, pemanfaatan sumber daya, hingga pengelolaan dampak lingkungan yang muncul seiring perkembangan kawasan perkotaan maupun pedesaan.

Dengan pembahasan yang jelas dan mudah dipahami, buku ini memberikan wawasan mengenai pentingnya keseimbangan antara kebutuhan pembangunan dan pelestarian lingkungan. Cocok untuk masyarakat umum, pemerhati lingkungan, praktisi, serta siapa saja yang ingin memahami bagaimana infrastruktur yang dikelola dengan baik dapat mendukung kualitas hidup dan keberlanjutan lingkungan bagi generasi masa depan.