



Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.
Paska Wijayanti, S.T., M.Eng.
Gunarso, S.T., M.T.

HIDROLOGI TERAPAN

Prinsip dan Aplikasi Hidrologi
dalam Manajemen Lingkungan
dan Infrastruktur



HIDROLOGI TERAPAN

Prinsip dan Aplikasi Hidrologi dalam
Manajemen Lingkungan dan Infrastruktur

Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.
Paska Wijayanti, S.T., M.Eng.
Gunarso, S.T., M.T.



Hidrologi Terapan

Prinsip dan Aplikasi Hidrologi dalam Manajemen Lingkungan dan Infrastruktur

Copyright© PT Penerbit Penamuda Media, 2024

Penulis:

Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.

Paska Wijayanti, S.T., M.Eng.

Gunarso, S.T., M.T.

ISBN:

978-623-8586-70-7

Desain Sampul:

Tim PT Penerbit Penamuda Media

Tata Letak:

Enbookdesign

Diterbitkan Oleh**PT Penerbit Penamuda Media**

Casa Sidoarium RT 03 Ngentak, Sidoarium Dodeam Sleman Yogyakarta

HP/Whatsapp : +6285700592256

Email : penamudamedia@gmail.com

Web : www.penamuda.com

Instagram : @penamudamedia

Cetakan Pertama, Juni 2024

xii + 223, 15x23 cm

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

*Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
tanpa izin Penerbit*



Kata Pengantar

Dengan penuh rasa syukur, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkah dan karunia-Nya. Siklus air yang dianugerahkan kepada kita merupakan salah satu anugerah terbesar yang perlu kita apresiasi dengan memahami dan mengelolanya dengan bijaksana. Dalam konteks ini, hidrologi terapan memainkan peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan infrastruktur.

Buku hidrologi terapan menyoroti pentingnya pemahaman tentang siklus air dan penerapannya dalam manajemen lingkungan serta infrastruktur. Prinsip-prinsip hidrologi, seperti perhitungan debit sungai, analisis hujan, dan pemodelan banjir, menjadi landasan dalam mengelola sumber daya air dengan efisien dan berkelanjutan. Dengan memahami perilaku siklus air, kita dapat merencanakan pembangunan infrastruktur yang lebih baik, melindungi lingkungan, serta meminimalkan risiko bencana alam terkait air.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berperan atas terselesainya buku ini. Semoga buku ini dapat membuka pemahaman lebih lanjut dan mendorong tindakan yang berkelanjutan dalam memanfaatkan sumber daya air dengan bijaksana untuk keberlangsungan hidup kita dan generasi mendatang.

Surakarta, Mei 2024

Penulis



Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Bab 1 - Pengenalan Hidrologi Terapan.....	1
A. Konsep Dasar Hidrologi	2
B. Signifikansi dan Ruang Lingkup Studi	12
Rangkuman	15
Evaluasi.....	16
Bab 2 - Siklus Hidrologi	17
A. Konsep Siklus Hidrologi.....	18
B. Karakteristik Sungai dan Daerah Aliran Sungai (DAS)	29
C. Neraca Air dalam Hidrologi.....	34
Rangkuman	41
Evaluasi	42

Bab 3 - Hujan.....	43
A. Pendahuluan tentang Hujan	44
B. Tipe-tipe Hujan	46
C. Parameter dan Pengukuran Hujan	50
D. Jaringan Pengukuran Hujan	55
E. Perhitungan Hujan di Kawasan	57
Rangkuman.....	63
Evaluasi	64
 Bab 4 - Penguapan	 65
A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penguapan	66
B. Metode Perkiraan Evaporasi	69
C. Evapotranspirasi.....	72
Rangkuman.....	75
Evaluasi	76
 Bab 5 - Infiltrasi.....	 77
A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi	78
B. Metode Pengukuran Infiltrasi	81
C. Kapasitas Infiltrasi	84
D. Indeks Infiltrasi.....	86
Rangkuman.....	89
Evaluasi	90

Bab 6 - Hidrometri	91
A. Teori Pengukuran Debit	92
B. Metode Pengukuran Debit.....	94
C. Pengukuran Kecepatan Aliran	101
D. Perhitungan Debit	105
Rangkuman	108
Evaluasi	108
 Bab 7 - Limpasan	 109
A. Pendahuluan tentang Limpasan	110
B. Komponen-komponen Limpasan.....	113
C. Tipe-tipe Sungai	116
D. Hubungan antara Hujan dan Limpasan.....	118
E. Metode Perhitungan Limpasan.....	120
Rangkuman	127
Evaluasi.....	128
 Bab 8 - Analisis Frekuensi	 129
A. Prinsip Statistik dalam Analisis Frekuensi	130
B. Seri Data Hidrologi	136
C. Periode Ulang dan Tingkat Resiko	137
D. Pemilihan Jenis Distribusi Probabilitas Kontinyu	140
E. Pengujian Kesesuaian Distribusi	152
Rangkuman	157

Evaluasi	158
Bab 9 - Hujan Rencana.....	159
A. Pengertian Hujan Rencana	160
B. Intensity-Duration-Frequency (IDF)	162
C. Kurva IDF dengan Metode Mononobe	164
D. Pola Distribusi Hujan	166
E. Hujan Efektif Metode Phi Indeks.....	170
F. Hujan Efektif Metode SCS-CN	174
Rangkuman.....	179
Evaluasi	180
Bab 10 - Banjir Rencana	181
A. Pendahuluan tentang Banjir Rencana.....	182
B. Pemisahan Aliran Dasar	185
C. Hidrograf Satuan Terukur	188
D. Hidrograf Satuan Sintetis.....	191
Rangkuman.....	193
Evaluasi	196
Bab 11 - Penelusuran Banjir	197
A. Pengertian Penelusuran Banjir	198
B. Penelusuran Banjir di Sungai	200
C. Penelusuran Banjir di Waduk	204

Rangkuman	209
Evaluasi	209
Daftar Pustaka	210
Glosarium	214
Indeks.....	218
Tentang Penulis	221



1

Pengenalan Hidrologi Terapan

Dalam bab Pengenalan Hidrologi Terapan, mahasiswa akan dibawa untuk memahami konsep dasar hidrologi, yang meliputi pemahaman tentang siklus air, proses hidrologi, dan faktor-faktor yang memengaruhi aliran air di bumi. Selain itu, mahasiswa akan disajikan dengan pemahaman mendalam tentang signifikansi dan ruang lingkup studi hidrologi terapan, termasuk peran pentingnya dalam menjaga keberlangsungan lingkungan, mengelola sumber daya air, dan merespons tantangan lingkungan yang semakin kompleks. Dengan demikian, bab ini memberikan dasar yang kokoh bagi mahasiswa untuk memahami pentingnya hidrologi dalam konteks manajemen lingkungan dan infrastruktur.

A. Konsep Dasar Hidrologi

Hidrologi adalah cabang ilmu yang mempelajari siklus air di Bumi, termasuk distribusi, pergerakan, dan kualitas air di berbagai lingkungan. Secara umum, hidrologi mencakup pemahaman tentang bagaimana air berinteraksi dengan berbagai komponen lingkungan, seperti atmosfer, tanah, vegetasi, dan lautan. Dalam konteks ini, hidrologi tidak hanya mempelajari fenomena alami seperti hujan, banjir, dan evaporasi, tetapi juga memperhatikan interaksi manusia dengan siklus air, termasuk penggunaan air untuk kebutuhan domestik, pertanian, industri, dan keperluan lainnya.

Studi hidrologi melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data terkait air, seperti curah hujan, debit sungai, tingkat air tanah, dan kualitas air. Dengan menggunakan metode ilmiah dan alat teknis seperti pemodelan matematis dan sistem informasi geografis



HIDROLOGI TERAPAN

Prinsip dan Aplikasi Hidrologi
dalam Manajemen Lingkungan
dan Infrastruktur

Hidrologi Terapan merupakan cabang ilmu yang mempelajari siklus air di bumi dan penerapannya dalam berbagai konteks, termasuk manajemen lingkungan dan infrastruktur. Prinsip-prinsip hidrologi, seperti perhitungan debit sungai, analisis hujan, dan pemodelan banjir, digunakan untuk mengelola sumber daya air, merencanakan pembangunan infrastruktur, serta memitigasi risiko bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Dengan memahami perilaku siklus air dan menerapkan metode hidrologi yang tepat, kita dapat meningkatkan keberlanjutan lingkungan, meminimalkan dampak negatif pembangunan, dan memastikan pengelolaan yang efisien dan berkelanjutan dari sumber daya air.

ISBN 978-623-8586-70-7



9

786238

586707



PT Penerbit Penamuda Media
Godean, Yogyakarta
085700592256
@penamuda_media
penamuda.com