

Prof. Dr. Maxi Tendean, M.Si

HIDROLOGI

Prof. Dr. Maxi Tendean, M.Si

HIDROLOGI



Editor: Dr. Erick Lobja, S.Pd., M.Si
Dr. Cahyadi Nugroho, S.Pd., M.Pd

Buku Hidrologi ini merupakan karya yang mengupas tuntas mengenai ilmu yang berkaitan dengan air di bumi. Dimulai dengan pengenalan dasar tentang siklus hidrologi, buku ini menjelaskan proses pergerakan air di alam, mulai dari hujan hingga aliran permukaan. Selanjutnya, dibahas berbagai faktor yang mempengaruhi pengukuran air, termasuk pengukuran hujan, evaporasi, dan infiltrasi. Buku ini juga menyajikan analisis tentang karakteristik sungai dan daerah aliran sungai, serta dampak dari perubahan lingkungan terhadap siklus hidrologi. Dengan pendekatan yang empiris, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa dan profesional di bidang hidrologi.



Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Manado

Jurusan Pendidikan Geografi Lantai II Gedung Fakultas Ilmu Sosial
dan Hukum Universitas Negeri Manado

Jl. Kampus UNIMA di Tondano, Kelurahan Tonsaru
Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa – Sulawesi Utara
Kode Pos 95618

E-mail : pendgeografi@unima.ac.id atau
penerbit pendidikangeografi@unima.ac.id

Website : penerbit.pgcografi.unima.ac.id

HIDROLOGI

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Perlindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

HIDROLOGI

Maxi Tendean



**Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Manado**

HIDROLOGI

Penulis : Prof. Dr. Maxi Tendean, M.Si

Editor : Dr. Erick Lobja, S.Pd., M.Pd
Dr. Cahyadi Nugroho, S.Pd., M.Pd

Huruf dan Ukura :
Constantia (11), xvi + 214 , Uk: UNESCO (15,5 x 23 cm)

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Januari, 2025

Katalog dalam Terbitan (KDT)

-

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Manado
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT JURUSAN PENDIDIKAN GEOGRAFI FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Jurusan Pendidikan Geografi Lantai II Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum
Jl. Kampus UNIMA di Tondano Kelurahan Tonsaru Kecamatan Tondano
Selatan Kabupaten Minahasa - Sulawesi Utara 95618

Telp/Faks : (0431) 322452

Email : pendgeografi@unima.ac.id

: penerbit_pendidikangeografi@unima.ac.id

Website : penerbit.pgeografi.unima.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penulisan buku ini yang berjudul "Hidrologi". Buku ini disusun sebagai panduan komprehensif bagi para mahasiswa, peneliti, dan praktisi di bidang hidrologi.

Dalam buku ini, kami membahas berbagai aspek penting mengenai siklus hidrologi, pengukuran hujan, penguapan, infiltrasi, dan limpasan, serta aplikasi ilmu hidrologi dalam berbagai kegiatan.

Harapan kami, buku ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknik di bidang hidrologi.

Tondano, Januari 2025

Penulis

Prof. Dr. Maxi Tendean, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
PETA KONSEP.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Umum.....	1
B. Siklus Hidrologi.....	2
C. Karakteristik Sungai dan Daerah Aliran Sungai	5
1. Tingkatan Sungai	5
2. Daerah Aliran Sungai.....	6
3. Panjang Sungai.....	7
4. Kemiringan Sungai.....	8
5. Neraca Air.....	9
6. Imbangan Air untuk DAS Besar dan Durasi Panjang	11
7. Imbangan Air Untuk Badan Air Dalam Periode Singkat	11
8. Imbangan Air untuk Aliran Permukaan	12
D. Soal Latihan.....	14
BAB 2 HUJAN.....	17
A. Pendahuluan.....	17
B. Tipe Hujan.....	18
C. Parameter Hujan	19
D. Pengukuran Hujan	22
1. Alat Penakar Hujan Biasa	23
2. Alat Penakar Hujan Otomatis	23
3. Alat Penakar Hujan Jenis Pelampung.....	24
4. Alat Penakar Hujan Jenis Timba Jungkit.....	24
E. Jaringan Pengukuran Hujan	26
F. Penentuan Hujan Kawasan.....	29
1. Metode Rerata Aritmatik (Aljabar).....	29
2. Metode Thiessen	30
3. Metode Isohyet	33
G. Perbaikan data.....	35
1. Pengisian Data Hilang	36
2. Pemeriksaan Konsistensi Data	37
H. Soal Latihan.....	39
BAB 3 PENGUAPAN.....	45
A. Pendahuluan.....	45

B. Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Evaporasi	46
1. Radiasi Matahari	46
2. Temperatur.....	48
3. Kelembaban.....	48
4. Kecepatan Angin.....	49
C. Fisika Evaporasi	49
1. Panas Laten	49
2. Proses Penguapan	50
3. Kelembaban Udara	51
4. Radiasi	52
5. Keseimbangan Radiasi di Permukaan Bumi.....	55
D. Perkiraan Evaporasi	63
1. Evaporasi Dengan Panci Evaporasi	64
2. Neraca air di waduk	65
3. Evaporasi dengan Metode Transfer Massa	66
4. Evaporasi dengan Metode Neraca Energi.....	69
E. Evapotranspirasi	71
1. Alat Pengukur Evapotranspirasi.....	72
2. Persamaan Empiris Thornthwaite	73
3. Metode Blaney-Criddle.....	76
4. Metode Penman	79
F. Soal Latihan.....	81
BAB 4 INFILTRASI.....	85
A. Pendahuluan	85
B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi	86
C. Pengukuran Infiltrasi	89
D. Kapasitas Infiltrasi	91
E. Indeks Infiltrasi	96
F. Soal Latihan.....	98
BAB 5 HIDROMETRI	101
A. Pendahuluan	101
B. Teori Pengukuran Debit.....	104
C. Pengukuran Debit	106
1. Pemilihan Lokasi Stasiun Pengukuran	107
2. Pengukuran Kedalaman Sungai	107
3. Pengukuran Elevasi Muka Air	112
D. Pengukuran Kecepatan	115
E. Hitungan Debit	120
F. Soal Latihan.....	123
BAB 6 LIMPASAN	127
A. Pendahuluan	127
B. Komponen-komponen Limpasan.....	129

C. Tipe Sungai.....	131
D. Hubungan Hujan-Limpasan	132
E. Konsentrasi Aliran.....	135
F. Metode Rasional	137
G. Hidrograf.....	139
1. Komponen Hidrograf.....	140
2. Pemisahan Hidrograf.....	141
H. Hujan Efektif dan Aliran Langsung	143
I. Metode SCS untuk Menghitung Hujan Efektif	145
J. Hidrograf Satuan	152
1. Konsep Hidrograf Satuan	153
2. Penurunan Hidrograf Satuan	154
3. Penurunan Hidrograf Satuan dari Hujan Sembarang.....	157
4. Perubahan Durasi Hidrograf Satuan.....	163
K. Hidrograf Satuan Sintetis.....	168
1. Metode Snyder	168
2. Metode SCS (<i>Soil Conservation Service</i>)	172
3. Metode GAMA I	172
5. Metode Nakayasu.....	176
BAB 7 HUJAN RENCANA.....	181
A. Umum	181
B. Intensitas - Durasi - Frekuensi (IDF).....	182
C. Kurva IDF dengan Metode Mononobe	187
D. Hyetograph Hujan Rancangan	189
1. Distribusi Hujan Seragam	190
2. Distribusi Hujan Segitiga.....	191
3. Alternating Block Method (ABM).....	191
4. Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto	194
E. Penurunan Distribusi Hujan	195
L. Soal Latihan.....	197
DAFTAR PUSTAKA.....	201
SENARAI	206
INDEKS.....	210
RIWAYAT PENULIS.....	212
SINOPSIS.....	214

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Perkiraan Jumlah Air di Bumi.....	4
Tabel 1. 2. Neraca Air Tahunan Global.....	5
Tabel 2. 1. Keadaan Hujan dan Intensitas Hujan.....	20
Tabel 2. 2. Kedalaman Hujan	26
Tabel 2. 3. Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan	27
Tabel 2. 4. Hitungan Hujan Rerata dengan Metode Thiessen.....	33
Tabel 2. 5. Hitungan Hujan Rerata Dengan Metode Isohyet.....	35
Tabel 2. 6. Hujan Tahunan	39
Tabel 3. 1. Data klimatologi di DAS Cimanuk	47
Tabel 3. 2. Tekanan uap air jenuh es.....	52
Tabel 3. 3. Koefisien Emisivitas (e).....	53
Tabel 3. 4. Koefisien Refleksi (Albedo)	54
Tabel 3. 5. Lama Penyinaran Matahari Maksimum yang Mungkin Terjadi tiap Hari (jam)	58
Tabel 3. 6. Radiasi Gelombang Pendek di Tepi Luar Atmosfer (kal/cm ² /hari).....	60
Tabel 3. 7. Nilai a dan b pada Persamaan (3.7).....	60
Tabel 3. 8. Nilai a, b dan n/N di Beberapa Wilayah di Indonesia.....	61
Tabel 3. 9. Tinggi Kekasaran Menurut Jenis Permukaan.....	68
Tabel 3. 10. Radiasi Gelombang Pendek di Tepi Luar Atmosfer (mm/hari)	71
Tabel 3. 11. Faktor Penyesuaian untuk Persamaan Thornthwaite	75
Tabel 3. 12. Hitungan Evapotranspirasi Potensial Metode Thornthwaite	75
Tabel 3. 13. Faktor p dalam metode Blaney-Criddle.....	77
Tabel 3. 14. Koefisien Tanama K _c	78
Tabel 3. 15. Nilai β Fungsi Temperatur	80
Tabel 5. 1. Koreksi di Atas Permukaan Air	109
Tabel 6. 1. Debit Harian Bengawan Solo Tahun 1994.....	128
Tabel 6. 2. Koefisien Aliran C	138
Tabel 6. 3. Nilai Koefisien Kekasaran Dalam Persamaan (6.3)	139
Tabel 6. 4. Nilai CN Untuk Beberapa Tataguna Lahan.....	147
Tabel 6. 5. Memberikan AMC untuk Masing-masing Kelas	148
Tabel 6. 6. Klasifikasi Tanah Secara Hidrologi Berdasar Tekstur Tanah	149
Tabel 6. 7. Hitungan CN Komposit	151

Tabel 6. 8. Hidrograf Limpasan Langsung	155
Tabel 6. 9. Hitungan Hidrograf Satuan	156
Tabel 6. 10. Hidrograf Debit dan Hujan Efektif.....	160
Tabel 6. 11. Hidrograf Satuan.....	162
Tabel 6. 12. Hitungan Hidrograf Aliran Langsung	164
Tabel 6. 13. Hitungan Hidrograf Satuan (m^3/d)	166
Tabel 6. 14. Hitungan Hidrograf Satuan Dengan Durasi 3 Jam dalam Contoh 9.....	168
Tabel 6. 15. Hidrograf Satuan Metode SCS	172
Tabel 7. 1. Kedalaman Hujan Untuk Beberapa Durasi di Semarang ...	185
Tabel 7. 2. Intensitas Hujan Dihitung dari Tabel 7.1	186
Tabel 7. 3. Hujan dengan Beberapa Durasi dan Periode Ulang.....	187
Tabel 7. 4. Hasil Hitungan IDF.....	189
Tabel 7. 5. Hitungan Hyetograph dengan Metode ABM	193
Tabel 7. 6. Distribusi Hujan di Jawa Menurut Tadashi Tanimoto	194
Tabel 7. 7. Persen Distribusi Hujan Rerata.....	197

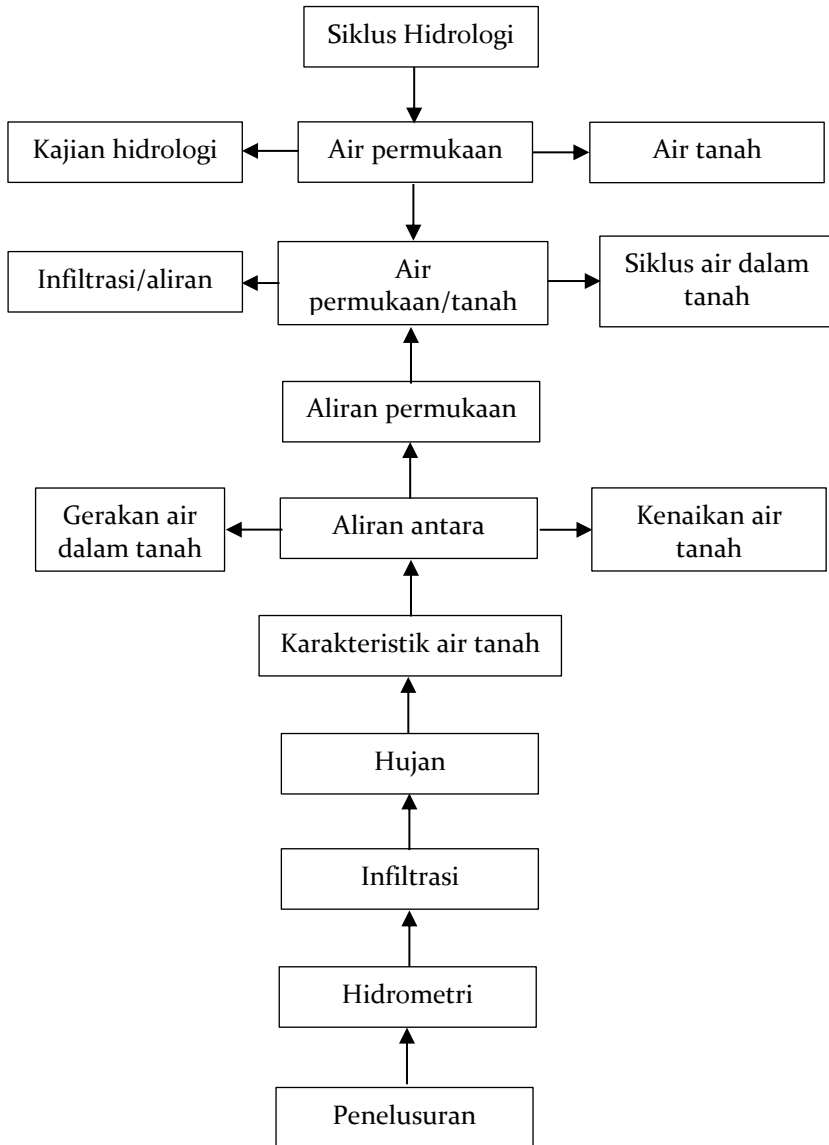
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Siklus Hidrologi.....	3
Gambar 1. 2. Skema Siklus Hidrologi.....	3
Gambar 1. 3. Jaringan Sungai dan Tingkatannya.....	6
Gambar 1. 4. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
Gambar 1. 5. Panjang Sungai.....	8
Gambar 1. 6. Profil Memanjang Sungai.....	9
Gambar 1. 7. Imbangan Air di Danau.....	10
Gambar 1. 8. Imbangan Air di suatu DAS.....	11
 Gambar 2. 1. Tipe Hujan.....	19
Gambar 2. 2. Hyetograph (a).....	21
Gambar 2. 3. Distribusi Hujan Kumulatif (b).....	21
Gambar 2. 4. Distribusi Hujan Tahunan di Indonesia.....	22
Gambar 2. 5. Variasi Hujan Bulanan Rerata.....	22
Gambar 2. 6. Alat Ukur Hujan.....	25
Gambar 2. 7. Hasil Pencatatan Hujan Otomatis.....	25
Gambar 2. 8. Stasiun Hujan di Suatu DAS.....	30
Gambar 2. 9. Poligon Thiessen.....	32
Gambar 2. 10. Metode Isohyet.....	34
Gambar 2. 11. Peta isohyet Jawa Tengah.....	35
Gambar 2. 12. Stasiun Hujan untuk Koreksi Data.....	36
Gambar 2. 13. Metode Kurva Massa Ganda.....	38
Gambar 2. 14. Hitungan Kurva Massa Ganda.....	40
 Gambar 3. 1. Keseimbangan refleksi (albedo).....	54
Gambar 3. 2. Penjalaran Radiasi Matahari di Atmosfer ke Permukaan Bumi.....	56
Gambar 3. 3. Panci Evaporasi.....	65
Gambar 3. 4. Neraca Air Waduk.....	66
Gambar 3. 5. Evapotranspirometer.....	72
Gambar 3. 6. Lisimeter.....	73
Gambar 3. 7. Hubungan antara ET_o dan f	78
 Gambar 4. 1. Kurva Kapasitas Infiltrasi.....	86
Gambar 4. 2. Infiltrometer Genangan.....	90
Gambar 4. 3. Simulator Hujan.....	91
Gambar 4. 4. Kapasitas Infiltrasi dan Infiltrasi Kumulatif.....	93
Gambar 4. 5. Kapasitas Infiltrasi dan Intensitas Hujan.....	94

Gambar 5. 1. Perkiraan Debit di Suatu Stasiun.....	103
Gambar 5. 2. Distribusi Kecepatan di Tampang Lintang Sungai.....	105
Gambar 5. 3. Pengukuran Kedalaman Sungai dengan Bak Ukur	108
Gambar 5. 4. Pengukuran Kedalaman dan Kecepatan Dengan Current Meter	109
Gambar 5. 5. Papan Duga	113
Gambar 5. 6. Pemasangan Papan Duga	113
Gambar 5. 7. Pengukur Elevasi Muka Air Secara Otomatis.....	115
Gambar 5. 8. Pengukuran Kecepatan Dengan Pelampung.....	116
Gambar 5. 9. Tipe Pelampung.....	117
Gambar 5. 10. Menunjukkan Bentuk Current Meter Tipe Mangkok dan Baling-Baling (Dandekar, 1991)	118
Gambar 5. 11. Pengukuran Kecepatan Pada Vertikal	119
Gambar 5. 12. Metode Tampang Tengah	120
Gambar 5. 13. Metode Tampang Rerata	121
Gambar 5. 14. Metode Integrasi Kedalaman-Kecepatan	122
Gambar 5. 15. Metode Kontur Kecepatan	123
 Gambar 6. 1. Hidrograf Debit Harian Bengawan Solo Tahun 1994.	128
Gambar 6. 2. Komponen limpasan.....	130
Gambar 6. 3. Tipe sungai: a. Perennial, b. Ephemeral, c. Intermitten. ..	131
Gambar 6. 4. Hubungan Linier Hujan Aliran.....	133
Gambar 6. 5. Hubungan Debit dan Hujan di SWS Cijung-Ciliman....	134
Gambar 6. 6. Konsentrasi Aliran dari DAS ke Titik Kontrol	135
Gambar 6. 7. Tipe Konsentrasi Aliran.....	136
Gambar 6. 8. Komponen Hidrograf Banjir	140
Gambar 6. 9. Komponen Hidrograf Aliran.....	141
Gambar 6. 10. Hidrograf dengan Aliran Dasar	141
Gambar 6. 11. Pemisahan Aliran Dasar.....	142
Gambar 6. 12. Hujan Efektif Sebagai Fungsi Hujan dan CN	147
Gambar 6. 13. Prinsip Hidrograf Satuan.....	154
Gambar 6. 14. Hidrograf Satuan Dalam Contoh 5.....	157
Gambar 6. 15. Penurunan Hidrograf dari Hujan Berurutan	158
Gambar 6. 16. Gambar Hasil Hitungan Hidrograf Contoh 7	162
Gambar 6. 17. Hidrograf Satuan Dengan Lagging Method	165
Gambar 6. 18. Metode Kurva-S.....	167
Gambar 6. 19. Hidrograf Satuan Snyder dari Contoh 10	171
Gambar 6. 20. Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I.....	173
Gambar 6. 21. Sketsa Penetapan WF.....	175
Gambar 6. 22. Sketsa Penetapan RUA	175
Gambar 6. 23. Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	177
Gambar 6. 24. Penentuan AU dalam Parameter Gama I	178

Gambar 6. 25. DAS Serang dan Penentuan Pangkas Sungai Parameter Gama I	178
Gambar 7. 1. Kurva IDF Halim Perdana Kusumah - Jakarta (Loebis J; 1992).....	183
Gambar 7. 2. Kurva IDF Hasil Analisis Data di Semarang	187
Gambar 7. 3. Kurva IDF dengan Metode Mononobe	189
Gambar 7. 4. Hyetograph Distribusi Hujan Seragam	190
Gambar 7. 5. Hyetograph Segitiga.....	191
Gambar 7. 6. Hyetograph dengan Alternating Block Method.....	192
Gambar 7. 7. Hietograf Hasil Hitungan	194
Gambar 7. 8. Distribusi Hujan 24 Jam	195
Gambar 7. 9. Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto	195
Gambar 7. 10. Frekuensi Kejadian Hujan untuk Beberapa Durasi Hujan	196
Gambar 7. 11. Profil Distribusi Hujan di DAS Cimanuk	197

PETA KONSEP



BAB 1

PENDAHULUAN



A. Umum

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup. Penerapan ilmu hidrologi dapat dijumpai dalam beberapa kegiatan seperti perencanaan dan operasi bangunan air, penyediaan air untuk berbagai keperluan (air bersih, irigasi, perikanan, peternakan), pembangkit listrik tenaga air, pengendalian banjir, pengendalian erosi dan sedimentasi, transportasi air, drainase, pengendali polusi, air limbah, dsb.

Hidrologi banyak dipelajari oleh para ahli di bidang teknik sipil dan pertanian. Ilmu tersebut dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegiatan berikut:

- 1) Memperkirakan besarnya banjir yang ditimbulkan oleh hujan deras, sehingga dapat direncanakan bangunan-bangunan untuk mengendalikannya seperti pembuatan tanggul banjir, saluran drainase, gorong-gorong, jembatan, dsb.,
- 2) Memperkirakan jumlah air yang dibutuhkan oleh suatu jenis tanaman, sehingga dapat direncanakan bangunan untuk melayani kebutuhan tersebut,
- 3) Memperkirakan jumlah air yang tersedia di suatu sumber air (mata air, sungai, danau, dsb.) untuk dapat dimanfaatkan guna berbagai keperluan seperti air baku (air untuk keperluan rumah tangga, perdagangan, industri) irigasi, pembangkit listrik tenaga air, perikanan, peternakan dsb.

Ilmu hidrologi lebih banyak didasarkan pada pengetahuan empiris daripada teoritis. Hal ini karena banyaknya parameter yang berpengaruh pada kondisi hidrologi di suatu daerah, seperti

BAB 2 HUJAN



A. Pendahuluan

Presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi; yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun, dan hujan es. Di daerah tropis termasuk Indonesia, yang memberikan sumbangan paling besar adalah hujan, sehingga seringkali hujanlah yang dianggap sebagai presipitasi. Untuk selanjutnya digunakan istilah hujan untuk menggantikan presipitasi. Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan.

Atmosfer bumi mengandung uap air. Meskipun jumlah uap air di atmosfer sangat kecil dibanding dengan gas-gas lain, tetapi merupakan sumber air tawar yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Air berada III udara dalam bentuk gas (uap air), zat cair (butir-butir air) dan kristal-kristal es. Kumpulan butir-butir air dan kristal-kristal es tersebut, yang mempunyai ukuran sangat halus (diameter 2-40 mikron), membentuk awan yang melayang di udara. Awan terbentuk sebagai hasil pendinginan (kondensasi dan sublimasi) dari udara basah (yang mengandung uap air) yang bergerak ke atas. Proses pendinginan terjadi karena menurunnya suhu udara tersebut secara adiabatik dengan bertambahnya ketinggian. Partikel debu, kristal garam dan kristal es yang melayang di udara dapat berfungsi sebagai inti kondensasi yang dapat mempercepat proses pendinginan. Dengan demikian ada dua syarat penting terjadinya hujan yaitu massa udara harus mengandung cukup uap air, dan massa udara harus naik ke atas sedemikian sehingga menjadi dingin. Proses terjadinya hujan banyak dipelajari oleh ahli meteorologi dan klimatologi. Ahli hidrologi lebih banyak mempelajari jumlah dan distribusi hujan

BAB 3

PENGUAPAN



A. Pendahuluan

Penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Dalam hidrologi, penguapan dapat bedakan menjadi dua macam yaitu evaporasi dan transpirasi. Evaporasi (diberi notasi E_o) adalah penguapan yang terjadi dari permukaan air (seperti laut, danau, sungai), permukaan tanah (genangan di atas tanah dan penguapan dari permukaan air tanah yang dekat dengan permukaan tanah), dan permukaan tanaman (intersepsi). Apabila permukaan air tanah cukup dalam, evaporasi dari air tanah adalah kecil dan dapat diabaikan. Intersepsi adalah penguapan yang berasal dari air hujan yang berada pada permukaan daun, ranting dan batang tanaman. Sebagian air hujan yang jatuh akan tertahan oleh tanaman dan menempel pada daun dan cabang, yang kemudian akan menguap. Transpirasi (E_t) adalah penguapan melalui tanaman, di mana air tanah diserap oleh akar tanaman yang kemudian dialirkan melalui batang sampai ke permukaan daun dan menguap menuju atmosfer. Di lapangan, sulit membedakan antara penguapan dari badan air, tanah dan tanaman. Oleh karena itu, biasanya evaporasi dan transpirasi dicakup menjadi satu yang disebut evapotranspirasi; yaitu penguapan yang terjadi di permukaan lahan, yang meliputi permukaan tanah dan tanaman yang tumbuh di permukaan tersebut. Laju evaporasi, transpirasi dan evapotranspirasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu; yang biasanya diberikan dalam *mm/hari* atau *mm/bulan*. Laju evapotranspirasi tergantung pada ketersediaan air dan kemampuan atmosfer meng evapotranspirasi kan air dari permukaan. Apabila ketersediaan air (lengas tanah) tak terbatas maka evapotranspirasi yang terjadi disebut evapotranspirasi potensial (*ETP*). Pada umumnya ketersediaan air di permukaan

BAB 4 INFILTRASI



A. Pendahuluan

Infiltrasi adalah aliran air ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Di dalam tanah air mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (*interflow*) menuju mata air, danau dan sungai; atau secara vertikal, yang dikenal dengan perkolasi (*percolation*) menuju air tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan aliran selalu menuju ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah. Air kapiler selalu bergerak dari daerah basah menuju ke daerah yang lebih kering. Tanah kering mempunyai gaya kapiler lebih besar daripada tanah basah. Gaya tersebut berkurang dengan bertambahnya kelembaban tanah. Selain itu, gaya kapiler bekerja lebih kuat pada tanah dengan butiran halus seperti lempung daripada tanah berbutir kasar seperti pasir. Apabila tanah kering, air terinfiltrasi melalui permukaan tanah karena pengaruh gaya gravitasi dan gaya kapiler pada seluruh permukaan. Setelah tanah menjadi basah, gerak kapiler berkurang karena berkurangnya gaya kapiler. Hal ini menyebabkan penurunan laju infiltrasi. Sementara aliran kapiler pada lapis permukaan berkurang, aliran karena pengaruh gravitasi berlanjut mengisi pori-pori tanah. Dengan terisinya pori-pori tanah, laju infiltrasi berkurang secara berangsur-angsur sampai dicapai kondisi konstan; di mana laju infiltrasi sama dengan laju perkolasi melalui tanah.

Dalam infiltrasi dikenal dua istilah yaitu kapasitas infiltrasi dan laju infiltrasi, yang dinyatakan dalam mm/jam. Kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu; clans, laju infiltrasi adalah kecepatan infiltrasi yang nilainya tergantung pada kondisi tanah dan intensitas hujan. Gambar 4.1. menunjukkan kurva kapasitas infiltrasi (f_p), yang merupakan fungsi waktu. Apabila tanah dalam kondisi kering

BAB 5 HIDROMETRI



A. Pendahuluan

Debit aliran sungai, diberi notasi Q , adalah jumlah air yang mengalir melalui tampang lintang sungai tiap satu satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam meter kubik per detik (m^3/d). Debit sungai, dengan distribusinya dalam ruang dan waktu, merupakan informasi penting yang diperlukan dalam perencanaan bangunan air dan pemanfaatan sumberdaya air. Mengingat bahwa debit aliran sangat bervariasi dari waktu ke waktu, maka diperlukan data pengamatan debit dalam waktu panjang.

Debit di suatu lokasi di sungai dapat diperkirakan dengan cara berikut:

- 1) Pengukuran di lapangan (di lokasi yang ditetapkan),
- 2) Berdasarkan data debit dari stasiun di dekatnya,
- 3) Berdasarkan data hujan,
- 4) Berdasarkan pembangkitan data debit.

Pengukuran debit di lapangan dapat dilakukan dengan membuat stasiun pengamatan atau dengan mengukur debit di bangunan air seperti bendung dan peluap. Pada pembuatan stasiun pengamatan debit, parameter yang diukur adalah tampang lintang sungai, elevasi muka air dan kecepatan aliran. Selanjutnya, debit aliran dihitung dengan mengalikan luas tampang dan kecepatan aliran. Untuk mendapatkan hasil yang teliti, lebar sungai dibagi menjadi sejumlah pias, dan diukur kecepatan aliran pada vertikal di setiap pias. Apabila di sungai terdapat bangunan air, misalnya bendung, debit sungai dapat dihitung dengan mengukur tinggi muka air di atas puncak

BAB 6

LIMPASAN



A. Pendahuluan

Apabila intensitas hujan yang jatuh di suatu DAS melebihi kapasitas infiltrasi, setelah laju infiltrasi terpenuhi air akan mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Setelah cekungan-cekungan tersebut penuh, selanjutnya air akan mengalir (melimpah) di atas permukaan tanah. Limpasan permukaan (*surface runoff*) yang merupakan air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan lahan akan masuk ke parit-parit dan selokan-selokan yang kemudian bergabung menjadi anak sungai dan akhirnya menjadi aliran sungai. Di daerah pegunungan (bagian hulu DAS) limpasan permukaan dapat masuk ke sungai dengan cepat, yang dapat menyebabkan debit sungai meningkat. Apabila debit sungai lebih besar dari kapasitas sungai untuk mengalirkan debit maka akan terjadi luapan pada tebing sungai sehingga terjadi banjir. Di DAS bagian hulu di mana kemiringan lahan dan kemiringan sungai besar, atau di suatu DAS kecil kenaikan debit banjir dapat terjadi dengan cepat, sementara pada sungai-sungai besar kenaikan debit terjadi lebih lambat untuk mencapai debit puncak.

Banjir yang terjadi setiap tahun di banyak sungai di Indonesia menyebabkan kerugian yang sangat besar, baik berupa korban jiwa maupun materiil. Beberapa variabel yang ditinjau dalam analisis banjir adalah volume banjir, debit puncak, tinggi genangan, lama genangan dan kecepatan aliran. Beberapa variabel tersebut saling terkait. Tinggi dan luas daerah genangan tergantung pada debit puncak dan luas tampang lintang sungai.

Bagian Proyek Pengembangan Data Sumber Air, Proyek Irigasi Departemen Pekerjaan Umum (Kimpraswil) setiap tahun menerbitkan buku data debit sungai di masing-masing provinsi. Salah satu contoh bentuk publikasi tersebut diberikan dalam

BAB 7

HUJAN RENCANA



A. Umum

Dalam analisis hujan-aliran untuk memperkirakan debit banjir rencana diperlukan masukan hujan rencana ke dalam suatu sistem DAS. Hujan rencana tersebut dapat berupa kedalaman hujan di suatu titik atau hyetograf hujan rencana yang merupakan distribusi hujan sebagai fungsi waktu selama hujan deras. Perencanaan bangunan air didasarkan pada debit banjir rencana yang diperoleh dari analisis hujan-aliran tersebut, yang bisa berupa banjir rencana dengan periode ulang tertentu.

Debit rencana dapat dihitung dari kedalaman hujan titik dalam penggunaan metode rasional untuk menentukan debit puncak pada perencanaan drainase dan jembatan (gorong-gorong). Metode rasional ini digunakan apabila daerah tangkapan air kecil. Pada perencanaan bangunan pelimpah suatu bendungan, perencanaan tanggul banjir, analisis penelusuran banjir (*flood routing*) di waduk atau sungai; diperlukan hidrograf banjir rencana dengan periode ulang tertentu. Hidrograf banjir dapat diperoleh dengan menggunakan metode hidrograf satuan. Dalam hal ini data masukan yang diperlukan adalah hyetograf hujan rencana.

Pencatatan hujan biasanya dalam bentuk data hujan harian, jam-jaman atau menitan. Pencatatan dilakukan dengan interval waktu pendek supaya distribusi hujan selama terjadinya hujan dapat diketahui. Distribusi hujan yang terjadi digunakan sebagai masukan untuk mendapatkan hidrograf aliran. Dalam analisis hidrograf banjir rencana dengan masukan hujan rencana dengan periode ulang tertentu yang diperoleh dari analisis frekuensi, biasanya parameter hujan seperti durasi dan pola distribusi tidak diketahui. Padahal parameter tersebut sangat diperlukan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan distribusi hujan rencana. Beberapa metode yang akan dipelajari

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1977, *Australian Rainfall and Runoff, Flood Analysis and Design*, The Institution of Engineers Australia.
- Adrien, N.G., 2003, *Computational Hydraulics and Hydrology; an Illustrated Dictionary*, CRC Press, USA.
- Asdak C., 1995, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bambang Triatmodjo, 1998, *Studi Keseimbangan Air di Pulau Jawa*, Forum Teknik No. 1, Tahun XX Edisi Februari.
- Bambang Triatmodjo, 1998, *Pengembangan Sumberdaya Air di DAS Bogowonto-Cokroyasan*, Forum Teknik Jilid 22, No. 2, Juli.
- Bambang Triatmodjo, 1998, *Studi Pengembangan Sumberdaya Air di Provinsi Nusa Tenggara Timur*, Forum Teknik Jilid 22, No. 1, Januari.
- Bambang Triatmodjo, 1998, *Studi Keseimbangan Air di Sub SWS Cimanuk*, Forum Teknik No. 2, Tahun XX Edisi Mei.
- Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W., 1988, *Applied Hydrology*, Mc. Grave-Hill Book Company, Singapore.
- Dandekar, M.M., Sharma, K.N., 1991, *Pembangkit Listrik Tenaga Air*, Penerbit Universitas Indonesia.
- Delft Hydraulics, Euroconsult, Puslitbang Pengairan, 1989, *Cisadane-Cimanuk Integrated Water Resources Development (BTA-155) Vol. XVI: Cimanuk Area*.
- Delft Hydraulics, Bina Program Pengairan, 1991, *Planning of Integrated Water Resources Development (Project BTA-155 Phase II)*, Annual and Seasonal Rainfall in Indonesia.
- Dewan Riset Nasional, 1994. *Kebutuhan Riset dan Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air di Indonesia*, Jakarta.
- ECI, 1980, *Jratunseluna River Basin Updated Development Plan*,

Main Report.

- Garg SK, 1982, *Irrigation Engineering and Hydraulic Structures*, Khanna Publishers, New Delhi.
- Gupta., R.S., 1989, *Hydrology and Hydraulic Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Hammer M.J., Mac Kichan K.A., 1981, *Hydrology and Quality of Water Resources*, John Wiley & Sons, New York.
- Hari Indra Prayoga, 2004, *Pengaruh Pola Agihan Hujan*. Terhadap Banjir Rancangan, Studi Kasus DAS Cimanuk di Bantar Merak, Sukatali dan Dam Kamun, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil FT UGM, Yogyakarta.
- Imam Subarkah, 1980, *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*, Penerbit Idea Dharma, Bandung.
- JICA, 1993. *The Study for Information of Irrigation Development Program in the Republic of indonesia*.
- Jojon Suherman, 1998, *Analisa Hidrologi dan Hidrolika Pada Perencanaan Pelimpah Bendungan*, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil FT UGM, Yogyakarta.
- Joko Sujono, 1998, *Penurunan Hidrograf Satuan Dengan Data Hujan Harian*, Media Teknik No. 1 Tahun XX Edisi Februari.
- Mock, F.J., 1973, *Land Capability Appraisal and Water Availability Appraisal*, Indonesia UNDP/FAO, Bogor.
- Multimera Harapan, 1997, *Studi Keseimbangan Air di Pulau Jawa*, Departemen PU, Jakarta.
- Multimera Harapan, 1999, *Studi Keseimbangan Air di Pulau Jawa (Lanjutan)*, Departemen PU, Jakarta.
- Nippon Koei Co., Ltd., 1993. *The Study for Formulation of Irrigation Development Program in The Republic of Indonesia*. Bappenas RI. Nippon Koei Co., Ltd., 1995. *The Study on Ciujung-Cidurian Integrated Water Resources in Indonesia*.
- Linsley R.K., Franzini J.B., 1989, *Teknik Sumber Daya Air*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

- Loebis J., 1992, *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Loebis J., Suwarno, Suprihadi, 1993, *Hidrologi Sungai*, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Ponce V.M., 1989, *Engineering Hydrology, Principles and Practices*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Purbo Hadiwidjojo MM., Indreswari Guritno, Murdiyarso D., Martodinomo M., 1987, *Kamus Hidrologi*, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, Jakarta.
- Seyhan E., 1990, *Dasar-dasar Hidrologi (terjemahan)*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- SMEC, 1995, *Water resources development master plan*, Cimanuk-Cisanggarung area.
- Sosrodarsono S., Takeda K., 1985, *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sri Harto Br., 1981, *Mengenal Dasar Hidrologi Terapan*, Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil, Yogyakarta.
- Sri Harto Br., 1993, *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sri Harto Br., 2000, *Hidrologi, Teori-Masalah-Penyelesaian*, Nafiri Offset, Yogyakarta.
- Soemarto C.D., 1987, *Hidrologi Teknik*, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- Soewarno, 1995, *Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukardi Wisnubroto, 1998, *Meteorologi Pertanian Indonesia*, Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Sutcliffe J.V., 2004, *Hydrology: A Question of Balance*, IAHS Press, UK.
- Tanimoto, T., 1969, *Revised and enlarged edition of the hourly rainfall analysis in Java*.

Wilson E.M., 1993, *Hidrologi Teknik* (terjemahan), Penerbit ITB Bandung.

SENARAI

Air Permukaan	: Air yang mengalir di atas permukaan bumi, seperti sungai, danau, dan kolam.
Air Tanah	: Air yang berada di bawah permukaan tanah, terperangkap dalam pori-pori tanah.
Aliran Permukaan	: Air yang mengalir di atas permukaan tanah, tidak meresap ke dalam tanah.
Daerah Aliran Sungai (DAS)	: Wilayah di mana seluruh air hujan mengalir menuju sungai utama, termasuk semua saluran air yang mengalir ke sungai tersebut.
Drainase	: Sistem yang mengalirkan air dari permukaan tanah untuk mencegah genangan.
Erosi	: Proses pengikisan tanah oleh air atau angin, yang berdampak pada aliran air dan kualitas tanah.
Evaporasi	: Proses penguapan air dari permukaan tanah dan badan air ke atmosfer akibat energi panas.
Hidrograf	: Grafik yang menunjukkan perubahan debit atau aliran air seiring waktu.
Hidrologi	: Ilmu yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan sifat air di permukaan bumi, atmosfer, dan geosfer.
Hidrometri	: Ilmu yang mengukur aliran air di sungai dan badan air lain, termasuk pengukuran debit.
Hujan Efektif	: Curah hujan yang memberikan kontribusi langsung terhadap limpasan dan infiltrasi.
Hujan Kumulatif	: Total jumlah hujan yang jatuh dalam periode tertentu, penting untuk analisis hidrologi.
Indeks Infiltrasi	: Ukuran yang menunjukkan seberapa cepat air dapat meresap ke dalam tanah.

Infiltrasi	: Proses di mana air memasuki tanah dari permukaan, yang terjadi setelah hujan atau irigasi.
Kapasitas Infiltrasi	: Kemampuan tanah untuk menyerap air, yang bervariasi tergantung jenis tanah.
Kelembaban	: Kandungan uap air dalam udara, yang mempengaruhi proses penguapan dan cuaca.
Keseimbangan Air	: Konsep yang menggambarkan kesetaraan antara input dan output air dalam suatu sistem.
Keterhubungan Air	: Hubungan antara air permukaan dan air tanah dalam siklus hidrologi.
Koefisien Aliran	: Faktor yang digunakan untuk menghitung limpasan dari lahan berdasarkan karakteristiknya.
Kondensasi	: Proses pengubahan uap air menjadi cairan, yang sering membentuk awan.
Kondisi Klimatologi	: Faktor-faktor iklim seperti suhu, kelembaban, dan angin yang mempengaruhi siklus hidrologi.
Kondisi Lahan	: Karakteristik fisik lahan yang mempengaruhi aliran air, termasuk tekstur dan kemiringan.
Kualitas Air	: Parameter yang menentukan kebersihan dan keberlanjutan air untuk berbagai keperluan.
Limpasan	: Air yang mengalir di permukaan tanah setelah hujan, menuju sungai atau danau.
Metode Isohyet	: Metode untuk menggambarkan distribusi curah hujan dengan garis kontur yang menunjukkan nilai yang sama.
Metode Thiessen	: Teknik untuk menghitung curah hujan rata-rata di suatu daerah berdasarkan pengukuran dari beberapa titik.
Neraca Air	: Perhitungan yang menunjukkan perbandingan antara input dan output air dalam suatu sistem hidrologi.

Pengendalian Banjir	: Upaya untuk mengurangi risiko banjir melalui teknik pemeliharaan dan infrastruktur.
Pengendalian Polusi	: Upaya untuk mengurangi pencemaran di sumber air, penting untuk menjaga kualitas air.
Pengisian Data Hilang	: Proses memperbaiki data hidrologi yang tidak lengkap, penting untuk analisis.
Pengukuran Hujan	: Proses mengukur jumlah curah hujan yang jatuh selama periode tertentu, biasanya dilakukan dengan alat penakar hujan.
Pengukuran Kecepatan	: Metode untuk mengukur kecepatan aliran air di sungai atau saluran.
Perhitungan Debit	: Metode untuk menghitung volume air yang mengalir melalui suatu titik dalam waktu tertentu.
Perkolasi	: Proses di mana air meresap melalui tanah menuju lapisan air tanah.
Poligon Thiessen	: Metode untuk menentukan area tangkapan air dengan menggunakan titik pengukuran curah hujan.
Radiasi Matahari	: Energi yang dipancarkan oleh matahari yang mempengaruhi suhu dan proses hidrologi.
Sedimentasi	: Proses pengendapan partikel tanah di dasar sungai atau danau akibat aliran air.
Siklus Hidrologi	: Proses alami yang menggambarkan pergerakan air di bumi melalui evaporasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, dan limpasan.
Sistem Drainase	: Jaringan yang dirancang untuk mengalirkan air di permukaan tanah.
Sungai Ephemeral	: Sungai yang hanya mengalir setelah curah hujan, tidak mengalir sepanjang tahun.
Sungai Perennial	: Sungai yang mengalir sepanjang tahun, meskipun dalam kondisi kering.

Tata Lahan	Guna	:	Penggunaan lahan yang mempengaruhi aliran air dan infiltrasi, seperti pertanian atau perkotaan.
Tingkat Sungai		:	Klasifikasi sungai berdasarkan ukuran alur, posisi, dan karakteristik fisik.
Tipe Hujan		:	Klasifikasi hujan berdasarkan karakteristik, seperti hujan deras atau ringan.
Transpirasi		:	Proses penguapan air dari permukaan daun tanaman ke atmosfer.
Volume Air		:	Jumlah air yang tersedia di suatu tempat, diukur dalam meter kubik.

INDEKS

A

Air Permukaan, 206
Air Tanah, 206
Aliran Permukaan, vi, 12, 206

D

Daerah Aliran Sungai (DAS),
206
Drainase, 206

E

Erosi, 206
Evaporasi, vii, xiii, 5, 13, 45, 46,
49, 64, 65, 66, 69, 81, 206

H

Hidrograf, ix, xii, xiv, 104, 128,
139, 140, 141, 152, 153, 154, 155,
156, 157, 158, 160, 162, 163, 164,
165, 166, 167, 168, 170, 171, 172,
173, 176, 177, 181, 203, 206
Hidrologi, v, xi, 1, 149, 202, 203,
204, 206, 213, 215
Hidrometri, 206
Hujan Efektif, ix, xii, xiv, 143,
145, 147, 160, 206
Hujan Kumulatif, xiii, 21, 206

I

Indeks Infiltrasi, viii, 96, 206
Infiltrasi, viii, xiii, 85, 86, 87,
89, 93, 143, 149, 207

K

Kapasitas Infiltrasi, viii, xiii, 86,
91, 93, 94, 207
Kelembaban, vii, 48, 51, 69, 87,
207
Keseimbangan Air, 202, 203,
207
Keterhubungan Air, 207
Koefisien Aliran, xi, 138, 207
Kondensasi, 207
Kondisi Klimatologi, 207
Kondisi Lahan, 207
Kualitas Air, 207

L

Limpasan, viii, xii, 7, 127, 129,
130, 132, 155, 207

M

Metode Isohyet, vii, xi, xiii, 33,
34, 35, 207
Metode Thiessen, vii, xi, 30, 33,
207

N

Neraca Air, xiii, 66, 207

P

Pengendalian Banjir, 208
Pengendalian Polusi, 208
Pengisian Data Hilang, 208
Pengukuran Hujan, vi, vii, 22,
26, 208
Pengukuran Kecepatan, viii,
xiv, 115, 117, 119, 208

Perhitungan Debit, 208
Perkolasi, 208
Poligon Thiessen, xiii, 32, 208

R

Radiasi Matahari, xiii, 56, 208

S

Sedimentasi, 208
Siklus Hidrologi, vi, xiii, 2, 3,
208
Sistem Drainase, 208

Sungai Ephemeral, 208
Sungai Perennial, 208

T

Tata Guna Lahan, 151, 209
Tingkat Sungai, 209
Tipe Hujan, vi, 18, 209
Transpirasi, 45, 209

V

Volume Air, 209

RIWAYAT PENULIS

Maxi Tendean, dilahirkan di Kawangkoan, 21 Maret 1956. Pendidikan SD tahun 1959, SMP tahun 1972, SMA tahun 1974, Sarjana Muda Pendidikan Fisika 1979, Sarjana Pendidikan Fisika Tahun 1981, Magister Sains tahun 2006, Doktor tahun 2012. Pekerjaan yang diguliti hingga sekarang adalah Dosen pada Program Studi Geografi FISH UNIMA. Selain sebagai pengajar untuk mata kuliah Hidrologi, Hidrometeorologi, Hidrogeologi, Limnologi dan Potamologi, juga sebagai peneliti dalam bidang Hidrologi dan kebencanaan hidrometeorologi lebih khusus pada transport sedimen dan dampak terhadap bencana muara sungai. Buku-buku yang sudah diterbitkan antara lain, Dampak Transport Sedimen, Penerbit Bayumedia Publishing tahun 2008. Kajian Hidrofisis Lingkungan Muara Sungai tahun 2012, Penerbit Kaiswara Publishing. Model Pengendapan Transport Sedimen Berbasis Hidrofisis Musim Kemarau Muara Sungai tahun 2013, penerbit Bayumedia Publishing. Karakteristik Hidrofisis Transport Sedimen Muara Sungai dan Danau tahun 2024 penerbit Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Manado.

SINOPSIS

Buku Hidrologi ini merupakan karya yang mengupas tuntas mengenai ilmu yang berkaitan dengan air di bumi. Dimulai dengan pengenalan dasar tentang siklus hidrologi, buku ini menjelaskan proses pergerakan air di alam, mulai dari hujan hingga aliran permukaan. Selanjutnya, dibahas berbagai faktor yang mempengaruhi pengukuran air, termasuk pengukuran hujan, evaporasi, dan infiltrasi. Buku ini juga menyajikan analisis tentang karakteristik sungai dan daerah aliran sungai, serta dampak dari perubahan lingkungan terhadap siklus hidrologi. Dengan pendekatan yang empiris, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa dan profesional di bidang hidrologi.