

Chay Asdak

# HIDROLOGI

dan Pengelolaan  
Daerah Aliran Sungai



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

# Daftar Isi

PRAKATA.....	vii
PENGANTAR EDISI REVISI.....	ix
PENGANTAR EDISI REVISI 2.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxv
PENDAHULUAN .....	1
I. DAUR HIDROLOGI DAN EKOSISTEM DAS.....	7
1.1 Daur Hidrologi .....	7
1.2 Ekosistem Daerah Aliran Sungai.....	10
1.3 Komponen-komponen Ekosistem DAS .....	13
1.4 Sistem Hidrologi dalam Ekosistem DAS .....	15
1.5 Pola Drainase dan Urutan Sub-DAS .....	19
1.6 Kerapatan Drainase DAS .....	22
Rujukan.....	24
II. PRESIPITASI .....	27
2.1 Kelembapan Udara.....	28
2.2 Presipitasi .....	35
2.2.1 Mekanisme Presipitasi .....	36
2.2.2 Pengukuran Presipitasi.....	40
2.2.3 Perhitungan Presipitasi.....	46
2.2.4 Intensitas dan Lama Waktu Hujan .....	51

2.3	Analisis Data Presipitasi.....	55
2.4	Data Pengamatan yang Hilang .....	61
2.5	Konsistensi Data Presipitasi .....	63
2.6	Analisis Hubungan Intensitas-Durasi-Frekuensi Hujan.	65
	Rujukan.....	67
III	INTERSEPSI DAN EVAPOTRANSPIRASI.....	71
3.1	Intersepsi .....	72
3.1.1	Faktor-faktor Penentu dan Hasil Penelitian Intersepsi .....	73
3.1.2	Pengukuran Intersepsi.....	79
3.1.3	Intersepsi dan Neraca Air.....	85
3.2	Evaporasi dan Transpirasi .....	90
3.2.1	Evaporasi.....	90
3.2.2	Transpirasi (T).....	100
3.2.3	Evapotranspirasi (ET) .....	105
	Rujukan.....	131
IV.	AIR PERMUKAAN .....	135
4.1	Air Larian .....	136
4.1.1	Faktor-faktor Penentu Air Larian.....	138
4.1.2	Koefisien Air Larian.....	141
4.1.3	Prakiraan Air Larian.....	144
4.1.4	Pengukuran Air Larian.....	158
4.1.5	Volume Air Larian.....	163
4.2	Debit Aliran .....	171
4.2.1	Pengukuran Debit.....	172
4.2.2	Bangunan Pengukur Debit Aliran .....	179
4.2.3	Prakiraan Debit Empiris.....	182
4.3	Hidrograf Aliran .....	185
4.4	Pemanenan Air Hujan.....	191
	Rujukan.....	201
V.	AIR BAWAH PERMUKAAN.....	205
5.1	Infiltrasi .....	205
5.1.1	Proses Terjadinya Infiltrasi.....	206
5.1.2	Faktor-faktor Penentu Infiltrasi.....	207
5.1.3	Pengukuran Infiltrasi.....	208
5.1.4	Aplikasi Praktis Infiltrasi .....	211

5.2	Kelembapan Tanah .....	212
5.2.1	Karakteristik Kurva Kelembapan Tanah.....	216
5.2.2	Pengukuran Kelembapan Tanah.....	218
5.3	Air Tanah.....	219
5.3.1.	Karakteristik Akifer .....	225
5.3.2	Gerakan Air Tanah .....	229
5.3.3	Pengambilan Air Tanah.....	233
5.3.4	Dampak Lingkungan Pengambilan Air Tanah ..	240
5.3.5	Fluktuasi Tinggi Muka Air Tanah dan Pasokan Air Tanah.....	245
5.4	Daerah Resapan Buatan.....	248
	Rujukan.....	254
VI	STATISTIKA DALAM HIDROLOGI .....	257
6.1	Perhitungan dalam Statistika .....	259
6.1.1	Nilai Tengah ( <i>Central Tendency</i> ) .....	259
6.1.2	Hubungan antara Median, Mean, dan Mode.....	260
6.1.3	Variabilitas .....	262
6.2	Penentuan Sampel .....	269
6.3	Regresi dan Korelasi .....	272
6.3.1	Regresi Linier Sederhana.....	273
6.3.2	Regresi Ganda.....	283
6.4	Transformasi Data .....	285
6.5	Konsep Probabilitas.....	287
6.6	Periode Ulang ( <i>Return Period</i> ).....	290
6.7	Analisis Frekuensi .....	293
	Rujukan.....	299
VII.	EROSI DAN SEDIMENTASI.....	301
7.1	Proses Terjadinya Erosi .....	301
7.2	Faktor-faktor Penentu Erosi .....	306
7.3	Prakiraan Besarnya Erosi .....	314
7.3.1	Prakiraan Erosi Metode USLE.....	315
7.3.2	Keterbatasan dan Modifikasi USLE.....	333
7.3.3	Prakiraan Erosi Metode SDR.....	338
7.4	Pencegahan Erosi .....	340
7.5	Sedimentasi .....	347
7.5.1	Sedimen dan Transpor Sedimen.....	348
7.5.2	Pengukuran Sedimen .....	352

7.6	Konservasi Tanah .....	362
7.6.1	Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah .....	365
7.6.2	Prakiraan Bahaya Erosi.....	371
	Rujukan.....	375
VIII.	PENGELOLAAN VEGETASI DAN HASIL AIR.....	381
8.1	Pengelolaan Vegetasi dan Aliran Air .....	382
8.2	Kasus di Daerah Tropis .....	386
8.2.1	Perubahan Vegetasi dan Curah Hujan.....	388
8.2.2	Pembalakan Hutan dan Aliran Air .....	399
8.3	Hutan di Daerah Berkabut.....	408
8.4	Prakiraan Perubahan Aliran Air.....	411
8.4.1	Persamaan Matematis .....	412
8.4.2	Analisis Neraca Air .....	412
8.5	Hubungan Hutan, Iklim, dan Banjir .....	417
8.5.1	Hutan dan Banjir .....	418
8.5.2	Hutan dan Kekeringan .....	428
8.5.3	Hutan dan Mata Air.....	431
8.6	Aliran Air Lambat ( <i>Lowflows</i> ).....	432
	Rujukan.....	437
IX.	KUALITAS AIR.....	443
9.1	Karakteristik Fisik Perairan.....	446
9.2	Kualitas Air Alamiah .....	454
9.3	Kualitas Air Permukaan.....	457
9.4	Unsur Hara dan Daur Hidrologi .....	458
9.5	Dampak Pemanfaatan Lahan terhadap Kualitas Air.....	460
9.6.	Pemantauan Kualitas Air .....	467
	Rujukan.....	474
X.	PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI .....	477
10.1	Permasalahan Pengelolaan DAS .....	480
10.2	Konsep Pengelolaan DAS .....	482
10.2.1	Pengelolaan DAS sebagai Sistem Perencanaan .....	486
10.2.2	Kegiatan Pengelolaan DAS.....	490
10.2.3	Sasaran dan Tujuan Pengelolaan DAS.....	491
10.2.4	Peraturan Pemerintah No. 37/2012 Tentang Pengelolaan DAS .....	500
10.3	Pengelolaan DAS dalam Konsep Multiguna.....	502
10.4	Perencanaan Pengelolaan DAS .....	506

10.4.1	Isu-Isu Strategis Pengelolaan DAS .....	513
10.4.2	Prinsip-prinsip Pengelolaan DAS Lintas Wilayah .....	515
10.4.3	Model Konseptual Pengelolaan DAS Terpadu .	517
10.4.4	Kerangka Kerja dan Mekanisme Kelembagaan Pengelolaan DAS Terpadu .....	522
10.5	PRINSIP-PRINSIP DASAR PERENCANAAN PENGELOLAAN DAS.....	525
10.5.1	Menentukan Sasaran Proyek Secara Jelas .....	525
10.5.2	Prinsip “Dengan” dan “Tanpa” Proyek .....	526
10.5.3	Ketidakpastian dalam Perencanaan.....	528
10.6	EKOSISTEM DAN PENDEKATAN EKOSISTEMIK.	531
10.7	KLHS dalam Pengelolaan Ekosistem DAS Terpadu.....	538
10.8	DAS sebagai Satuan Pemantauan dan Evaluasi .....	543
10.8.1	Indikator Hidrologis dalam Evaluasi DAS .....	546
10.8.2	Teknik-teknik Hidrologi dalam Evaluasi DAS.	549
10.8.3	Prakiraan Debit Aliran .....	550
10.8.4	Metode Sederhana Prakiraan Debit dan Air Larian .....	551
10.8.5	Prakiraan Muatan Sedimen .....	553
10.8.6	Prakiraan Keterkaitan Erosi dan Sedimentasi...	555
10.8.7	Kriteria dan Indikator Pengelolaan DAS .....	557
10.9	Keterkaitan Aspek-Aspek Biofisik dalam Evaluasi Proyek DAS.....	562
	Rujukan.....	573
	INDEKS .....	579
	TENTANG PENULIS.....	583