

Tim Penulis:

Endang Purnama Dewi, Ronnawan Juniatmoko, Vera Arida,
Fachruddin & Pribadyo, Nurmala Sari, Diana Rahayu, Humairo Saidah,
Delvi Yanti, Aptu Andy Kurniawan, Muhammad Ramdhan Oliy.



HIDROLOGI TEKNIK

DAN AGROKLIMATOLOGI

HIDROLOGI TEKNIK

DAN AGROKLIMATOLOGI

Tim Penulis:

Endang Purnama Dewi, Ronnawan Juniatmoko, Vera Arida,
Fachruddin & Pribadyo, Nurmala Sari, Diana Rahayu, Humairo Saidah,
Delvi Yanti, Aptu Andy Kurniawan, Muhammad Ramdhan Olii.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

Tim Penulis:

**Endang Purnama Dewi, Ronnawan Juniاتمoko, Vera Arida, Fachruddin
& Pribadyo, Nurmalia Sari, Diana Rahayu, Humairo Saidah, Delvi Yanti,
Aptu Andy Kurniawan, Muhammad Ramdhan Olii.**

Desain Cover:

Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Aas Masruroh

ISBN:

978-623-459-778-3

Cetakan Pertama:

Oktober, 2023

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: @penerbitwidina

Telepon (022) 87355370

Kata Pengantar

Rasa syukur yang teramat dalam dan tiada kata lain yang patut kami ucapkan selain mengucap rasa syukur. Karena berkat rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, buku yang Hidrologi Teknik Dan Agroklimatologi telah selesai di susun dan berhasil diterbitkan, semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih keilmuan dan penambah wawasan bagi siapa saja yang memiliki minat terhadap pembahasan Hidrologi Teknik Dan Agroklimatologi.

Buku ini merupakan salah satu wujud perhatian penulis terhadap Hidrologi Teknik Dan Agroklimatologi. Hidrologi dan Agroklimatologi adalah dua cabang ilmu yang krusial dalam bidang keteknikan dan pertanian. Keduanya berperan penting dalam memahami dan mengelola sumber daya air dan iklim untuk keberlanjutan lingkungan dan pertanian yang efektif dan efisien. Dengan menguasai bidang hidrologi diharapkan dapat memberikan dasar yang kokoh untuk memahami dan mengelola sumber daya air yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem. Dengan mengintegrasikan pengetahuan hidrologi dalam kebijakan dan praktik, kita dapat menghadapi tantangan terkait air dan lingkungan dengan lebih efektif dan berkelanjutan. Sementara itu cuaca dan iklim adalah faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan air tersebut di alam.

Hidrologi dan agroklimatologi memiliki kontribusi pada pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan efisien. Ini sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air bagi manusia, pertanian, dan lingkungan. Selain itu dengan melakukan analisis pada dua bidang pengetahuan ini memungkinkan kita untuk merencanakan infrastruktur pengendalian banjir dan pengelolaan air yang efektif, sehingga dapat mengurangi dampak buruk dari peristiwa cuaca ekstrim. Dalam menghadapi perubahan iklim global, analisis hidrologi dan agroklimatologi diperlukan untuk mengetahui bagaimana pola cuaca dan aliran air berubah akan membantu dalam merencanakan strategi adaptasi untuk pertanian dan ekosistem yang rentan terhadap perubahan iklim.

Akan tetapi pada akhirnya kami mengakui bahwa tulisan ini terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sebagaimana pepatah menyebutkan “tiada gading yang tidak retak” dan sejatinya kesempurnaan hanyalah milik Tuhan semata. Maka dari itu, kami dengan senang hati secara terbuka untuk menerima berbagai kritik dan saran dari para pembaca sekalian, hal tersebut tentu sangat diperlukan sebagai bagian dari upaya kami untuk terus melakukan perbaikan dan penyempurnaan karya selanjutnya di masa yang akan datang.

Terakhir, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan turut andil dalam seluruh rangkaian proses penyusunan dan penerbitan buku ini, sehingga buku ini bisa hadir di hadapan sidang pembaca. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Oktober, 2023

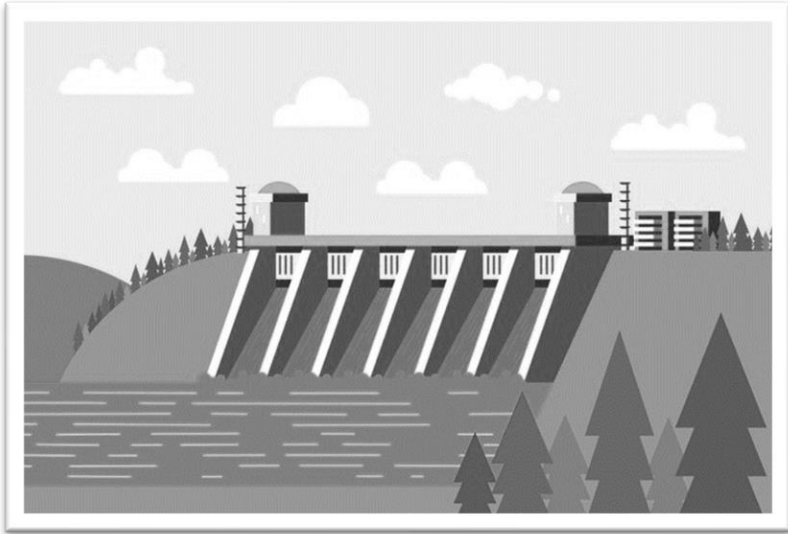
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 KONSEP DASAR HIDROLOGI DAN AGROKLIMATOLOGI	1
A. Pendahuluan.....	2
B. Definisi Hidrologi Teknik dan Agroklimatologi	3
C. Konsep Hidrologi Teknik dan Agroklimatologi	10
D. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Siklus Air dan Implikasinya Terhadap Pertanian	12
E. Urgensi Hidrologi Teknik dan Agroklimatologi Dalam Beberapa Bidang Ilmu	14
F. Rangkuman Materi	15
BAB 2 IKLIM DAN KEHIDUPAN	19
A. Pendahuluan.....	20
B. Pengertian Iklim.....	21
C. Unsur- Unsur Iklim.....	23
D. Kondisi Iklim di Dunia dan di Indonesia.....	33
E. Keragaman dan Jenis-Jenis Iklim di Indonesia.....	37
F. Fungsi <i>Real Time</i> Iklim Bagi Manusia.....	38
G. Pengaruh Perubahan Iklim Kehidupan	39
H. Rangkuman Materi	40
BAB 3 KOMPONEN SIKLUS HIDROLOGI DAS	45
A. Pendahuluan.....	46
B. Pengertian, Komponen dan Macam-Macam Siklus Hidrologi.....	47
C. Komposisi Air di Muka Bumi.....	53
D. Aktifitas Manusia dan Perubahan Siklus Hidrologi.....	55
E. Rangkuman Materi	56
BAB 4 HUJAN	59
A. Pendahuluan.....	60
B. Definisi Hujan	61
C. Siklus Terjadinya Hujan.....	62
D. Definisi Curah Hujan	63
E. Bentuk Curah Hujan.....	66

F. Jenis Curah Hujan	67
G. Halaman Penyedia Data Curah Hujan Secara Online	69
H. Variasi Curah Hujan	72
I. Teknologi Pengukuran Curah Hujan	73
J. Intensitas Hujan	74
K. Analisis Intensitas Hujan	75
L. Pola Hujan di Indonesia	78
M. Konsep Pemanenan Air Hujan	79
N. Rangkuman Materi	82
BAB 5 EVAPORASI	87
A. Pendahuluan	88
B. Pengertian Evaporasi dan Evapotranspirasi	89
C. Faktor Yang Mempengaruhi Evapotranspirasi	91
D. Perhitungan Evapotranspirasi di Lapangan	94
E. Rangkuman Materi	100
BAB 6 INFILTRASI	105
A. Pendahuluan	106
B. Faktor Yang Memengaruhi Infiltrasi	108
C. Pengukuran Infiltrasi	112
D. Perhitungan Infiltrasi	114
E. Rangkuman Materi	116
BAB 7 HIDROMETRI	121
A. Pendahuluan	122
B. Pengukuran Hujan	123
C. Pengukuran Debit	128
D. Perhitungan Debit Sungai	138
E. Rangkuman Materi	140
BAB 8 CURAH HUJAN WILAYAH DAN NERACA AIR	143
A. Pendahuluan	144
B. Teori Curah Hujan Wilayah	146
C. Cara Perhitungan Curah Hujan Wilayah	149
D. Konsep Neraca Air	157
E. Rangkuman Materi	164
BAB 9 KONSEP PEMODELAN HIDROLOGI	169
A. Pendahuluan	170

B. Jenis Model.....	171
C. Deskripsi Singkat Tentang Beberapa Model.....	173
D. Rangkuman Materi	177
BAB 10 PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR	
BERKELANJUTAN (PSDAB)	183
A. Pendahuluan.....	184
B. Definisi dan Konsep Dasar	185
C. Pengembangan Sumber Daya Air Berkelanjutan	187
D. Rangkuman Materi	199
GLOSARIUM	204
PROFIL PENULIS	211



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 1: KONSEP DASAR HIDROLOGI DAN AGROKLIMATOLOGI

Endang Purnama Dewi, S.T.P., M.Si

Universitas Mataram

BAB 1

KONSEP DASAR HIDROLOGI DAN AGROKLIMATOLOGI

A. PENDAHULUAN

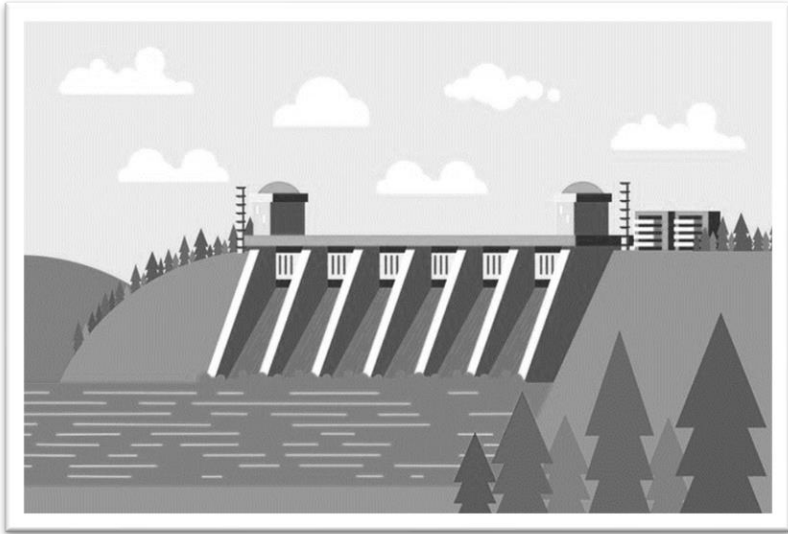
Hidrologi dan Agroklimatologi adalah dua cabang ilmu yang krusial dalam bidang keteknikan dan pertanian. Keduanya berperan penting dalam memahami dan mengelola sumber daya air dan iklim untuk keberlanjutan lingkungan dan pertanian yang efektif dan efisien. Dalam pendahuluan ini, kami akan memberikan gambaran singkat tentang konsep dasar yang mendasari kedua bidang ilmu ini. Dengan menguasai bidang hidrologi diharapkan dapat memberikan dasar yang kokoh untuk memahami dan mengelola sumber daya air yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem. Dengan mengintegrasikan pengetahuan hidrologi dalam kebijakan dan praktik, kita dapat menghadapi tantangan terkait air dan lingkungan dengan lebih efektif dan berkelanjutan. Sementara itu cuaca dan iklim adalah faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan air tersebut di alam.

Salah satu faktor penting dalam agroklimatologi adalah curah hujan. Data curah hujan penting untuk perencanaan pertanian dalam menentukan pola tanam serta menghitung ketersediaan air untuk tanaman. Sementara analisis hidrologi dilakukan untuk membantu melihat pola curah hujan dan aliran air di wilayah tertentu. Keterkaitan antara dua bidang ilmu ini dalam hal merencanakan dan mengelola sistem irigasi yang efisien. Data hidrologi membantu dalam menentukan jumlah dan frekuensi irigasi yang dibutuhkan untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman yang optimal. Agroklimatologi membantu dalam memahami pola

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, R.2017. Hidrologi dan Hidrolika. Banten
- Bambang Triatmodjo.2014. Hidrologi Terapan. Beta Offset : Yogyakarta
- Cai, X., X. Zhang, P. Noël, and M. Shafiee-Jood .2013. *“Impact of climate change on water quantity and quality and implications to agriculture: A review”*, unpublished consultant report.
- Chow V.T., Maidment D.R., Mays L. W.1988. *Applied Hydrology*,Mc.Graw-Hill Book Company.Singapore
- Davie M Kadyampakeni.2017.*Agroclimatic and Hydrological Characterization of Selected Watersheds in Northern Ghana*.International Water Management Institute. DOI: 10.5337/2017.209
- FAO (2011), *“Climate change, water and food security”*, FAO Water Report No. 36.
- Haris dan Kaharuddin.2018. Agrohidrologi. Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian : Kementrian Pertanian RI
- Indarto.Hidrologi Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi.2010.Bumi Aksara : Jakarta
- Ketelsen, T.,Koponen, J.,Carew-Reid, J.,Tilleard,S.,Ky Vinh, M., & Toan, T.Q.2012. *Mekong ARCC Climate Change and Hydrologi Modelling Method and Results*.Retrieved From linkedin
- OECD Studies on Water. Climate Change, Water and Agriculture Towards Resilient Systems*.2014.OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264209138-en>
- OECD (2013a), Water and Climate Change Adaptation: Policies to Navigate Uncharted Waters, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/9789264200449-en.*
- OECD (2010), Climate Change and Agriculture: Impacts, Adaptation and Mitigation, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/9789264086876-en.*

Wirjomiharjo dan Swarinoto. 2007. Evaluasi Keandalan Simulasi Informasi Prakiraan Iklim Musiman Menggunakan Metode ROC. Jakarta : Bidang Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 2: IKLIM DAN KEHIDUPAN

Ronnawan Juniatmoko, M.Si.

UIN Raden Mas Said Surakarta

BAB 2

IKLIM DAN KEHIDUPAN

A. PENDAHULUAN

Setiap wilayah yang berbeda memiliki iklim yang berbeda pula, iklim ini sangatlah berpengaruh dalam kegiatan sosial, ekonomi, maupun budaya. Untuk mendapatkan pemanfaatan yang optimal dari perbedaan iklim maka iklim harus memiliki beberapa klasifikasi, klasifikasi yang didasarkan pada unsur-unsur iklim tersebut.

Permasalahan yang dihadapi oleh manusia pada saat ini adalah kurangnya informasi-informasi yang diragukan kebenarannya atau validitasnya. Sehingga hal yang seharusnya perlu dipelajari sering diabaikan karena dianggap tidak ada pengaruhnya dalam kehidupan.

Iklim merupakan peristiwa fisik yang berlangsung di atmosfer pada suatu saat dan tempat/ruang tertentu, yang dinyatakan dalam berbagai variabel disebut unsur-unsur iklim. Unsur-unsur ini diamati satu atau beberapa kali dalam sehari sebagai data iklim diurnal, yang selanjutnya hasil pengamatannya dalam setahun sebagai data harian dari setahun.

Jika data pengamatan dikumpulkan selama beberapa tahun yang merupakan data historis jangka panjang tentang perilaku atmosfer yang mencirikan iklim. Sehingga hasil pengamatan data tersebut merupakan informasi penting pada berbagai bidang terutama yang berkaitan dengan kehidupan manusia seperti kehutanan dan pertanian dalam arti luas, penerbangan, hidrologi & pengairan serta kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. (2011). *BUKU AJAR Penyusun : Diktat.Fak*, Diktat.Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
- Dewi, I. M. (n.d.). *Menyampaikan Pesan*.
- Irianto, G., & Suciantini. (2015). Anomali Iklim: Faktor Penyebab, Karakteristik, dan Antisipasinya. *Iptek Tanaman Pangan*, 1(2), 101–121.
- Khotimah, N. (2008). Hidrologi (Pgf – 208). *Universitas Negeri Yogyakarta*, 1–76.
<http://staffnew.uny.ac.id/upload/132319826/pendidikan/diktat-hidrologi.pdf>
- Koesmaryono, Y., & Askari, M. (2013). Pengertian dan Ruang Lingkup Klimatologi Pertanian, dan Pengaruh Atmosfer terhadap Kehidupan dan Pertanian. *Modul 1*, 1–24.
- Majidah, A., & Dini, V. (2017). Glossary of Meteorology. *Weatherwise*, 13(2), 69–86. <https://doi.org/10.1080/00431672.1960.9925073>
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., YULIA CITRA, A., Schulz, N. D., د. غسان, Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). Klimatologi Suatu Pengantar. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Regariana, C. M. (2005). *ATMOSFER (Cuaca dan Iklim)*. 43 halaman.
- Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). Pengantar Hidrologi. *Pengantar Hidrologi*, 134.
http://repository.lppm.unila.ac.id/26780/1/PENGANTAR_HIDROLOGI.pdf
- Sarjani. (2018). Cuaca dan Iklim Maritim. In *Academia Edu* (Vol. 02). <https://maritim.bmkg.go.id/bulletins/2018/pdf/12-Desember.pdf>
- Supardi, B., & Efendi, D. (2019). Cuaca dan Iklim Bumi. *Jurnal Internasional*, 7(12), 34–41.
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Iklim Tropis Indonesia. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.
<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

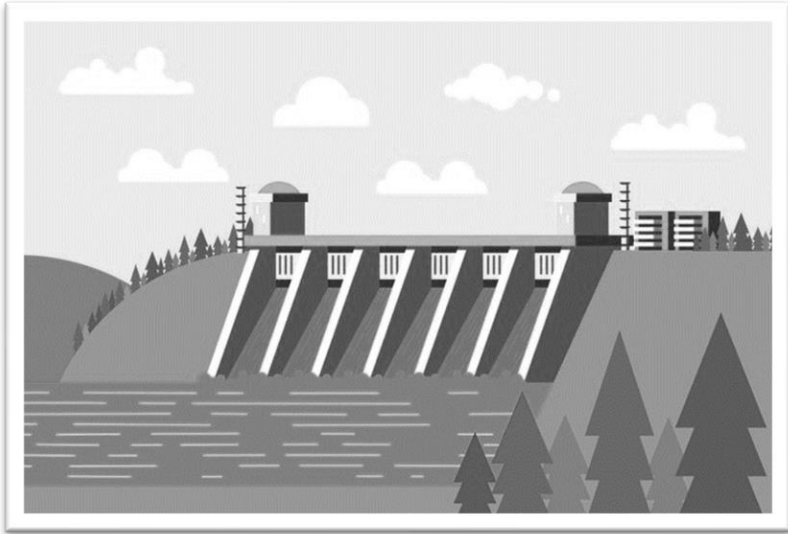
Wigati, R. (2020). *Hidrologi dan Pengembangan Sumber Daya Air*. July.
Winarno, G. D., Harianto, S. P., & Santoso, R. (2019). *Klimatologi Pertanian*.
In *Pusaka Media*.

<https://sains.sindonews.com/read/754873/766/6-hewan-tahan-panas-ada-yang-mampu-bertahan-di-212-fahrenheit-1650963848/10>, diakses pada 22 Juli 2023.

<https://haloedukasi.com/hewan-yang-hidup-di-suhu-dingin>, diakses pada 24 Juli 2023.

<https://www.abundancethebook.com/macam-macam-alat-ukur/>, diakses pada 24 Juli 2023.

<https://www.personalitycafe.com/threads/mysterious-signal-outside.822682/>, diakses pada 26 Juli 2023.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 3: KOMPONEN SIKLUS HIDROLOGI DAS

Vera Arida, M.Sc

UIN Sunan Ampel Surabaya

BAB 3

KOMPONEN SIKLUS HIDROLOGI DAS

A. PENDAHULUAN

Banyak Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia yang mengalami banjir pada musim penghujan lalu kekeringan pada musim kemarau. Meningkatnya suhu global telah berkontribusi pada intensitas kejadian bencana yang lebih sering dan mengakibatkan kerugian cukup besar. Jumlah kejadian bencana hidrometeorologi khususnya kekeringan, banjir, dan longsor cenderung meningkat dari tahun ke tahun berdasarkan data dan infografis yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Bencana hidrometeorologi merupakan tipe bencana yang disebabkan oleh interaksi antara air yang ada di atmosfer dengan permukaan bumi (Pukh Raj Rakhecha, 2009). Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR telah melakukan serangkaian upaya mitigasi struktural melalui pembangunan bendungan, embung dan bangunan penampung air lainnya serta merevitalisasi danau untuk memenuhi kebutuhan air baku masyarakat pada musim kemarau, irigasi pertanian, mereduksi banjir pada musim penghujan serta untuk konservasi sumber daya air yang berkelanjutan. Dampak meningkatnya suhu global di bidang pertanian diantaranya menyebabkan pergeseran musim dan mengubah pola musim tanam di beberapa daerah. Petani di daerah tanah hujan akan mengubah pola panen atau membiarkan lahan mereka jika curah hujan regional dan limpasan berkurang atau bertambah. Pada beberapa wilayah, berkurangnya produktivitas lahan akan memaksa petani untuk membuka lahan pertanian baru di tempat lain. Untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan dalam system DAS diperlukan

DAFTAR PUSTAKA

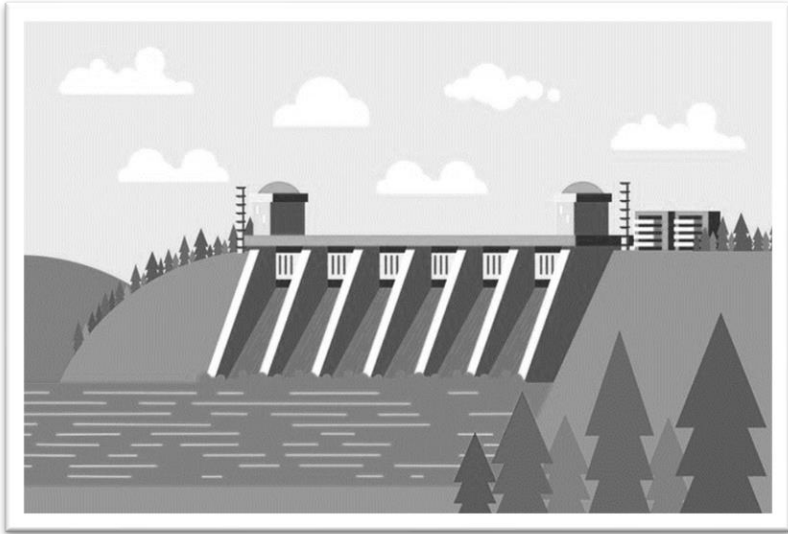
- Hadisusanto, N. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama.
- Pukh Raj Rakhecha, V. P. (2009). *Applied Hydrometeorology*. Springer, Dordrecht.
- Tjasjono, B. (2012). *Klimatologi Umum*. Bandung: Penerbit ITB.
- Triatmodjo, B. (2009). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- U.S. Geological Survey, Water Science School.
<https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school>

PERATURAN-PERATURAN

Undang-undang Nomor 17 tahun 2019 tentang Sumber Daya Air

SUMBER LAINNYA

- Bahan Paparan Dr. Rita Susilawati, S.T., M.Sc Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral berjudul “Kondisi Air Tanah di Jawa Barat” tanggal 29 Maret 2022.
- Bahan Paparan Mohammad Taufiq Budi Santoso, Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat berjudul “Penyelamatan Air Tanah” tanggal 29 Maret 2022
- Bahan Paparan Darmakusumo Darmanto, Universitas Gadjah Mada, berjudul “Hidrologi, Meteorologi dan Klimatologi”.
- Siklus Hidrologi, <https://www.youtube.com/watch?v=FZdIE0Q05J0>



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 4: HUJAN

Fachruddin, S.TP., M.Si¹ & Dr. Pribadyo., S.T., M.T²

Universitas Teuku Umar

BAB 4

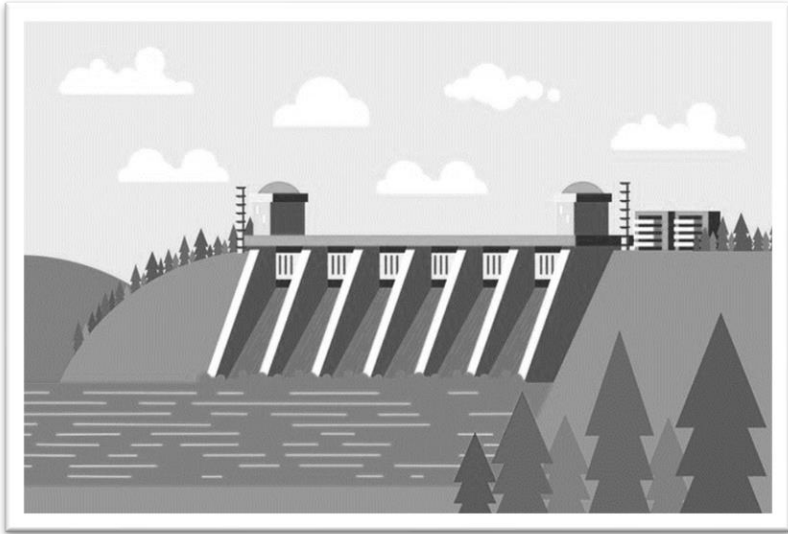
HUJAN

A. PENDAHULUAN

Kehidupan seluruh makhluk hidup sangat bergantung pada keberadaan air, salah satunya sumber utama air berasal dari hujan. Karena hujan akan menjadi sumber air untuk mengisi sumber air lainnya seperti sungai, danau, laut atau sumur. Selain itu, air hujan mempunyai banyak manfaat. Misalnya melayani kebutuhan air bagi tumbuhan dan hewan, mengairi lahan pertanian, keperluan industri, dan menghasilkan listrik. Hujan adalah sumber utama air minum di sebagian besar belahan dunia. Karena air yang dihasilkan oleh hujan dapat membantu banyak ekosistem yang berbeda. Yang tak kalah pentingnya, curah hujan merupakan bagian dari proses pembentukan udara. Ketika udara jatuh ke permukaan bumi disebut hujan. Sebab tidak semua air yang jatuh bisa sampai ke bumi. Banyak juga yang menguap. Kondisi ini sering terjadi di daerah yang panas dan kering seperti gurun. Air hujan yang jatuh ke bumi selain untuk mendinginkan suhu bumi yang memanas akibat sinar matahari, juga berfungsi mengembalikan keseimbangan seluruh komponen yang ada di dalam air, termasuk air sungai, danau, air tanah bagi pemenuhan kebutuhan air manusia, tumbuhan dan hewan. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk keberlanjutan hidupnya. Bab hujan ini akan membahas materi definisi hujan dan curah hujan, bentuk curah hujan, jenis curah hujan, intensitas hujan, teknologi pengukuran curah hujan, halaman penyedia data curah hujan secara *online* juga konsep pemanenan air hujan dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V. Te, Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology* (R. Eliassen, P. H. King, & R. K. Linsley (eds.); illustrate). McGraw-Hill.
- Berndtsson, R., & Das, K. P. (2016). *Chow 's Handbook of Applied Hydrology* (Issue September).
- BMKG. (2021). *Buku Saku Klimatologi Iklim dan Cuaca Kita: Seri Iklim Untuk Anak dan Remaja*. www.bmkg.go.id
- Fachruddin, F., Setiawan, B. I., Mustafiril, M., & Prastowo, P. (2015). Pemanenan Air Hujan Menggunakan Konsep Zero Runoff System (ZROS) dalam Pengelolaan Lahan Pala Berkelanjutan. *Jurnal Teknik Sipil*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.5614/jts.2015.22.2.6>
- <https://dataonline.bmkg.go.id>. (2023). *Data Online—Pusat Database—BMKG*. <https://dataonline.bmkg.go.id/home>
- <https://education.nationalgeographic.org>. (n.d.). *Precipitation*. Retrieved September 9, 2023, from <https://education.nationalgeographic.org/resource/precipitation>
- Liu, X. C., Gao, T. C., & Liu, L. (2013). A comparison of rainfall measurements from multiple instruments. *Atmospheric Measurement Techniques*, 6(7), 1585–1595. <https://doi.org/10.5194/amt-6-1585-2013>
- Noeralam, A., Arsyad, S., & Iswandi, A. (2003). Effective Technique of Run Off Control on Sloping Upland Farming. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 5(1), 13–16. <https://doi.org/10.29244/jitl.5.1.13-16>
- Surdianto, Y. (2012). *Analisis kecukupan air di kebun belimbing manis (Averrhoa carambola L)*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/57441>
- UN Habitat. (2018). *Rainwater Harvesting and Utilisation*. UN Habitat.
- www.watercache.com. (2023, September 7). Rainwater Harvesting 101 | Your How-To Collect Rainwater Guide. *Innovative Water Solutions LLC*. <https://www.watercache.com/education/rainwater-harvesting-101>



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 5: EVAPORASI

Nurmala Sari, S.TP, M.Si

Universitas Andalas, Padang

BAB 5

EVAPORASI

A. PENDAHULUAN

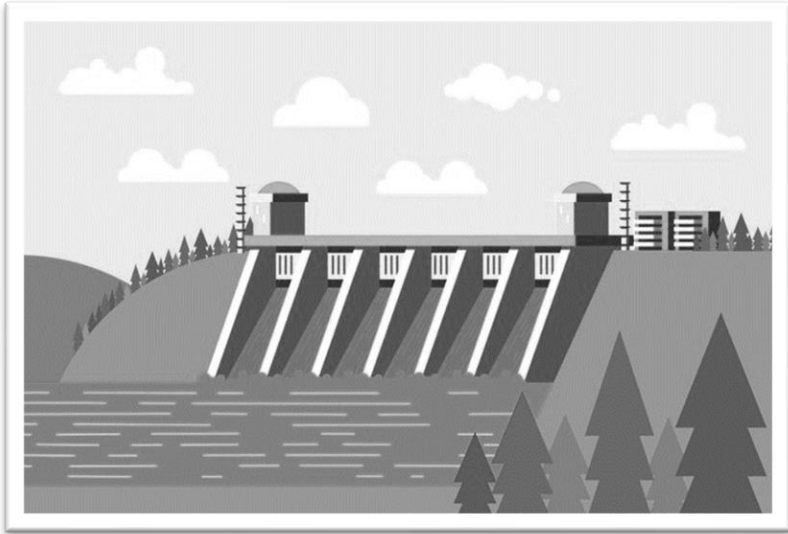
Gambaran umum terkait materi yang ada pada BAB Evaporasi ini adalah penjelasan mengenai proses Evaporasi dan Evapotranspirasi, faktor-faktor yang menyebabkan besar kecilnya evaporasi dan evapotranspirasi pada tanaman, cara mengukur evaporasi di lapangan dengan beberapa metode; atmometer dan panci evaporasi, serta perhitungan evaporasi dengan menggunakan persamaan-persamaan empiris PENMAN-MONTEITH, THORNTHWAITE, dan TURC. Beberapa contoh soal juga akan disajikan pada BAB ini untuk lebih dapat memahami topik mengenai Evaporasi. Pembaca juga dapat mencoba menyelesaikan soal-soal teori yang diberikan pada akhir BAB ini.

Pembaca dapat menggunakan buku ini sebagai referensi dalam mata kuliah yang berkenaan dengan ilmu-ilmu dasar tentang iklim, sumber daya air, sumber daya lahan, maupun bidang lain dengan topik terkait. BAB Evaporasi ini disusun berdasarkan referensi-referensi dari buku-buku cetakan maupun sumber referensi digital, baik dari penulis dalam negeri maupun penulis luar negeri, seperti yang tercantum pada daftar pustaka. Oleh karena itu dalam mempelajari BAB ini tidak dapat dilakukan secara parsial, tetapi harus dengan berdampingan dengan referensi-referensi yang disebutkan sebelumnya.

Pada prinsipnya petunjuk bagi dosen untuk mempelajari BAB ini adalah sama dengan petunjuk bagi pembaca mahasiswa maupun umum untuk mempelajari buku ini. Selain itu diharapkan bagi dosen yang akan mengambil ataupun mengutip BAB ini sebagai bahan ajar atau referensi

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningrum, C. (2015). Analisis Perhitungan Evapotranspirasi Aktual Terhadap Perkiraan Debit Kontinyu dengan Metode Mock. *Jurnal Teknik Sipil Vol.13 , No.2*, 158-172.
- Hamdi, S. (2014). Mengenal Lama Penyinaran Matahari Sebagai Salah Satu Parameter Klimatologi. *Berita Dirgantara Vol 15. No 1.*, 7-16.
- Linsley, Jr, R. K., Kohler, M. A., & Paulhus, J. L. (1982). *Hidrologi untuk Insinyur [Terjemahan]*. Jakarta: Erlangga.
- Mubarak, S., Impron, & June, T. (2018). Efisiensi Penggunaan Radiasi Matahari dan Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max.L*) terhadap Penggunaan Mulsa Reflektif. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 247-253.
- Nugroho, A. (1989). *Beberapa Teori dan Aplikasi Rumus Thornthwaite Untuk Menghitung Jumlah Cadangan Sumberdaya Air*. Yogyakarta: Himpunan Fisika Indonesia Yogyakarta .
- Seyhan, E. (1990). *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sianturi, Y., & Simbolon, C. M. (2021). Pengukuran dan Analisa Data Radiasi Matahari di Stasiun Klimatologi Muaro Jambi. *Megasains Vol 12*, 40-47.
- Soemarto, C. (1999). *Hidrologi Teknik. Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Suprayogi, S., Setiawan, B. I., & Prasetyo, L. B. (2003). Penerapan Beberapa Model Evapotranspirasi di Daerah Tropika. *Buletin Keteknikan Pertanian Vol 17, No 2*, 7-13.
- Syamsudin, F. I. (2018). Analisis Pengaruh Aktivitas Matahari Terhadap Perubahan Iklim. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, (pp. 179-183). Surakarta.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 6: INFILTRASI

Diana Rahayu, S. Pd., M. Si

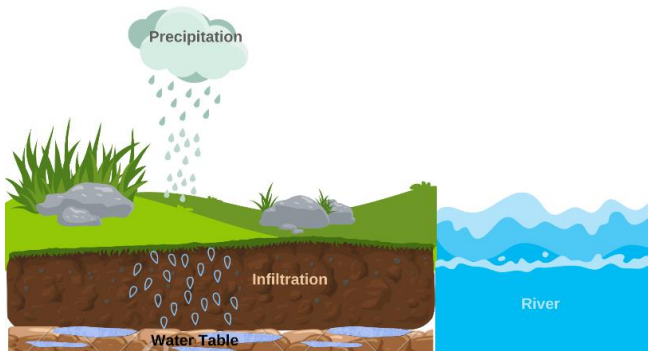
Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal

BAB 6

INFILTRASI

A. PENDAHULUAN

Infiltrasi merupakan salah satu bagian penting dari siklus hidrologi atau daur ulang air di muka bumi. Air hujan yang tidak mengalir ke tempat lain akan meresap ke dalam tanah melalui pori-pori, celah-celah dan bebatuan tanah akibat adanya gaya kapiler dan gravitasi. Air yang meresap kemudian akan masuk ke lapisan jenuh air (zona saturasi), sebagian mengalir secara lateral (zona perairan bebas) dan kembali memasuki sistem air permukaan, sebagian lain mengalir secara vertikal menuju air tanah melanjutkan proses infiltrasi yaitu perkolasi, dan sebagian lagi bergerak ke permukaan sebagai evapotranspirasi.

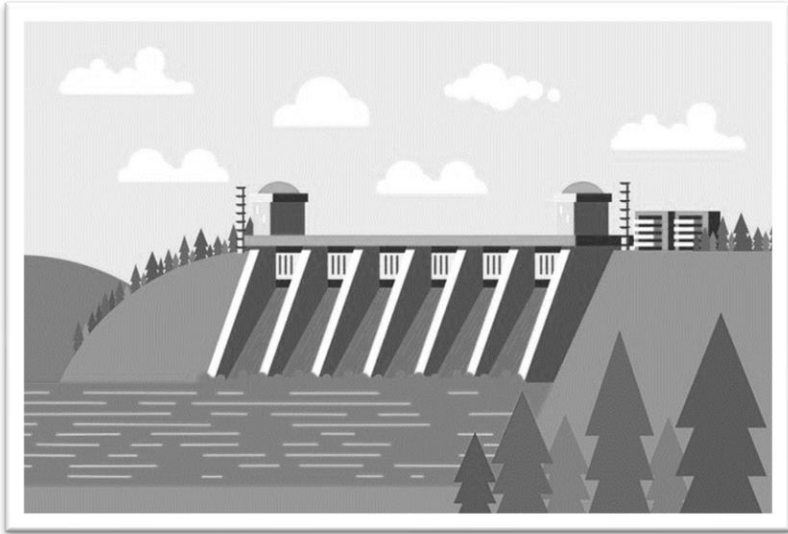


Gambar 1 Proses Infiltrasi (sumber: pribadi)

DAFTAR PUSTAKA

- Badaruddin, S. Kadir., & Khairun Nisa. (2021). Buku Ajar Hidrologi Hutan. Batang Kalimantan Selatan.
- Clark. A. (2015). Cover Crops for Sustainable Crop Rotations. *Sustainable Agriculture Research and Education* (SARE). <https://www.sare.org/resources/cover-crops/>
- Tarigan. D. R. (2012). Pengaruh Erosivitas Dan Topografi Terhadap Kehilangan Tanah Pada Erosi Alur Di Daerah Aliran Sungai Secang Desa Hargotirto Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Universitas Gajah Mada. <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/144911>
- Djaman, K. (2018). Impacts of Cover Crops on Soil Physical Properties: Field Capacity, Permanent Wilting Point, Soil-Water Holding Capacity, Bulk Density, Hydraulic Conductivity, and Infiltration. Researchgate, https://www.researchgate.net/publication/325477306_Impacts_of_Cover_Crops_on_Soil_Physical_Properties_Field_Capacity_Permanent_Wilting_Point_Soil-Water_Holding_Capacity_Bulk_Density_Hydraulic_Conductivity_and_Infiltration/figures?lo=1
- Hartini, Eko. (2017). *HIDROLOGI & HIDROLIKA TERAPAN*. Universitas Dian Nuswantoro.
- Nurida, Nurmaranti Alim., & Arhim, Muh.(2021). Analisis Kadar Air, Bobot Isi dan Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan. Prosiding Biologi *Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*. Gowa
- Karyati, Octaviani, Putri, R., & Syafrudin, M. (2018). Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Di Pt Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, 17(1), 103-113
- Ramadhan, R.P. (2015). Pengaruh Variasi Kemiringan Tanah Terhadap Pencapaian Kapasitas Infiltrasi. [Skripsi Sarjana, Universitas Mataram]

- Suyono dan Sudarmadi. (1997). Hidrologi Dasar. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sumarni, N., Hidayat, A., & Sumiati, D. E. (2016). Pengaruh Tanaman Penutup Tanah dan Mulsa Organik terhadap Produksi Cabai dan Erosi. *Jurnal hortikultura*, 16(3), 197-201.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 7: HIDROMETRI

Humairo Saidah, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

BAB 7

HIDROMETRI

A. PENDAHULUAN

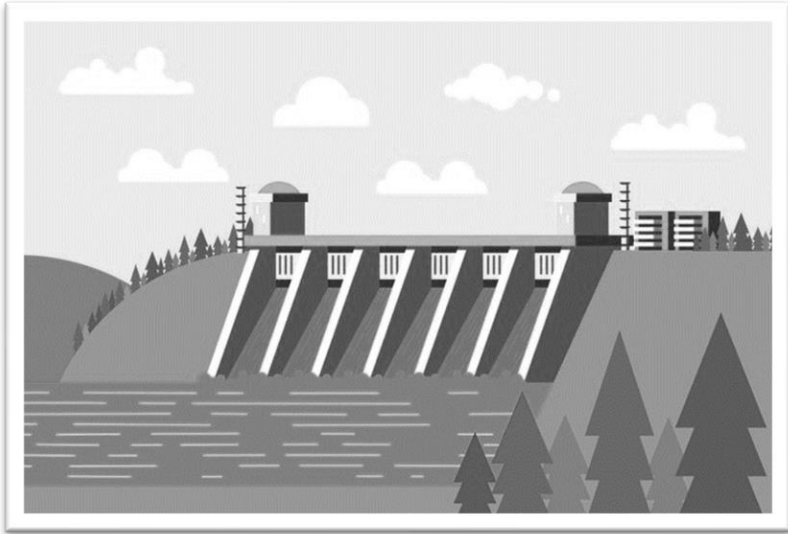
Seorang *hydrologist* akan sangat membutuhkan berbagai data pengukuran dalam mendukung analisisnya, karena data dari hasil pengukuran diyakini merupakan angka yang riil yang lebih dapat dipercaya dibandingkan hasil pendekatan empiris. Sehingga dengan menggunakan data pengukuran, hasil analisis yang diperoleh juga diyakini lebih baik dan lebih sesuai dengan karakteristik daerah studi.

Bagian dari ilmu hidrologi yang mempelajari pengukuran air dalam siklusnya di muka bumi ini dikenal dengan istilah hidrometri. Cakupan hidrometri ini meliputi pengukuran semua aspek dalam siklus hidrologi, seperti penguapan, curah hujan, infiltrasi, aliran air tanah, limpasan permukaan, bahkan angkutan sedimen dan kualitas air. Kegiatan pengukuran segala komponen dalam siklus hidrologi ini termasuk di dalamnya teknik pengukuran, pemilihan alat, kapan dan dimana dilakukan pengukuran, serta metode analisis apa yang digunakan untuk mendapatkan besaran air yang mengalir di suatu sungai, adalah bagian dari kegiatan hidrometri. Hidrometri secara harfiah berarti Pengukuran Air (Boiten, 2003). Sehingga dapat dikatakan hidrometri adalah *ilmu yang mempelajari cara-cara pengukuran air baik permukaan maupun bawah permukaan, menggunakan bantuan alat tertentu, untuk pengumpulan data dasar guna memenuhi kebutuhan berbagai analisis hidrologi.*

Salah satu data hidrologi yang memegang peranan penting dalam analisis hidrologi adalah data aliran permukaan. Data aliran permukaan berguna untuk mengetahui berapa banyak air hujan yang mengalir sebagai limpasan di permukaan tanah setelah sebagian diantaranya meresap ke

DAFTAR PUSTAKA

- Boiten, W. (2003). *Hydrometry*. A.A. Balkema Publishers, a member of Swets & Zeitlinger. www.balkema.nl and www.szp.swets.nl
- BWS Sumatera 1 Ditjen SDA, K. P. (2019). *Pentingnya Melakukan Proses Lengkung Debit agar Data dapat dikendalikan serta dimanfaatkan*. <https://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/article/proses-pengambilan-data-lengkung-debit>
- Kementerian Pekerjaan Umum, H. D. (2016). *HIDROLOGI DAN HIDROMETRI. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air*, 140. https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/05/947ca_MS03_Hidrologi_dan_Hidrometri_Rawa.pdf
- Raghunath, H. M. (2006). *Hydrology, Principles, Analysis, Design*. (2nd ed.). New Age International. www.newagepublishers.com
- Reddy, P. J. R. (2005). *A Text Book of Hydrology*. Firewall Media.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan* (9th ed.). PT. Pradnya Paramita.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 8: CURAH HUJAN WILAYAH DAN NERACA AIR

Dr. Delvi Yanti, S.P., M.P

Universitas Andalas

BAB 8

CURAH HUJAN WILAYAH DAN NERACA AIR

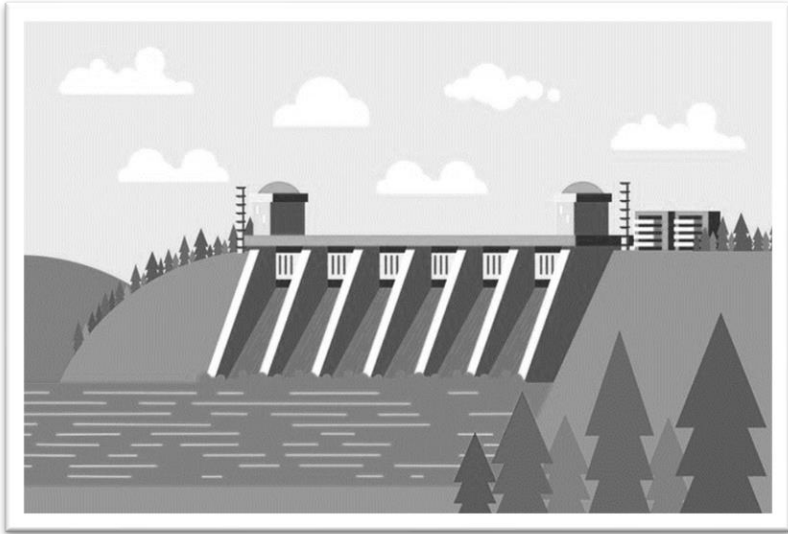
A. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam dan komponen ekosistem yang sangat penting bagi setiap makhluk hidup. Air mengalami perubahan wujud dari cair menjadi gas dan kembali lagi menjadi cair, hal ini terjadi karena air melalui sebuah siklus yang dinamakan dengan siklus hidrologi. Pada siklus hidrologi air terjadi peristiwa presipitasi (hujan), evaporasi dan transpirasi (penguapan), aliran permukaan dan air tanah (infiltrasi). Peristiwa tersebut secara nyata akan mempengaruhi ketersediaan air yang bisa dimanfaatkan oleh makhluk hidup yang ada di permukaan bumi. Manusia sebagai makhluk hidup sangat bergantung dengan ketersediaan air untuk kebutuhan hidupnya baik untuk kegiatan rumah tangga, industri, pertanian, perikanan dan sebagainya.

Perubahan iklim akan mempengaruhi keberadaan air di permukaan bumi akan mempengaruhi ketersediaan air yang mampu dimanfaatkan oleh beberapa sektor. Indonesia sebagai Negara yang memiliki iklim tropis dengan 2 musim yaitu kemarau dan hujan tentunya merasakan bagaimana pengaruh iklim terhadap ketersediaan air. Pada saat musim kemarau beberapa wilayah sering mengalami kekeringan, sedangkan ketika musim hujan air yang tersedia sangat banyak bahkan sering terjadi banjir. Selain perubahan musim, peristiwa iklim lainnya yang sering terjadi di Indonesia yaitu peristiwa ENSO (*El Nino Sounthern Oscillation*) atau lebih dikenal dengan peristiwa el nino dan la nina. El nino ditandai dengan adanya kekeringan dan la nina yaitu banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, B., Ruhiat, Y., & Septiyanto, R. F. (2019). Penerapan Metode Thiessen Polygon untuk Mendeteksi Sebaran Curah Hujan di Kabupaten Tangerang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta*, 2(1), 122–130.
- Maryono, A. (2020). *Memanen Air Hujan (Rainwater Harvesting)*. UGM Press.
- Triatmodjo, B. (2013). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.
- Chairunnisa, N., Arif, C., Perdinan, & Wibowo, A. (2021). Analisis Neraca Air di Pulau Jawa-Bali sebagai Upaya Antisipasi Krisis Air. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(2), 61–80. <https://doi.org/10.29244/jsil.6.2.61-80>
- Gamaria, E. (2018). Analisis Neraca Air di Kabupaten Banyuwangi. In *Universitas Brawijaya*.
- Hidayat, A. M., Mulyo, A. P., Azani, A. A., Aofany, D., Nadiansyah, R., & Rejeki, H. A. (2018). Evaluasi Ketersediaan Sumber Daya Air Berbasis Metode Neraca Air Thornthwaite Mather untuk Pendugaan Surplus dan Defisit Air di Pulau Jawa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 35–46. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28506>
- Noerhayati, E. (2015). Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai Dengan Aplikasi Minitab. In *Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Islam Malang*.
- Widiyono, M. G., & Hariyanto, B. (2016). Analisis Neraca Air Metode Thornthwaite Mather Kaitannya dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik di Daerah Potensi Rawan Kekeringan Di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. *Swara Bhumi*, 1(1), 10–17.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 9: KONSEP PEMODELAN HIDROLOGI

Dr (can) Aptu Andy Kurniawan, S.T., MIL

Dinas PU Sumber Daya Air Kabupaten Malang

BAB 9

KONSEP PEMODELAN HIDROLOGI

A. PENDAHULUAN

Istilah hidrologi dapat dianggap sebagai subjek yang penting bagi manusia dan lingkungannya. Hidrologi membahas tentang air di bumi, kejadian, sirkulasi dan distribusinya, sifat kimia dan fisika, serta reaksinya dengan lingkungan, termasuk hubungannya dengan makhluk hidup (Ray, 1975). Ilmu ini juga membahas hubungan air dengan lingkungan dalam setiap fase siklus hidrologi. Karena urbanisasi dan industrialisasi yang cepat termasuk penggundulan hutan, perubahan tutupan lahan, irigasi, berbagai perubahan telah terjadi dalam sistem hidrologi.

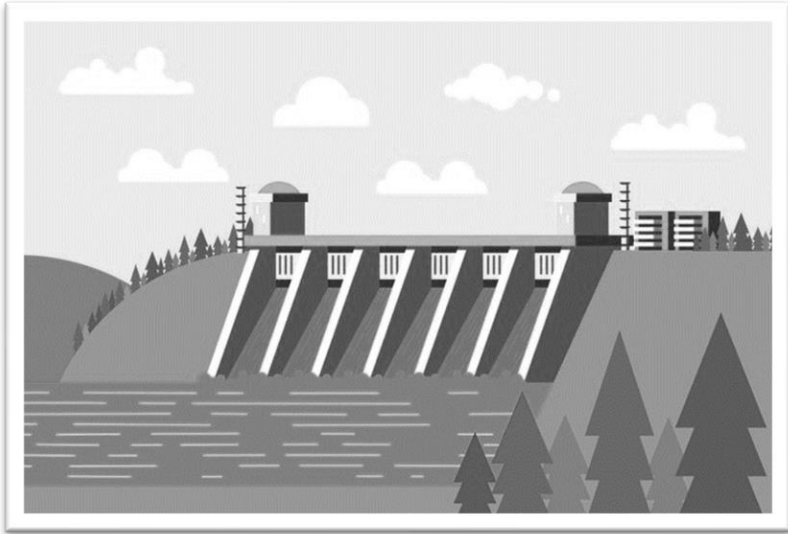
Menurut Sorooshian dkk. (2008), model adalah representasi yang disederhanakan dari sistem dunia nyata. Model terbaik adalah model yang memberikan hasil yang mendekati kenyataan dengan penggunaan parameter dan kompleksitas model yang paling sedikit. Model terutama digunakan untuk memprediksi perilaku sistem dan memahami berbagai proses hidrologi. Sebuah model terdiri dari berbagai parameter yang mendefinisikan karakteristik model tersebut. Model limpasan dapat didefinisikan sebagai sekumpulan persamaan yang membantu dalam estimasi limpasan sebagai fungsi dari berbagai parameter yang digunakan untuk menggambarkan karakteristik DAS. Dua input penting yang diperlukan untuk semua model adalah data curah hujan dan area drainase. Bersamaan dengan ini, karakteristik limpasan air seperti sifat tanah, tutupan vegetasi, topografi DAS, kadar air tanah, karakteristik akuifer air tanah juga dipertimbangkan. Model hidrologi saat ini dianggap sebagai

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, M.B., Bathrust, J.C., Cunge, J.A., O'Connell, P.E. and Rasmussen, J., 1986b. An introduction to European hydrological system - systeme hydrologique Europeen (SHE) Part 2. Structure of a physically based distributed modeling system. *Journal of Hydrology* 87, 61-77
- Abu El-Nasr, A., Arnold, J.G., Feyen, J. and Berlamont, J., 2005. Modeling the hydrology of a catchment using a distributed and a semi distributed model. *Hydrological Processes* 19, 573–587.
- Beven, K. J. and Kirkby, M.J., 1979. A Physically Based Variable Contributing Area Model of Basin Hydrology. *Hydrological Sciences Bulletin* 24, 43-69.
- Beven, K.J., Kirkby, M.J., Schofield, N. and Tagg A.F., 1984. Testing a physically based flood forecasting model (TOPMODEL) for three UK catchments. *Journal of Hydrology* 69, 119-143.
- Bergström, S., 1976. Development and application of a conceptual runoff model for Scandinavian catchments. SMHI RHO 7. Norrköping. 134 .
- Borah, D.K. and Bera, M., 2004. Watershed-scale hydrologic and nonpoint-source pollution models: review of application. *American Society of Agricultural Engineers* ISSN 0001-2351. Vol. 47(3): 789–803.
- Borah, D. K., Bera, M. and Shaw, S., 2003. Water, sediment, nutrient, and pesticide measurements in an agricultural watershed in Illinois during storm events. *Trans. ASAE* 46(3), 657–674.
- Crawford, N.H. and R.K. Linsley, 1966. Digital Simulation in Hydrology: Stanford Watershed Model IV. Technical Report No. 39, Department of Civil Engineering, Stanford University, p. 210.
- Crawford, N.H. and Linsey, R., 1963. A conceptual model of the hydrologic cycle. *International Association of Scientific Hydrology Publication* No. 63, 573-587.
- Daeryong Park and Momcilo Markus., 2014. Analysis of a changing hydrologic flood regime using the Variable Infiltration Capacity model, *Journal of Hydrology* 515, 267-280.

- Easton,Z.M., Fuka,D.R., White,E.D., Collick,A.S., Biruk Ashagre,B., McCartney,M., Awulachew,S.B., Ahmed,A.A. and Steenhuis,T.S., 2010. A multi basin SWAT model analysis of runoff and sedimentation in the Blue Nile, Ethiopia. *Hydrology and earth system sciences* 14, 1827-1841.
- Gao, H., Tang, Q., Shi,X., Zhu, C., Bohn,T. J., Su,F., Sheffield,J., Pan,M., Lettenmaier,D.P and Wood,E.F., 2010. Water Budget Record from Variable Infiltration Capacity (VIC) Model. In *Algorithm Theoretical Basis Document for Terrestrial Water Cycle Data Records* (in review).
- Kristensen, K.J. and Jensen, S.E., 1975. A model of estimating actual evapotranspiration from potential evapotranspiration. *Nordic Hydrology*. 6,170-188.
- M. G. Grillakis, I. K. Tsanis and A. G. Koutroulis.,2010. Application of the HBV hydrological model in a flash flood case in Slovenia. *Natural Hazards Earth System Sciences* 10, 2713–2725.
- Moradkhani, H. and Sorooshian, S., 2008. General review of rainfall-runoff modeling: model calibration, data assimilation, and uncertainty analysis. *Hydrological modeling and the water cycle*.Springer. 291 p. ISBN 978-3-540-77842-4.
- Nijssen, B., Lettenmaier, D. P., Liang, Xu, Wetzels, S. W. and Wood, E. F., 1997. Stream flow simulation for continental-scale river basins.*Journal of Geophysical Research*.(in press).
- Nourani, V., Roushani, A., and Gebremichael, M., 2011. TOPMODEL capability for rainfall-runoff modeling of the Ammameh watershed at different time scales using different terrain algorithms. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 5(1), 1-14.
- Ray, K.,1975. *Hydrology For Engineers*. McGraw Hill Kogakusha.
- Refsgaard, J.C. and Storm, B., 1995. MIKE SHE. In: Singh, V.P. (Ed.), *Computer Models of Watershed Hydrology*.Water Resource Publications, CO, USA, 806-846.
- Sharma, K. D., Sorooshian, S. and Wheeler, H., 2008. *Hydrological Modelling in Arid and Semi-Arid Areas*. New York : Cambridge University Press. 223 p. ISBN-13 978-0-511-37710-5.

- Singh,R., Subramanian,K. and Refsgaard, J.C.,1999. Hydrological modelling of a small watershed using MIKE SHE for irrigation planning .Agricultural Water Management 41,149-166.
- Yang,D., Herath,S., and Musiaka, K., 2000.comparison of different distributed hydrological models for characterisation of catchment spatial variability.Journal of Hydrological Procedia 14(3), 403-416.



HIDROLOGI TEKNIK DAN AGROKLIMATOLOGI

BAB 10: PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR BERKELANJUTAN (PSDAB)

Dr. Ir. Muhammad Ramdhan Olli, S.T., M.Eng.

Universitas Gorontalo

BAB 10

PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR BERKELANJUTAN (PSDAB)

A. PENDAHULUAN

Pengembangan sumber daya air berkelanjutan (PSDAB) merupakan topik yang semakin mendapat perhatian dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Menjaga ketersediaan air yang memadai dan berkualitas tinggi menjadi kunci dalam memenuhi kebutuhan manusia, menjaga kelestarian ekosistem air, dan menghadapi tantangan perubahan iklim.

Menurut Gleick (2019), PSDAB sangat penting untuk menghadapi masalah krisis air yang semakin kompleks di seluruh dunia. Pengelolaan yang terintegrasi, termasuk pengurangan pemborosan air, penggunaan efisien air, dan perlindungan sumber daya air. Selain itu, Wada et al. (2018) menyoroti pentingnya keberlanjutan sumber daya air dalam konteks perubahan iklim global. Perubahan iklim akan mempengaruhi siklus hidrologi dan pola curah hujan, yang dapat berdampak negatif pada ketersediaan air. Oleh karena itu, pengelolaan air yang berkelanjutan menjadi kunci dalam menghadapi tantangan adaptasi perubahan iklim.

Dengan demikian, pemahaman dan implementasi PSDAB menjadi semakin penting untuk menjaga ketersediaan air yang cukup, ekosistem yang sehat, dan memenuhi kebutuhan manusia. Dalam bab ini akan menjelajahi konsep, strategi, dan inisiatif dalam pengembangan sumber daya air berkelanjutan serta menghadapi tantangan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Biswas, A. K. (Ed.). (2018). *Integrated Water Resources Management: Theory, Practice, Cases*. Cambridge University Press.
- Biswas, A. K., & Tortajada, C. (Eds.). (2021). *Sustainable Water Management: Challenges and Practices in a Changing Environment*. Springer.
- Brown, A. L., Matlock, M. D., & Stone, J. J. (2019). *Sustainable Water Resources Management*. John Wiley & Sons.
- Gleick, P. H. (2019). *The World's Water Volume 9: The Biennial Report on Freshwater Resources*. Island Press.
- Gupta, J., Pahl-Wostl, C., & Zondervan, R. (2013). *Governance for sustainable development: Moving from theory to practice*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Ferreira, C., Bauer-Gottwein, P., & Riegels, N. (2018). Understanding trade-offs in water resources management using multi-objective optimization. *Water*, 10(5), 567.
- Allan, J. A. (2001). *The Middle East water question: Hydropolitics and the global economy*. I.B. Tauris.
- Hampshire, A. (2019). From disaster to sustainability: breaking the cycle of floods in Houston. *AIMS Geosciences*, 5(4), 899–920. DOI 10.3934/geosci.2019.4.899
- Han, J., Sun, J., & Liu, Y. (2020). Integrated water resources management: Evolution, prospects, and future directions. *Journal of Hydrology*, 590, 125377.
- Hossain, F., Ahmed, A. A., & van der Zaag, P. (2020). Climate change impacts on water resources in data-scarce countries: Current knowledge and future research directions. *Water*, 12(10), 2922.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). *Panduan Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Pahl-Wostl, C. (2019). *Water Governance in the Face of Global Change: From Understanding to Transformation*. Springer.

- Salman, A., Hussain, A., & Kazmi, S. H. (2020). *Sustainable Water Management: A Transdisciplinary Approach*. Springer.
- Sharma, N., & Bhaduri, A. (2017). *Integrated Water Resources Management: A Global Perspective*. Wiley.
- Sturiale, L. and Scuderi, A. (2019). The Role of Green Infrastructures in Urban Planning for Climate Change Adaptation. *Climate*, 7, 119. <https://doi.org/10.3390/cli7100119>
- United Nations. (2018). *World Water Development Report 2018: Nature-based Solutions for Water*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Wada, Y., van Beek, L. P., & Bierkens, M. F. (2018). Navigating the global water crisis. *Nature*, 571(7766), 29-31. doi: 10.1038/d41586-019-01638-3
- Wong, T.H. (2006). An Overview of Water Sensitive Urban Design Practices in Australia. *Water Practice & Technology*, 1.

PROFIL PENULIS

Endang Purnama Dewi, S.T.P., M.Si



Penulis dilahirkan di Padang Sidempuan, Sumatera Utara. Program S-1 diselesaikan di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang tahun 2011. Kemudian melanjutkan studi di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB pada tahun 2012. Saat ini menjadi Staff Pengajar di Program Studi Teknik Pertanian Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat. Beberapa mata kuliah yang diampu antara lain Hidrologi Teknik dan Agroklimatologi, Teknik Irigasi dan Drainase, dan Rancang Bangun Irigasi Pada Lahan Kering. Penelitian terakhir mengenai Skenario Pengembangan Wilayah Berbasis Daerah Irigasi (Studi Kasus : D.I Cihea Kabupaten Cianjur).

Ronnawan Juniarmoko, M.Si.



Penulis menempuh Pendidikan TK, SD, SMP hingga SMA di Kota Caruban, merupakan kota administratif Kabupaten Madiun. Menamatkan S1 dan S2 di Universitas Sebelas Maret Solo pada prodi S1 Pend. Teknik Sipil Bangunan tahun 2008 dan S2 Ilmu Lingkungan 2013. Tahun 2012 hingga 2018 bekerja sebagai konsultan individu Water Supplay and Sanitation pada program pendampingan berbasis masyarakat Kementerian Pekerjaan Umum. Sejak 2019 hingga sekarang mengampu pada Program Studi Ilmu Lingkungan UIN Raden Mas Said Surakarta sebagai pengajar pada mata kuliah Fisika Lingkungan, Klimatologi dan Meteorologi, Sistem Penyediaan Air Minum, Pengelolaan DAS dan Pesisir. Beberapa karya tulis telah diterbitkan pada jurnal tingkat nasional dan Internasional. Bersama-sama menulis buku Ekologi, Lingkungan Hidup Dan Pembangunan, Metodologi Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif dan Mix Method), Dasar-dasar Konservasi, Analisis Mengenai dampak Lingkungan, Buku Saku Halal dan masih ada beberapa buku dasar ber-ISBN yang lain serta bunga rampai yang telah disusun oleh penulis. Penulis aktif dalam berbagai publikasi ilmiah, seminar atau konferensi ilmiah berpredikat nasional maupun internasional. Berkesempatan sebagai

pembicara pada kegiatan-kegiatan bertajuk lingkungan hidup. Aktif dan berpengalaman pada program REP- MEQR Kementerian Agama pada pendampingan penerapan aplikasi e-RKAM (Rencana Kerja dan Anggaran Madrasah) berbasis elektronik mengantarkan penulis pada tahun 2020 mendapatkan sertifikat sebagai asesor BAN S/M. Selain itu penulis juga berkesempatan mengikuti pelatihan Penyelia Halal yang diselenggarakan oleh BPJPH Kementerian Agama pada tahun 2021. Pada tahun 2021 mendapatkan sertifikat sebagai petugas SMKK3 (Sistem Manajemen Konstruksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja) Kementerian Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang.

Vera Arida, M.Sc



Penulis adalah dosen tetap di UIN Sunan Ampel Surabaya sejak tahun 2021. Lulus dari Program Studi Meteorologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut Teknologi Bandung tahun 2012. Memperoleh gelar Master dari Program Studi Magister Manajemen Bencana, Universitas Gadjah Mada tahun 2016. Pernah bekerja sebagai staf perencanaan teknis di Direktorat Bendungan dan

Danau, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) pada tahun 2016-2020. Adapun minat bidang penelitian yaitu studi lingkungan, meteorologi dan manajemen bencana. Organisasi profesi yang diikuti diantaranya Ikatan Ahli Bencana Indonesia (IABI) sejak 2016 hingga sekarang, Asosiasi Ahli Atmosfer Indonesia (A3I) dan Sekber Relawan Penanggulangan Bencana (SRPB) Jawa Timur sejak tahun 2023. Adapun matakuliah yang diampu diantaranya AMDAL, Manajemen Konservasi Lingkungan, Perubahan Iklim, Mitigasi dan Risiko Bencana, Manajemen Kedaruratan Bencana, dan Manajemen Pemulihan Pasca Bencana. Penulis dapat dihubungi melalui email vera.arida@uinsby.ac.id.

Fachruddin, S.TP., M.Si.



Penulis lahir di Aceh Utara, 1 Januari 1987, merupakan anak terakhir dari lima bersaudara dari pasangan H. M. Ali (almarhum) dan Hj. Zainabah. Ayah sebagai petani profesional berasal dari Aceh Utara. Penulis bersekolah dari SD hingga SMP di Aceh Utara. Setelah lulus, melanjutkan pendidikan di SMK di Bireuen di tahun 2003 lalu menempuh pendidikan program sarjana (S1) Teknik Pertanian di Universitas Syiah Kuala Banda Aceh pada tahun 2006. Penulis pernah terlibat dalam beberapa organisasi semasa sekolah dan mahasiswa seperti Pelajar Islam Indonesia, Himpunan Mahasiswa Islam, dan Palang Merah Indonesia. Setelah lulus, pernah bekerja sebagai asisten dosen di jurusan Teknik Pertanian USK dan AMIK Indonesia pada tahun 2011-2012. Penulis melanjutkan studi S2 pada Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan di Institut Pertanian Bogor tahun 2012 dan berhasil meraih gelar master pada tahun 2015. Penulis sangat tertarik untuk mengajar dan bekerja dengan sistem informasi geografis di berbagai konsultan. Selain itu, pernah bekerja sebagai dosen tetap non PNS di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala sejak tahun 2016 s.d 2022. Sejak tahun 2022 menjadi Dosen Tetap Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar hingga sekarang. Email: Fachruddin@utu.ac.id

Dr. Pribadyo, S.T., M.T



Penulis lahir di Jakarta, anak kelima dari tujuh bersaudara dari pasangan H. Gido Resodikromo dan Hj (Alm) Waginah. Penulis menyelesaikan studi S1 jurusan Teknik Mesin di Universitas Krisnadwipayana, Jakarta pada tahun 2000, kemudian tahun 2013 meraih gelar Magister Teknik Mesin di Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dan lulus Doktor Ilmu Lingkungan bidang energi terbarukan dengan predikat *Cumlaude* dari Universitas Diponegoro, Semarang tahun 2021. Pada tahun 2016 mendapat penghargaan dibidang energi dari Kementerian ESDM Republik Indonesia. Selain pernah menjabat sebagai Sekretaris Program

Studi Teknik Mesin di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat (2014-2015), saat ini menjabat Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar. Email: pribadyo@utu.ac.id.

Nurmala Sari, S.TP, M.Si



Penulis lahir di Kota Medan, Sumatera Utara, pada bulan April 1987. Terlahir dari pasangan Ibu (Hasnilwati, almh) dan Ayah (M.Manon, alm). Penulis lulus dari Sekolah Dasar (SD) Adabiah III (Padang), Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 5 Kota Padang, Sekolah Menengah Umum (SMU) Negeri 10 Kota Padang. Penulis menamatkan sekolah Sarjana pada Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Andalas kota Padang pada tahun 2008, dan menamatkan sekolah Pascasarjana Magister dengan Beasiswa Dirjen Pendidikan Tinggi (DIKTI), Program *Double-Degree* Indonesia Prancis (DDIP), jurusan Teknik Sipil dan Pertanian, Institut Pertanian Bogor Indonesia dan *SupAgro* Montpellier Prancis, pada tahun 2015. Saat ini penulis merupakan dosen aktif pada Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang – Indonesia.

Diana Rahayu, S. Pd., M. Si



Penulis lahir di Subang – Jawa Barat pada bulan Februari. Menempuh pendidikan Strata satu (S1) di UPI, Bandung dari program studi Pendidikan Teknik Bangunan (PTB). Kemudian melanjutkan ke jenjang berikutnya di Program Studi Teknik Sipil Lingkungan (SIL) pada tahun 2012. Bidang keilmuan yang ditekuni penulis di Teknik Sipil Keairan. Penulis senang mengisi waktu luang dengan membaca dan traveling. Beberapa karya cerita pendeknya pernah dimuat di *omong-omong.com*. Cerpennya yang berjudul *Seorang Perempuan, Penjual The Tarik*, dan Februari menjadi salah satu cerpen yang dimuat dalam buku antologi cerpen *Merawi Februari*. Diterbitkan secara digital di aplikasi *Rakata-Mizan*.

Humairo Saidah, S.T., M.T.



Penulis lahir pada tanggal 9 Juni 1972 di Bojonegoro, salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur paling barat yang berbatasan dengan wilayah Jawa Tengah. Menyelesaikan pendidikan dasar di Madrasah Ibtidaiyah di Bulaklo, kemudian melanjutkan ke SMPN Balen dan SMAN 2 di Bojonegoro. Tahun 1996 Penulis menyelesaikan pendidikan tinggi di jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas

Brawijaya, Malang. Penulis memulai karier di dunia kerja setelah lulus S1 dengan menjadi site engineer di BUMN PT. Indra Karya dalam Proyek WOC (*Water Allocation Centre*). Pada tahun 1997 Penulis pindah kerja menjadi tenaga dosen di Universitas Mataram pada jurusan Teknik Sipil hingga saat ini. Pada tahun 1999 Penulis kembali ke almamater untuk mengambil program Magister bidang Teknik Sipil sub bidang minat Teknik Sumber Daya Air dan lulus pada tahun 2002. Sejak menjalani profesi sebagai dosen di Jurusan Teknik Sipil, Penulis mengampu beberapa Mata Kuliah dalam Kelompok Bidang Keahlian Hidro, seperti Hidrologi, Irigasi dan Bangunan Air, Teknik Bendungan, Perancangan Bangunan Air, Pengelolaan Sumber Daya Air dan beberapa Mata Kuliah Hidro lain. Penulis juga banyak melakukan penelitian, utamanya dalam bidang hidrologi, keterkaitan hidrologi dengan usaha pertanian, dan hubungannya dengan bencana hidrometeorologi khususnya banjir dan kekeringan, serta pengaruh fenomena perubahan iklim global saat ini terhadap perilaku hidrologis suatu daerah. Penulis juga telah menghasilkan beberapa buku Referensi yang ditulis secara kolaboratif diantaranya: Ekonomi Sumber Daya Alam, Pengetahuan Kebencanaan, Agroklimatologi, Sistim Irigasi dan Bangunan Air, Drainase Perkotaan, dan Statistik Deskriptif serta satu buku ajar Hidrologi untuk mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram.

Dr. Delvi Yanti, S.P., M.P



Penulis lahir di Singkarak Kabupaten Solok pada tanggal 23 Januari 1984. Delvi Yanti telah menempuh pendidikan Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Andalas (2002-2006). Pendidikan Strata 2 (S2) di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Program Pascasarjana Universitas Andalas (2007-2009). Pendidikan Strata 3 (S3) di Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian IPB University (2017-2020). Terhitung tanggal 1 Desember 2009 hingga sekarang Delvi Yanti tercatat sebagai dosen pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.

Dr (can) Aptu Andy Kurniawan, S.T., MIL



lahir di Malang, 28 April 1978. Tahun 1997 menjadi Pelajar Teladan SMA se Indonesia mewakili Jawa Timur dalam penerimaan beasiswa Supersemar kemudian melanjutkan kuliah di Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya tahun 1998–2003. Pada Tahun 2011 mengikuti S-2 di Program Teknik Sipil Jurusan Hidraulika di *Universitas Degli Studi Calabria Italia*. Tahun 2013–2014 menyelesaikan program S-2 di Program Ilmu Lingkungan Universitas Padjadjaran Bandung melalui beasiswa Pusbindiklatren Bappenas.. Tahun 2022 menyelesaikan kursus *Water Harvesting For Soil and Water Conservation* yang diselenggarakan *Universitas Degli Studi Firenze Italy* . Pada tahun 2009 menjadi PNS di Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Banten di bidang Perencanaan. Dan pada tahun 2016-sekarang bekerja di Bidang Pengembangan Sumber Daya Air Dinas PU Sumber Daya Air Kabupaten Malang. Pada saat menyelesaikan penulisan buku ini penulis sedang menempuh Program Doktor Ilmu Lingkungan di Universitas Padjadjaran Bandung.

Dr. Ir. Muhammad Ramdhan Olli, S.T., M.Eng.



Penulis lahir di Ujung Pandang, 24 Mei 1987. Pendidikan dasar, SMP dan SMA diselesaikan di kota kelahirannya Makassar. Penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia Makassar pada tahun 2005, dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada tahun 2009. Beliau melanjutkan S-2 (M.Eng.) Pengelolaan Sumber Daya Air (MPSA) di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan UGM tahun 2011-2013, dan langsung melanjutkan studi S3 (Dr) pada universitas yang sama pada tahun 2013-2018 menggunakan Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN) Kemenristek-Dikti Republik Indonesia, Gelar Profesi Insinyur (Ir) diperoleh dari Universitas Tadulako. Penulis merupakan Dosen ASN LLDIKTI XVI Wilayah GoSulutTeng yang dipekerjakan di Universitas Gorontalo sejak tahun 2015 sampai sekarang. Kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi penulis terutama berkaitan erat dengan bidang rekayasa hidrologi, pengembangan sumber daya air, erosi dan konservasi lahan, dan mitigasi bencana. Kegiatan lain yang sering dilakukan secara rutin adalah berpartisipasi sebagai presenter dalam seminar skala nasional dan internasional dan menjadi tenaga ahli Kementerian/Dinas PUPR, Kepolisian Provinsi Gorontalo, Kejaksaan Tinggi Provinsi Gorontalo, dan BPDAS Bone Bolango.



HIDROLOGI TEKNIK

DAN AGROKLIMATOLOGI

Hidrologi dan Agroklimatologi adalah dua cabang ilmu yang krusial dalam bidang keteknikan dan pertanian. Keduanya berperan penting dalam memahami dan mengelola sumber daya air dan iklim untuk keberlanjutan lingkungan dan pertanian yang efektif dan efisien. Dengan menguasai bidang hidrologi diharapkan dapat memberikan dasar yang kokoh untuk memahami dan mengelola sumber daya air yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem. Dengan mengintegrasikan pengetahuan hidrologi dalam kebijakan dan praktik, kita dapat menghadapi tantangan terkait air dan lingkungan dengan lebih efektif dan berkelanjutan. Sementara itu cuaca dan iklim adalah faktor faktor yang mempengaruhi ketersediaan air tersebut di alam.

Hidrologi dan agroklimatologi memiliki kontribusi pada pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan efisien. Ini sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air bagi manusia, pertanian, dan lingkungan. Selain itu dengan melakukan analisis pada dua bidang pengetahuan ini memungkinkan kita untuk merencanakan infrastruktur pengendalian banjir dan pengelolaan air yang efektif, sehingga dapat mengurangi dampak buruk dari peristiwa cuaca ekstrem. Dalam menghadapi perubahan iklim global, analisis hidrologi dan agroklimatologi diperlukan untuk mengetahui bagaimana pola cuaca dan aliran air berubah akan membantu dalam merencanakan strategi adaptasi untuk pertanian dan ekosistem yang rentan terhadap perubahan iklim.