

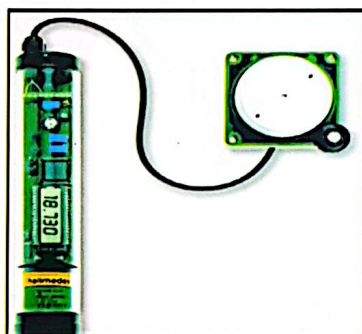


STASIUN HIDROMETRI UNTUK MEMPELAJARI KARAKTERISTIK HIDROLOGIS DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)

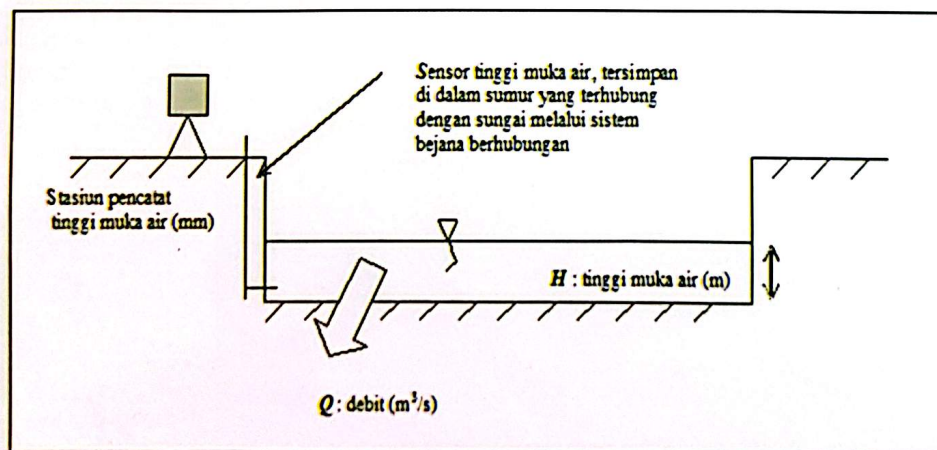
Stasiun Hidrometri

Stasiun hidrometri adalah bangunan yang didesain untuk menempatkan peralatan pengukuran aliran dan pengamatan tinggi muka air di sungai. Stasiun hidrometri berfungsi untuk mengamati dan mempelajari karakteristik hidrologis suatu DAS. Stasiun hidrometri terdiri dari alat pengukur tinggi muka air otomatis (*Automatic Water Level Recorder, AWLR*) serta bangunan penduga debit (*weir*).

Salah satu tipe AWLR yang dapat dipasang pada suatu stasiun hidrometri adalah AWLR tipe pelampung. AWLR tipe pelampung (Gambar 1) merekam data tinggi muka air berdasarkan perubahan ketinggian pelampung yang mengapung pada permukaan air dan terhubung dengan sensor AWLR berdasarkan prinsip kerja katrol. Pelampung tersimpan dalam sumur yang berhubungan dengan dasar sungai melalui prinsip bejana berhubungan. Ilustrasi AWLR dengan tipe sensor kontak langsung dengan permukaan air disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. AWLR tipe pelampung OTT- Kempten



Gambar 2. Ilustrasi AWLR dengan tipe sensor kontak langsung dengan permukaan air

Data tinggi muka air yang terekam oleh AWLR belum memberikan informasi berguna dalam mempelajari karakteristik hidrologis aliran. Data tinggi muka air tersebut harus ditransformasi menjadi data debit menggunakan persamaan kurva lengkung debit (rating curve). Kurva lengkung debit dapat ditetapkan berdasarkan rumus bangunan bendung penduga debit (weir). Sebagai contoh kasus adalah bangunan weir di DAS Mikro Cakardipa, Sub DAS Cisukabirus, DAS Ciliwung Hulu yang berbentuk persegi panjang (Gambar 3a) memiliki persamaan lengkung debit sebagai berikut :

$$Q = C * L * H^{1.5} * \sqrt{2.g}$$

dengan:

- Q : debit (m³s⁻¹)
- C : koefisien weir (0,35)
- L : lebar mulut weir (m)
- H : tinggi muka air pada weir (m)
- g : percepatan gravitasi bumi 9,8 ms⁻²



(3a)



ARR tipe HOBBO

(3b)

Gambar 3. Bangunan Bendung penduga debit (weir) pada Titik Keluaran (outlet) DAS Mikro Cakardipa, Sub DAS Cisukabirus, DAS Ciliwung Hulu (3a), dan ARR (3b)

Untuk mempelajari karakteristik debit dengan hujan, perlu diamati data hujan yang dapat diperoleh melalui alat pengamat hujan otomatis (ARR: Automatic Rainfall Recorder) (Gambar 3b). Alat ini terdiri dari sensor hujan tipe tipping bucket (timbangan), serta sistem perekaman data menggunakan data logger. Alat ini dapat mencatat intensitas hujan dengan interval pengamatan hingga beberapa detik. Di DAS mikro Cakardipa, data diolah dalam interval waktu 5 menit.

Untuk weir DAS Mikro Cakardipa, persamaan kurva lengkung debatnya adalah sebagai berikut:

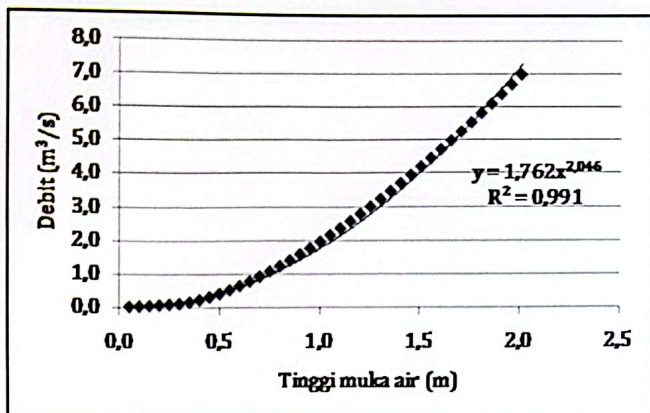
Ketinggian muka air < 29 cm, maka

$$Q = 0,35 * 0,9 * H^{1.5} * (2 * 9,8)^{0.5}$$

Ketinggian muka air > 29 cm, maka

$$Q = 0,35 * 0,39 * (0,29)^{1.5} * (2 * 9,8)^{0.5} + 0,35 * 1,98 * (H - 0,29)^{1.5} * (2 * 9,8)^{0.5}$$

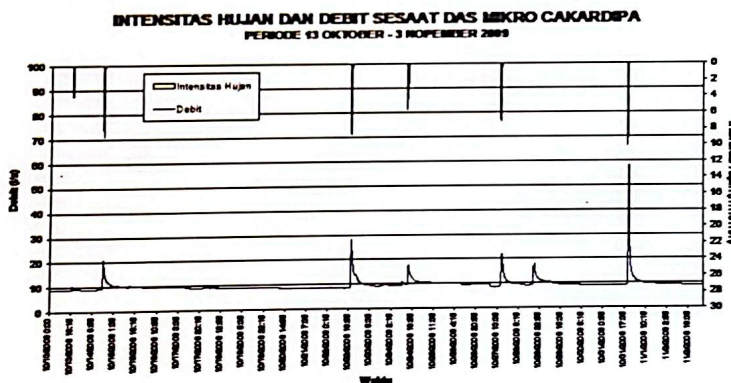
Dengan kurva lengkung debit yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lengkung debit DAS mikro Cakardipa, DAS Ciliwung Hulu, Jawa Barat

Karakteristik Hidrologis DAS: Studi Kasus DAS Mikro Cakardipa

Kondisi hidrologi DAS Mikro Cakardipa direpresentasikan oleh karakteristik aliran sungai yang teramati pada titik keluaran DAS. Karakteristik aliran ini menggambarkan respon karakteristik DAS yang meliputi karakteristik jaringan hidrologi, tipe tutupan lahan, jenis tanah, geologi, serta karakteristik iklim terutama intensitas hujan. Untuk mempelajari karakteristik hujan dan aliran permukaan DAS Mikro Cakardipa berdasarkan pengamatan hidrometrik, dilakukan analisis seri hidrograf pada 9 episode hujan (Tabel 1). Ilustrasi intensitas hujan dan debit pada periode Oktober-November 2009 di DAS mikro Cakardipa, sub DAS Cisukabirus, DAS Ciliwung Hulu ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Intensitas Hujan dan Debit Sesaat DAS Mikro Cakardipa Episode Oktober Nopember 2009.

Analisis terhadap 9 episode kejadian hujan-debit DAS Mikro Cakardipa memperlihatkan beberapa karakteristik hujan-debit meliputi curah hujan (CH), intensitas hujan maksimum (Imax), debit maksimum (Qmax), koefisien aliran permukaan (Kr), Waktu Naik (Tn) dan Waktu Konsentrasi (Tc). Secara rinci karakteristik hidrograf DAS Mikro Cakardipa disajikan pada Tabel 1. Selama awal musim hujan di tahun 2009, curah hujan maksimum yang terekam di DAS Mikro Cakardipa sebesar 61,5 mm dengan intensitas hujan maksimum sebesar 10,2 mm.5mnt⁻¹ atau setara dengan intensitas hujan 122 mm jam⁻¹. Curah hujan dengan intensitas tersebut telah membangkitkan debit puncak sebesar 58,2 L dtk⁻¹. Koefisien aliran permukaan yang dihitung berdasarkan analisis pemisahan hidrograf menunjukkan variasi nilai antara 0,03 % hingga 0,59%.

Tabel 1. Karakteristik hujan dan debit DAS Mikro Cakardipa untuk setiap episode yang tercatat selama bulan Oktober 2009 – Februari 2010

Episode hujan-debit	Curah hujan (mm)	Intensitas hujan maksimum (mm.5 mnt ⁻¹)	Debit maksimum (lt.dtk ⁻¹)	Koefisien aliran permukaan (%)	Waktu naik (menit)	Waktu konsentrasi (menit)
13-10-2009	14,2	3,8	10,7	0,03	35	25
14-10-2009	31,2	8,6	21,2	0,23	35	15
22-10-2009	55,9	8,6	28,3	0,20	30	15
24-10-2009	21,3	4,3	17,7	0,22	35	20
27-10-2009	48,3	7,1	22,0	0,21	40	20
31-10-2009	61,5	10,2	58,2	0,39	45	40
11-11-2009	38,1	5,8	16,3	0,18	45	20
17-11-2009	14,5	8,4	21,4	0,59	30	10
10-2-2010	30,5	10,9	44,6	0,53	40	10

Pada kejadian episode hujan-debit tanggal 17 Nopember 2009, terlihat bahwa walaupun curah hujan hanya 14,5 mm, akan tetapi koefisien aliran permukaan mencapai 0,59 %, lebih dari dua kali lipat koefisien aliran permukaan yang terjadi selama episode 22 Oktober 2009 yang memiliki curah hujan 55,9 mm dan intensitas hujan maksimum yang lebih tinggi yaitu sebesar 8,6 mm.5mnt⁻¹. Pada kejadian 17 Nopember 2009, beberapa hari sebelumnya telah terjadi beberapa hujan yang walaupun sedikit tapi mampu menjenuhkan kelembaban tanah sehingga curah hujan yang jatuh pada tanggal 17 Nopember sebagian besar menjadi aliran permukaan.

Berdasarkan analisis grafis terhadap pasangan data hujan-debit, diketahui selama periode Oktober 2009 – Februari 2010, waktu konsentrasi DAS Mikro Cakardipa bervariasi antara 10 hingga 40 menit. Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan butir hujan yang jatuh pada tempat terjauh di bagian hulu untuk mencapai *outlet*.

Nani Heryani dan Budi Kartiwa

Info Agroklimat dan Hidrologi memuat informasi aktual dan inovasi teknologi hasil-hasil penelitian bidang agroklimat, hidrologi, dan pengelolaan air
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Alamat Penyunting:
Jl. Tentara Pelajar No 1A, Bogor 16111
Telp : (0251) 8312760
E-mail : balitklimat@litbang.deptan.go.id
<http://www.balitklimat.litbang.deptan.go.id>

Penanggungjawab : Kepala Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
Redaktur : Haryono, Suciantini, Adang Hamdani
Editor : Woro Estningtyas, Le Istiqlal Amien, Setyono Hari A, Fadhullah Ramadhani
Redaktur Pelaksana : Eko Prasetyo