BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Tinjauan Umum

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama (Asdak, 2002). Hal ini mempunyai arti bahwa debit aliran sungai merupakan penyimpan informasi tentang ciri dan kondisi DAS tersebut.

Debit aliran sungai ini dapat dijadikan petunjuk mampu tidaknya DAS berperan sebagai pengatur proses (Asdak, 2002), khususnya dari segi hidrologi. Selain itu, dari sistem keluaran DAS tersebut dapat dievaluasi kondisi DAS yang bersangkutan. Dengan demikian masukan ke dalam suatu DAS dapat dioptimalkan menjadi suatu keluaran yang baik dengan mengatur kondisi biofisik yang ada pada DAS tersebut. Perubahan penggunaan lahan pada suatu DAS akan dapat mengakibatkan perubahan efektifitas perlakuan DAS.

3.2 Komponen Aliran Sungai

Komponen-komponen yang merupakan sumber-sumber penyebab pengaliran di sungai (Subarkah, 1980), terdiri atas :

1 Aliran air tanah

Banyaknya air hujan yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan mencapai sungai tergantung pada susunan tanahnya. Pengaliran dalam tanah untuk mencapai sungai sulit dan lama, sampai berbulan-bulan bahkan sampai bertahun-tahun. Karena itu tidak banyak pengaruhnya terhadap banjir.

2. Aliran permukaan

Aliran air hujan yang mencapai sungai melalui permukaan tanah. Jadi aliran permukaan ialah besarnya hujan dikurangi infiltrasi, intersepsi, evaporasi.

3. Hujan yang terjadi di permukaan sungai itu sendiri

Banyaknya air hujan yang langsung masuk ke dalam sungai dapat dihitung dengan mengalikan curah hujan rata-rata dan persentasi dari luas permukaan air yang berhubungan dengan sistem pengalirannya.

3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aliran Sungai

Aliran pada saluran atau sungai tergantung dari berbagai faktor secara bersamaan. Faktor yang berpengaruh dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok (Suripin, 2003), yaitu faktor meteorologi dan karakteristik daerah aliran sungai :

1. Faktor Meteorologi

   Faktor-faktor meteorologi yang berpengaruh pada limpasan terutama adalah karakteristik hujan, yang meliputi :

a. Intensitas hujan

   Pengaruh intensitas hujan terhadap limpasan permukaan sangat tergantung pada laju infiltrasi. Jika intensitas hujan melebihi laju infiltrasi, maka akan terjadi limpasan permukaan sejalan dengan peningkatan intensitas curah hujan. Namun demikian, peningkatan limpasan permukaan tidak selalu sebanding dengan peningkatan intensitas hujan karena adanya penggenangan di permukaan tanah.

b. Durasi hujan

   Total limpasan dari suatu hujan berkaitan langsung dengan durasi hujan dengan intensitas tertentu. Setiap seluruh daerah aliran sungai mempunyai satuan durasi hujan atau lama hujan kritis. Jika hujan yang terjadi lamanya kurang dari lama hujan kritis, maka lamanya limpasan akan sama dan tidak tergantung pada intensitas hujan.

c. Distribusi curah hujan

   Laju volume limpasan dipengaruhi oleh distribusi dan intensitas hujan di seluruh DAS. Secara umum, laju dan volume limpasan maksimum terjadi jika seluruh seluruh daerah aliran sungai telah memberi kontribusi aliran. Namun demikian, hujan dengan intensitas tinggi pada sebagian seluruh daerah aliran sungai dapat menghasilkan limpasan yang lebih besar dibandingkan dengan hujan biasa yang meliputi seluruh daerah aliran sungai.

2. Karakteristik DAS

   Karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi :

a. Luas dan bentuk DAS

   Laju dan volume aliran permukaan makin bertambah besar dengan bertambahnya luas DAS. Tetapi, apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari DAS, melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambah luasnya DAS. Ini berkaitan dengan waktu yang

diperlukan air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi) dan juga penyebaran atau intensitas hujan. Bentuk DAS mempunyai pengaruh pada pola aliran dalam sungai. Pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan dapat ditunjukkan dengan memperhatikan hidrograf-hidrograf yang terjadi pada dua buah DAS yang bentuknya berbeda namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama. Bentuk DAS memanjang dan sempit cenderung menghasilkan laju aliran permukaan yang lebih kecil dibandingkan dengan DAS yang berbentuk melebar. Hal ini terjadi karena waktu konsentrasi DAS yang memanjang lebih lama dibandingkan yang melebar, sehingga terjadi konsentrasi air di titik kontrol lebih lambat yang berpengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. Faktor bentuk juga dapat berpengaruh pada aliran permukaan apabila hujan yang terjadi tidak serentak di seluruh DAS tetapi bergerak dari ujung yang satu ke ujung yang lainnya.

b. Topografi

Tampakan rupa muka bumi seperti kemiringan lahan, keadaan dan kerapatan saluran, dan bentuk-bentuk cekungan lainnya mempunyai pengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. DAS dengan kemiringan curam disertai saluran yang rapat akan menghasilkan laju dan volume aliran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan DAS yang landai dengan saluran yang jarang ada cekungan-cekungan. Pengaruh kerapatan saluran, yaitu panjang saluran per satuan DAS, pada aliran permukaan adalah memperpendek waktu konsentrasi, sehingga memperbesar laju aliran permukaan.

c. Tata guna lahan

Tata guna lahan pada aliran permukaan dinyatakan dalam angka koefisien aliran permukaan (C), yaitu bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya aliran permukaan dan besarnya curah hujan. Angka koefisien aliran permukaan ini merupakan salah satu indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu DAS. Nilai C berkisar antara 0 sampai dengan 1. Nilai C = 0 menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi ke dalam tanah, dan sebaliknya untuk nilai C = 1. Pada DAS yang masih baik, harga C mendekati nol dan semakin rusak suatu DAS, maka harga C makin mendekati satu. Angka koefisien aliran ini dapat dilihat dalam Tabel 3.1 halaman 11.

Tabel 3.1 Nilai Koefisien Limpasan (C)

Jenis kawasan	Koefisien
Halaman rumput	
Tanah berpasir, datar (2%)	0,05 – 0,10
Tanah berpasir, rata-rata (2%-7%)	0,10 – 0,15
Tanah berpasir, curam (7%)	0,15 – 0,20
Tanah berat, datar (2%)	0,13 – 0,17
Tanah berat, rata-rata(2%-7%)	0,18 – 0,22
Tanah berat, curam(7%)	0,25 – 0,35
Kawasan perdagangan	
Kawasan kota	0,70 – 0,95
Kawasan pinggiran	0,50 – 0,70
Kawasan pemukiman	
Kawasan keluarga tunggal	0,30 – 0,50
Multi satuan, terpisah	0,40 – 0,60
Multi satuan berdampingan	0,60 – 0,75
Perkampungan	0,25 – 0,40
Kawasan tempat tinggal rumah susun	0,50 – 0,70
Perindustrian	
Industri ringan	0,50 – 0,80
Industri berat	0,60 – 0,90
Taman-taman dan kuburan	0,10 – 0,25
Taman permainan	0,20 – 0,40
Kawasan halaman rel kereta api	0,20 – 0,40
Kawasan yang belum diperbaiki	0,10 – 0,20
Jalan-jalan	
Beraspal	0,70 – 0,95
Beton	0,80 – 0,95
Batu bata	0,70 – 0,85
Jalan raya	0,75 – 0,90
Atap	0,75 – 0,95
Kawasan pedalaman	
Tanah berpasir dan berkerikil:-diolah dan ditanami	0,2
-padang rumput	0,15
-hutan kayu	0,1
Tanah lempung dan lumpur: -diolah dan ditanami	0,4
-padang rumput	0,35
-hutan kayu	0,3
Tanah lempung bersih: -diolah dan ditanami	0,5
-padang rumput	0,45
-hutan kayu	0,6

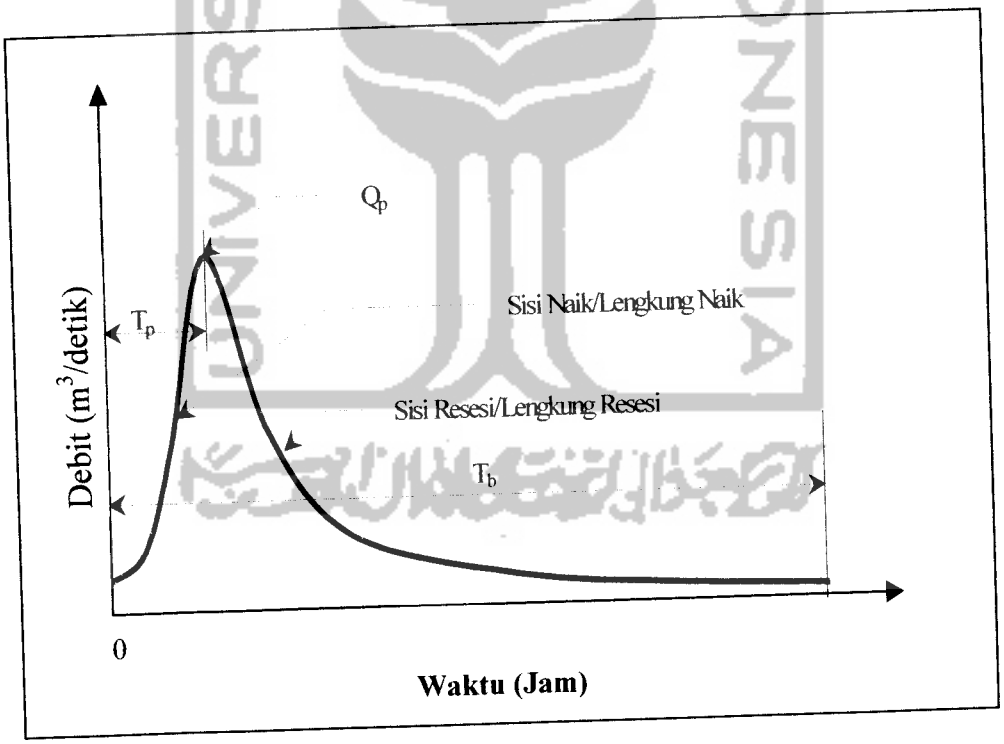
Sumber : McGuen, 1989 dalam Suripin

3.4 Hidrograf

Hidrograf dapat didefinisikan sebagai hubungan antara salah satu unsur aliran terhadap waktu (Suripin, 2003). Bentuk dari lengkung hidrografnya tergantung pada karakteristik hujan yang mengakibatkan aliran itu. Semakin besar intensitas hujan, pada umumnya semakin tinggi puncak hidrografnya. Semakin lama waktu efektif hujannya, semakin lama pula waktu tercapainya puncak hidrograf.

Suatu hidrograf dapat dianggap sebagai suatu gambaran dari karakteristik fisiografis dan klimatis yang mengendalikan hubungan antara curah hujan dan pengaliran dari suatu daerah aliran tertentu. Hidrograf melukiskan suatu distribusi waktu dari pengaliran di tempat pengamatan dan menentukan kekomplekan karakteristik daerah alirannya dengan suatu lengkung tunggal. Suatu hidrograf banjir terdri dari tiga bagian (Subarkah, 1980) :

1. lengkung konsentrasi
2. bagian puncak
3. lengkung resesi



Gambar 3.1 Bagian-bagian hidrograf

Tiap bagian itu mempunyai sifat-sifatnya. Faktor-faktor yang menentukan besarnya ordinat puncak hidrograf dan lama waktu tercapainya puncak hidrograf dari aliran langsung (*direct runoff*) ialah faktor meteorologi dan karakteristik daerah alirannya.

Lengkung konsentrasi merupakan suatu fungsi dari *time-area histogram*, lama waktu hujan dan keseragaman hujan. Resesinya terjadi setelah semua pengaliran yang masuk ke dalam sungai berhenti dan hidrograf aliran sungainya terjadi dari air yang ditampung di dalam palungnya dan aliran air tanah. Sehubungan dengan itu, resesinya tidak lagi tergantung pada variasi dari waktu hujannya. Bagian bawah dari garis resesi ialah garis resesi air tanah atau lengkung deplesi, yang menunjukkan pengurangan laju aliran air tanah.

Penelitian-penelitian banyak hidrograf menunjukkan, bahwa lengkung resesi aliran air tanah untuk daerah aliran tertentu selalu hampir sama. Oleh karena itu digunakan sebutan lengkung deplesi air tanah normal. Resesinya dapat dinyatakan dengan persamaan umum yang berlaku untuk semua hujan di dalam daerah aliran.

Untuk menentukan besarnya banjir di dalam sungai kita perlu mengetahui besarnya aliran langsung yang disebabkan hujan. Maka dari suatu hidrograf banjir, komponen-komponen tersebut diatas perlu dipisahkan. Untuk keperluan di lapangan dipisahkan menjadi dua bagian (Subarkah, 1980), yaitu :

1. Aliran langsung

   Terdiri dari aliran permukaan dan hujan di atas permukaan sungai itu sendiri.

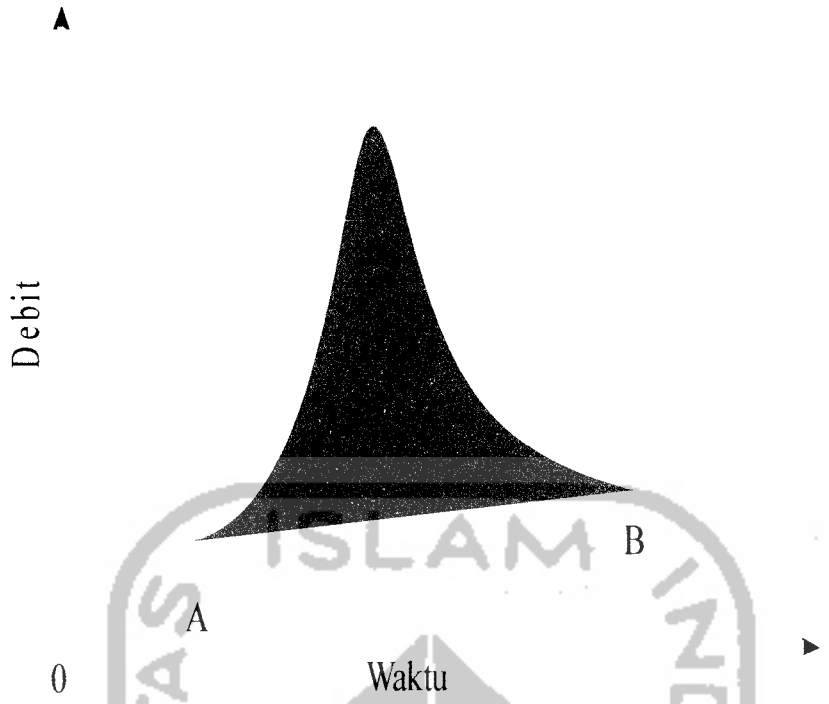
2. Aliran dasar

   Aliran di dalam sungai sebelum terjadi hujan disebut aliran dasar.

Aliran langsung dan aliran tanah menurut Sri Harto Br (1993) dapat dipisahkan dengan beberapa cara, di antaranya :

1. Metode Garis Lurus (*Straight Line Method*)

   Garis lurus ditarik dari titik terendah sisi resesi hidrograf sebelumnya, sampai di titik resesi hidrograf yang ditinjau. Pemisahan aliran dasar dengan Metode Garis Lurus dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pemisahan aliran dasar dengan Metode Garis Lurus

2. *Fixed Base Length*

Cara ini sama dengan cara yang pertama, tetapi dalam cara ini diperkirakan adanya perbedaan kecepatan tanggapan antara air permukaan dan air bawah permukaan. Oleh sebab itu, pada saat air permukaan naik, aliran dasar masih terus turun sampai (dianggap) mencapai titik terendah di bawah debit puncak aliran permukaan. Selanjutnya, titik tinjauan ditentukan dengan persamaan Linsley (1958) :

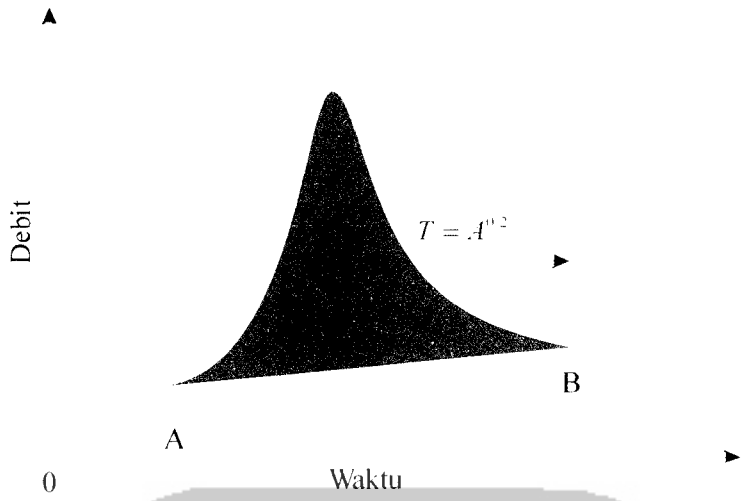
$$T = A^{0.2} \quad \text{.....} \quad (3.1)$$

Keterangan :

T = waktu dalam hari,

A = luas DAS dalam mil persegi.

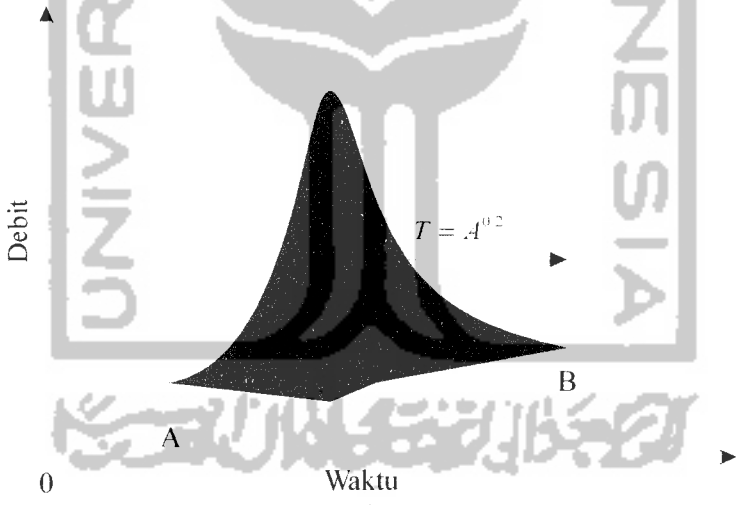
Penggunaan cara ini hendaknya dilakukan dengan hati-hati, karena sifat empirik ketetapan yang terdapat dalam persamaannya. Pemisahan aliran dasar dengan metode ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Pemisahan aliran dasar dengan *Fixed Base Length*

3. *Variable Slope Method*

   Pada dasarnya cara ini merupakan gabungan dari kedua cara di atas. Kesulitannya adalah pada penggambaran hidrograf aliran dasarnya antara titik A dan titik C.



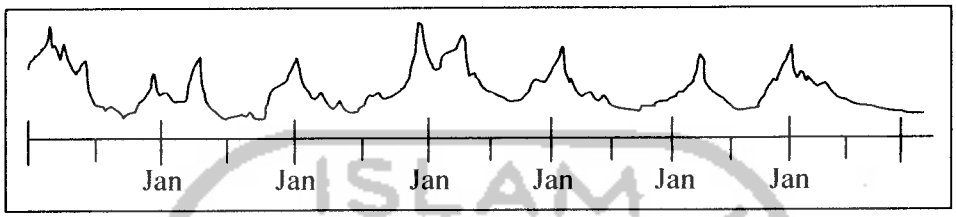
Gambar 3.4 Pemisahan aliran dasar dengan *Variable Slope Method*

Cara mana pun yang akan dipergunakan tidak pernah ada dasar yang jelas, karena dilihat dari sudut ketelitian yang diperoleh dibandingkan dengan debit puncaknya, maka tidak banyak berpengaruh. Oleh sebab itu cara mana pun dapat dipergunakan.

Tidak pada semua sungai terdapat aliran dasar (*base flow*). Menurut keadaan alirannya, sungai dibedakan menjadi tiga yaitu (Subarkah, 1980) :

1. *Parennial*

   Sungai yang selalu ada air, kecuali pada musim yang sangat kering luar biasa (dapat dilihat pada Gambar 3.5). Dasar sungai selalu di bawah permukaan air tanah (dapat dilihat pada Gambar 3.6). Muka air tanahnya selalu berubah-ubah.

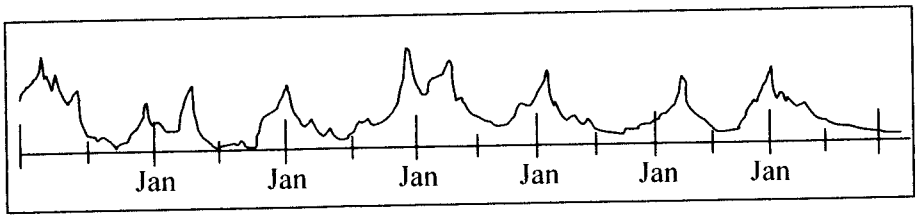


Gambar 3.5 Hidrograf Sungai *Parenial*

Gambar 3.6 Sungai *Parenial*

2. *Intermitent*

   Sungai yang selama waktu sebagian besar sepanjang tahun mengalirkan air, tetapi kadang-kadang kering karena menguap, meresap atau tertahan di bagian-bagian yang cekung (lihat Gambar 3.7). Dasar sungai selalu di bawah permukaan air tanah (dapat dilihat pada Gambar 3.8). Muka air tanahnya selalu berubah-ubah.

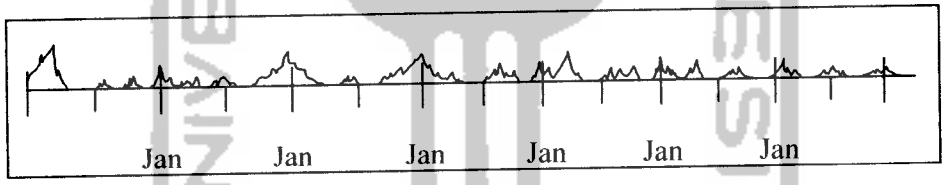


Gambar 3.7 Hidrograf Sungai *Intermitent*

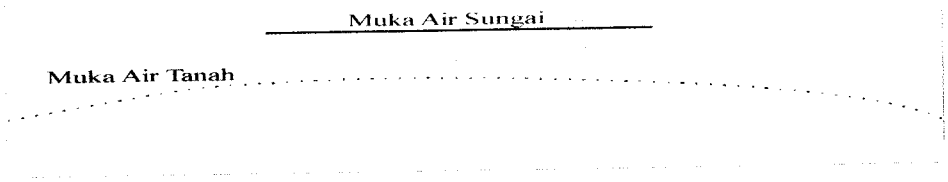
Gambar 3.8 Sungai *Intermitent*

3. *Ephemeral*

Sungai yang hanya mengalirkan air setelah terjadi hujan (lihat Gambar 3.9). Pada sungai ini tidak pernah ada aliran dasarnya. Dasar sungai di atas muka air tanah (lihat Gambar 3.10).



Gambar 3.9 Hidrograf Sungai *Ephemeral*



Gambar 3.10 Sungai *Ephemeral*

3.5 Pengukuran Tinggi Muka Air

Tinggi muka air (*stage height, gauge height*) sungai adalah elevasi permukaan air (*water level*) pada suatu penampang melintang sungai terhadap suatu titik tetap yang elevasinya telah diketahui. Untuk dapat memperoleh data tinggi muka air di stasiun hidrometri, dapat dipergunakan metode manual dan otomatis (Suwarno, 1991) :

1. Pengukuran tinggi muka air cara manual

   Hal ini hanya akan dapat dicapai apabila papan-duga tersebut ditempatkan pada tempat terbuka, namun aman dan dapat menjangkau *range* tinggi muka air yang mungkin terjadi.

2. Pengukuran tinggi muka air cara otomatis

   Pengukuran tinggi muka air cara otomatis dilaksanakan dengan mengunakan alat pencatat otomatik (*Automatic Water Level Recorder, AWLR*). Alat duga air otomatik adalah peralatan yang dapat menghasilkan data tinggi muka air pada grafik, berupa hubungan antara tinggi muka air dan waktu secara otomatis dan kontinyu.

3.6 Pengukuran Debit

Debit (*discharge*), atau besarnya aliran sungai (*stream flow*) adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Pengukuran debit yang dilaksanakan di suatu pos duga air tujuannya adalah untuk membuat lengkung debit. Pengukuran debit pada umumnya dapat dilakukan dengan berbagai cara, cara sederhana dipergunakan untuk pengukuran sungai-sungai kecil atau pengukuran yang tidak membutuhkan ketelitian tinggi maupun untuk pengukuran dengan keadaan yang luar biasa. Cara sederhana tersebut diperoleh dengan cara pengukuran kecepatan dengan alat-alat sederhana juga. Metode-metode pengukuran debit (Suwarno, 1991) :

1. Metode alat ukur arus (current meter)

   Membagi penampang sungai menjadi beberapa vertikal. Jumlah vertikal dalam tiap penampang tidak ada ketentuan, akan tetapi perlu diperhatikan bentuk penampang alirannya. Apabila ternyata bahwa penampang alirannya teratur maka jumlah penampang dapat diambil sedikit, namun apabila bentuk penampang tidak teratur maka jumlah vertikal harus makin besar. Hal ini tidak lain untuk mempertinggi ketelitian hasil hitungan debit. Penetapan jumlah vertikal dapat diketahui dengan

sepintas bentuk penampang pada umumnya, kemudian dapat ditetapkan berapa jumlah vertikal yang akan digunakan.

Mengukur kecepatan rata-rata dalam masing-masing vertikal. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan pengukuran satu titik atau pengukuran dengan dua titik seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Untuk menghitung debit aliran pada penampang tersebut dapat dilakukan dengan *mean area method* (lihat Gambar 3.11) maupun *mid area method* (lihat Gambar 3.12). *Mean area method* dilakukan dengan menghitung debit masing-masing bagian yang diarsir. Debit tersebut dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Q = \Sigma\left[\left[\frac{(Vm+Vn)}{2}\right]\times\left[\frac{(Hm+Hn)}{2}\right]\right]\times B \quad \text{.....} \quad (3.2)$$

Keterangan :

Q = debit pada bagian penampang

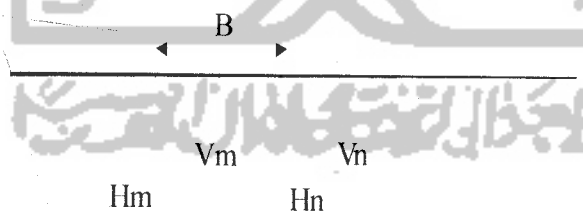
Vm = kecepatan aliran vertikal ke-m

Vn = kecepatan aliran vertikal ke-n

Hm = kedalaman vertikal ke-m

Hn = kedalaman vertikal ke-n

B = jarak horizontal antara dua titik vertikal



Gambar 3.11 Cara menghitung debit dengan *Mean Area Method*

Mid area method dilakukan dengan menganggap kecepatan rata-rata Vertikal mewakili kecepatan pias yang diarsir. Selanjunya debit dihitung dengan persamaan :

$$Q = \sum Hn \times Vn \times A \quad \text{.....} \quad (3.3)$$

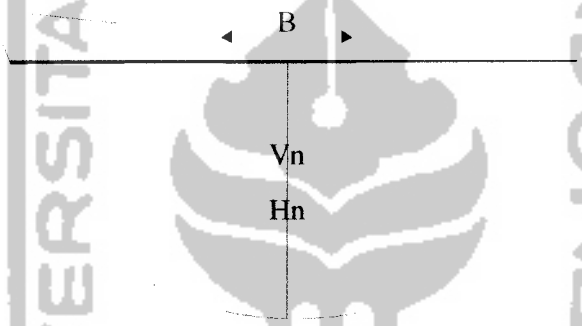
Keterangan :

Q = debit pada bagian penampang

Vn = kecepatan aliran vertikal ke-n

Hn = kedalaman vertikal ke-n

B = jarak horizontal antara dua titik vertikal



Gambar 3.12 Cara menghitung debit dengan *Mid Area Method*

Pelaksanaan pengukuran debit dilakukan bersama-sama dengan pencatatan tinggi muka air baik sebelum maupun sesudah pengukuran debit dilakukan. Perbedaan tinggi muka air keduanya perlu diketahui karena apabila perubahan itu besar, maka cara normal tidak dapat dipergunakan.

2. Metode Pelampung

Debit sungai dapat diukur dengan cara mengukur luas penampang basah dan kecepatan alirannya. Suatu hal yang perlu yang harus diingat bahwa setiap melaksanakan pengukuran di lokasi pos duga air harus dilakukan pula pembacaan tinggi muka air pada papan duga air. Pekerjaan ini penting agar dapat ditentukan hubungan antara tinggi muka air dan debit dari berbagai variasi ketinggian muka air,

mulai dari aliran terendah sampai aliran tertinggi, sehingga diperoleh kurva yang dapat menggambarkan hubungan antara tinggi muka air dan debit.

Data pengukuran penampang basah dan posisi lintasan pelampung digambar untuk kemudian dihitung luas penampang basah rata-rata dan kecepatan aliran rata-ratanya. Debit dihitung dengan rumus :

$$Q = \sum_{i=1}^{m} q \quad \text{.....} \quad (3.4)$$

$$q = \sum_{i=1}^{m} \tilde{v}_i \left(\frac{A + A'}{2}\right) \quad \text{.....} \quad (3.5)$$

Keterangan :

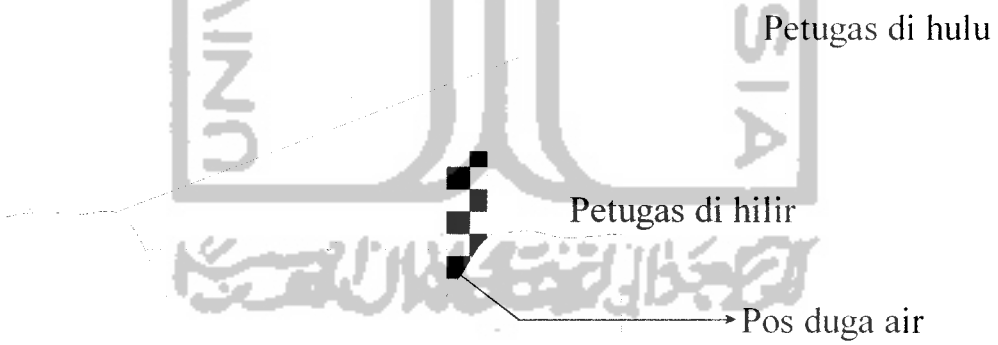
Q = debit total (m^3/det)

q = debit setiap bagian penampang (m^3/det)

$\tilde{v}$ = kecepatan rata-rata pada luas penampang basah (m/det)

m = banyaknya luas bagian penampang basah

$\left(\frac{A+A'}{2}\right)$ = luas bagian penampang basah rata-rata hulu dan hilir pada setiap bagian penampang basah (m^2)



Gambar 3.13 Cara menghitung debit Metode Pelampung

3. Bangunan ukur debit (Bendungan)

   Bangunan ukur debit adalah suatu bangunan air yang dibangun melintang alur sungai yang dimaksudkan untuk meninggikan muka air dan untuk menghitung debit pada suatu pos duga air.

3.7 Dasar Pengalihragaman

Pengalihragaman data hubungan waktu dengan tinggi muka air (*stage hydrograph*) menjadi hubungan waktu dengan debit aliran sungai (*discharge hydrograph*) dengan analisis lengkung debit. Lengkung debit adalah kurva yang menggambarkan hubungan antara tingi muka air dan debit, dibuat berdasarkan data pengukuran debit dari berbagai ketinggian air. Menurut persamaan Chezy untuk aliran seragam maka kecepatan aliran dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$V = C(R.S)^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....} \quad (3.6)$$

Keterangan :

V = kecepatan rata-rata (m/det)

C = faktor resistensi aliran

R = jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan garis energi (m/m)

Debit dapat dirumuskan sebagai :

$$Q = A.C.\left(\frac{A.S}{P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....} \quad (3.7)$$

Keterangan :

Q = debit (m^3/det)

A = luas penampang basah (m^2)

P = perimeter basah (m)

Untuk penampang berbentuk segiempat apabila :

$$A = WxD \quad \text{.....} \quad (3.8)$$

$$P = W + 2.D \quad \text{.....} \quad (3.9)$$

di mana W = lebar (m) dan D kedalaman (m), maka persamaan dapat ditulis :

$$Q = CxW.Dx\left[\frac{(W.DxS)}{(W+2.D)}\right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....} \quad (3.10)$$

atau

$$Q = C.W.S^{\frac{1}{2}}.D^{\frac{3}{2}}\left(\frac{W}{W+2.D}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{.....} (3.11)$$

Untuk alur sungai lebar maka (W+2.D) dianggap sama dengan W, oleh karena itu persamaan dapat ditulis sebagai berikut :

$$Q = C.W.S^{\frac{1}{2}}.D^{\frac{3}{2}} \quad \text{.....} (3.12)$$

Apabila harga $K = C.W.S^{\frac{1}{2}}$, maka

$$Q = K.D^{\frac{3}{2}} \quad \text{.....} (3.13)$$

Di mana D = tinggi muka air efektif, apabila tinggi muka air = H dan kedalaman aliran nol = H_0, maka persamaan dapat ditulis sebagai berikut :

$$Q = K.(H - H_0)^{\frac{3}{2}} \quad \text{.....} (3.14)$$

Untuk bentuk penampang sungai yang lain maka :

$$Q = K.(H - H_0)^{\frac{(2m+1)}{2}} \quad \text{.....} (3.15)$$

Keterangan :

m = 1 untuk penampang berbentuk segiempat

m = 1,50 untuk penampang berbentuk parabolis

m = 2 untuk penampang berbentuk segitiga

m = 2 untuk penampang berbentuk setengah lingkaran.

Dengan demikian persamaan umum hubungan antara tinggi muka air dan debit adalah :

$$Q = K.(H - H_0)^{n} \quad \text{.....} (3.16)$$

Persamaan di atas dapat digunakan untuk segala bentuk penampang melintang sungai. Harga n merupakan eksponen, untuk sungai yang relatif lebar harganya berkisar antara 1,3 sampai 1,8 dan jarang lebih dari 2,0. Untuk alur yang relatif dalam harga n selalu lebih dari 2,0 dan jarang lebih dari 3,0.

3.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang men-*capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spacial (keruangan) mereferensikan kondisi bumi. Teknologi SIG

mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi.

Secara komponen SIG terdiri atas : komponen perangkat keras, perangkat lunak, data dan informasi geografi, dan manajemen data, sedangkan sebagai sistem SIG terdiri atas subsistem : *data input, data output, data management* dan *data manipulation* serta analisis, sehingga pada dasarnya dapat dikatakan bahwa peranan data sangat vital dalam menjalankan proyek-proyek SIG. Dalam rangka pengorganisasian data perlu dibentuk sistem basis data / data base.

Perkembangan perangkat lunak SIG saat ini sudah sangat pesat, saat ini sudah ada berbagai jenis software antara lain : Arc/info, Arcview , Mapinfo, Ermapper, Erdas, SpansGIS, MGE, Ilwis dan lain-lain, yang pada umumnya dapat kompatibel satu dengan lainnya termasuk dengan penggunaan basis data yang ada (langsung dapat diaplikasikan atau melalui proses konversi terlebih dahulu). Dalam rangka lebih mengefisienkan kegiatan analisis dan perencanaan kegiatan, sangat diperlukan sumber data / informasi akurat, lengkap dan cepat ditampilkan dalam membantu proses pengambilan keputusan atau kebijakan.