

## PROGRAM KOMPUTER UNTUK ANALISIS ALIRAN PADA JARINGAN PIPA

Pramudiyanto, Didik Purwantoro

Air merupakan salah satu elemen alam yang sedikit banyak mempengaruhi setiap kehidupan yang ada di muka bumi ini. Bahkan dapat dikatakan, air memegang peranan utama dalam kehidupan di muka bumi, dengan 60% luasan permukaan bumi merupakan areal yang tertutup air. Mengingat sedemikian pentingnya peranan air dalam menyokong kehidupan di muka bumi ini, di negara-negara berkembang dan maju dibuat peraturan perundangan yang melindungi keberadaan sumber daya alam khususnya air, demi kelangsungan hajat hidup manusia. Untuk daerah-daerah yang memiliki sumber air dan memerlukan media transportasi untuk mengalirkan air hingga sampai ke pengguna, tentu saja menjadikan permasalahan sendiri. Infrastruktur yang memadai harus dibuat agar kebutuhan air di daerah-daerah yang membutuhkan dapat terpenuhi, dan sejalan dengan pertambahan penduduk, infrastruktur tersebut diharapkan masih layak untuk mensuplai kebutuhan air. Usaha PDAM dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat sering kali dihadapkan dengan beberapa permasalahan. Pada saat musim kemarau, sumber air mengalami kekeringan yang menyebabkan air yang diterima pelanggan kotor dan debit airnya menjadi berkurang. Pada daerah pelayanan dengan elevasi tinggi debit air yang diterima lebih kecil daripada daerah pelayanan dengan elevasi lebih rendah. Kurangnya debit air juga terjadi karena kurang tepatnya sasaran sistem giliran distribusi air bersih. Sistem giliran ini menyebabkan air sering mati, disamping itu masyarakat memerlukan air pada saat kapan saja dibutuhkan dan ketersediaan air yang cepat. Volume *reservoir* tidak mampu menampung kelebihan air produksi pada saat pemakaian minimum maupun dalam memenuhi kebutuhan air pada jam puncak.

Penelitian ini ditujukan hanya untuk menganalisis model aliran melalui pipa dalam kondisi permanen. Data pada penelitian ini adalah berupa: (1) Karakteristik pipa yaitu: panjang (m), diameter (m), koefisien kekasaran pipa (f), (2) Posisi setiap titik cabang berupa x, y dan z dalam meter, (3) Data debit dan ketinggian elevasi sumber air, dan (4) Data asumsi arah aliran, yaitu (+ 1) untuk searah jarum jam pada suatu *loop*, dan (- 1) untuk yang berlawanan dengan arah jarum jam. Program kompilasi pada penelitian ini menggunakan bahasa Fortran P.S. Tahapan pada kompilasi ini meliputi: (1) Membaca data karakteristi tiap pipa berupa panjang, diameter dan koefisien kekasaran, (2) Menghitung koefisien kehilangan energi primer (k) tiap cabang pada jaringan, dan (3) Membaca debit masukan awal pada setiap titik dengan syarat kontinuitas terpenuhi

Secara sekilas dari hasil analisis tersebut, nampak bahwa analisis yang telah dijalankan cukup memberikan hasil yang seragam. Namun untuk membuktikannya, maka dilakukan perhitungan persentase kesalahan relatif untuk masing-masing cara dibandingkan terhadap hasil keluaran dari Fortran. Berdasarkan hasil perhitungan kesalahan relatif pada Tabel 2 diatas, terlihat bahwa pada kasus jaringan nomor 1, kesalahan relatif untuk perhitungan manual memberikan hasil kesalahan yang rendah (0,074% - 1,274%), demikian pula untuk perhitungan dengan MS. Excel juga memberikan hasil kesalahan yang rendah (0,004% - 0,013%). Namun, hasil yang diperoleh dengan WaterCAD memberikan hasil yang relatif besar (8,517% - 28,452%). Pada kasus jaringan nomor 2, kesalahan relatif untuk perhitungan manual memberikan hasil kesalahan yang rendah (0,016% - 2,846%), demikian pula untuk perhitungan dengan MS. Excel, juga memberikan hasil kesalahan yang rendah (0,001% - 0,084%). Sebagaimana pada kasus nomor 1, pada kasus nomor 2 ini untuk kesalahan relatif WaterCAD masih memberikan hasil yang tinggi (7,474% - 18,568%). Dapat disimpulkan bahwa program

komputer yang disusun dengan Fortran masih memberikan hasil yang cukup baik jika dibandingkan relatif terhadap hitungan manual dan hitungan dengan MS. Excel. Hal ini terlihat pada nilai persentase kesalahan relatif yang masih berada di bawah 5%. Namun bila dibandingkan relatif terhadap WaterCAD, hasil perhitungan yang diperoleh dengan Fortran masih kurang baik. Hal ini terlihat pada nilai persentase kesalahan relatifnya yang berada di atas 5%.

FT, 2007 (PEND. TEK. SIPIL & PERENCANAAN)