

PENENTUAN FAKTOR JAM PUNCAK DAN HARIAN MAKSIMUM TERHADAP POLA PEMAKAIAN AIR DOMESTIK DI KECAMATAN KALASAN, SLEMAN, YOGYAKARTA

Benny Syahputra ST, M.Si^{*}

ABSTRAK

Kecamatan Kalasan berada pada propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengalami perkembangan yang sangat pesat, seiring dengan majunya pembangunan, arah perkembangan kota di samping ke arah utara juga mengarah ke arah timur, hal ini ditandai dengan bermunculannya perumahan-perumahan baru. Kecamatan Kalasan adalah merupakan salah satu kawasan di daerah sebelah timur Yogyakarta yang mengalami perkembangan pesat, dan setiap pembangunan perumahan baru menuntut dibangunnya prasarana-prasarana yang mendukung keberadaan perumahan tersebut, seperti sumur dan jaringan distribusi air (PAM).

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung faktor jam puncak dan harian maksimum pada pola pemakaian air di Kecamatan Kalasan.

Teknik sampling dilakukan secara Sampel Acak Proporsional Distratifikasi (*Stratified Proportional Random Sampling*). Pengambilan secara acak distratifikasi adalah untuk menggambarkan secara tepat sifat-sifat populasi yang heterogen, maka populasi yang bersangkutan harus dibagi dalam lapisan-lapisan (strata) yang seragam, dan tiap lapisan tersebut akan diambil secara acak, tetapi setiap kelurahan yang ada di Kecamatan Kalasan (Purwomartani, Selomartani, Tamanmartani, dan Tirtomartani) diambil sampelnya secara proporsional sebanyak 200 responden yang didapatkan dari perbandingan antara jumlah kepala keluarga tiap-tiap kelurahan dengan total kepala keluarga seluruh kelurahan

Pemanfaatan air per kapita di Kecamatan Kalasan telah menyamai seperti pemanfaatan air di kota kecil yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum sebesar 130 liter/orang/hari. Pemanfaatan air jam puncak sebesar 266,73 liter/hari, yang berada pada pagi hari antara jam 06.00 sampai dengan 08.00 WIB, sedangkan pemanfaatan air pada harian maksimum sebesar 774,09 liter/hari yang berada pada hari Minggu. Faktor jam puncak di Kecamatan Kalasan sebesar 1,30 dan faktor harian maksimum sebesar 1,26, jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, faktor jam puncak 1,5 sedangkan harian maksimum 1,1. Hal ini artinya faktor jam puncak dan harian maksimum yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, tidak dapat digeneralisir di Kecamatan Kalasan.

Kata kunci : Pola pemakaian air, Jam puncak, harian maksimum

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemakaian akan air tidak terlepas dari kualitas air, aksesibilitas dalam mendapatkan air serta perkembangan kota yang pesat yang diikuti dengan peningkatan sarana dan prasarana kota, hal tersebut tidak jauh berbeda dengan kota-kota yang berada di Indonesia, termasuk di Kecamatan Kalasan yang dijadikan sebagai lokasi daerah penelitian. Alasan di atas dapat dijadikan sebagai upaya dalam pengembangan jaringan distribusi air (PAM).

^{*} Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang

Dalam upaya pengembangan jaringan distribusi air (PAM) terhadap masyarakat yang membutuhkannya, maka diperlukan adanya data berupa pemakaian air per kapita per hari dan pemakaian air pada jam-jam puncak (*peak hour*) serta pemakaian air terbanyak pada hari-hari tertentu (*maximum day*), sehingga didapatkan data yang akurat di lapangan. Data tersebut dimanfaatkan untuk mengetahui seberapa besar pemakaian air di daerah tersebut yang akan disesuaikan dengan persediaan air yang ada, serta dimanfaatkan sebagai penentu dimensi reservoir induk dan dimensi pipa-pipa bagi perusahaan pemasok air (PAM). Lebih jauh lagi, data tersebut dipakai sebagai pra perencanaan jaringan distribusi air, yang berguna dalam pengambilan keputusan.

Dengan memperhatikan kondisi sekarang ini, masalah pola pemakaian air selalu mengalami fluktuasi, karena masyarakat mempunyai kebiasaan yang berbeda-beda dalam memanfaatkan air. Penelitian yang dilakukan di Kecamatan Kalasan, Sleman, Yogyakarta ini dilakukan untuk mengetahui pola pemakaian air di daerah tersebut, yang dimanfaatkan sebagai upaya ekspansi terhadap jaringan distribusi air (PAM).

Kecamatan Kalasan berada pada propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengalami perkembangan yang sangat pesat, seiring dengan majunya pembangunan, arah perkembangan kota di samping ke arah utara juga mengarah ke arah timur, hal ini ditandai dengan bermunculannya perumahan-perumahan baru. Kecamatan Kalasan adalah merupakan salah satu kawasan di daerah sebelah timur Yogyakarta yang mengalami perkembangan pesat, dan setiap pembangunan perumahan baru menuntut dibangunnya prasarana-prasarana yang mendukung keberadaan perumahan tersebut, seperti sumur dan jaringan distribusi air (PAM).

Menurut Tim Penyusun NKLD (2000) saat ini penduduk Kecamatan Kalasan memanfaatkan sumber air PAM, pompa jet/pompa tangan, dan sumur untuk keperluan sehari-hari, dengan jumlah masing-masing adalah 155 KK memanfaatkan PAM, 3.505 KK memanfaatkan pompa jet/pompa tangan, serta sumur sebanyak 11.984 KK, jika dibandingkan dengan kecamatan lain yang berdekatan dengan Kotamadya Yogyakarta pemakaian PAM di Kecamatan Kalasan masih relatif kecil.

Data di atas menunjukkan bahwa Kecamatan Kalasan masih membutuhkan ekspansi berupa jaringan distribusi air (PAM), dengan mengingat semakin besarnya keinginan masyarakat secara aksesibilitas dalam memperoleh air. Di samping aksesibilitas pengambilan air, juga diperlukan adanya kualitas air yang memenuhi standar air bersih yang sehat, walaupun kualitas airtanah di Kecamatan Kalasan mengandung kadar zat besi yang melebihi ambang batas yaitu sebesar 1 mg/l, dan sering diikuti dengan zat Mn dan CO₂ agresif (Fotiesti, 1999), tetapi jika dibandingkan dengan kecamatan yang berdekatan dengan Kotamadya Yogyakarta, Kecamatan Kalasan memiliki potensi kualitas air yang lebih baik. Masing-masing kecamatan tersebut dapat dirinci sebagai berikut :

Tabel 1.1. Kualitas Air Domestik

| No. | Kecamatan | Sangat Bersih (KK) | Bersih (KK) | Tidak Bersih (KK) |
|-----|----------------|--------------------|---------------|-------------------|
| 1 | Kalasan | 3.660 | 11.984 | 0 |
| 2 | Prambanan | 299 | 10.499 | 1.736 |
| 3 | Berbah | 1.317 | 8.927 | 0 |
| 4 | Depok | 2.956 | 22.791 | 0 |
| 5 | Gamping | 3.523 | 12.550 | 0 |

Sumber : Tim Penyusun NKLD, 2000

Dari data serta uraian di atas, maka masih diperlukan adanya program air bersih berupa ekspansi jaringan distribusi air (PAM) yang dapat memenuhi keinginan masyarakat mendapatkan air bersih yang sehat dengan mengetahui pola pemakaian air terlebih dahulu yang terdapat pada daerah tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung faktor jam puncak dan harian maksimum pada pola pemakaian air di Kecamatan Kalasan.

1.3. Manfaat Penelitian

- a. Sebagai dasar pertimbangan bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Sleman terutama bagi Perusahaan Air Minum (PAM/PDAM) dalam melakukan perencanaan jaringan distribusi air bersih;
- b. Memperkaya wawasan bidang studi teknik lingkungan dalam bentuk penelitian praktis di lapangan mengenai pemakaian air domestik;
- c. Menanamkan kesadaran kepada masyarakat akan perlunya gerakan hemat air.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jenis Kegiatan Pemakaian Air

Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu memanfaatkan air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, di samping sebagai kebutuhan primer, juga kebutuhan sekunder sarat dengan pemakaian air, sebut saja minum misalnya yang merupakan kebutuhan primer bagi setiap manusia serta makhluk hidup lainnya. Mencuci pakaian, mandi, penggelontoran, penyediaan makanan, menyiram tanaman adalah aktivitas yang selalu memanfaatkan air dalam kehidupan sehari-hari, sehingga bisa dikatakan tidak ada aktivitas manusia tanpa memanfaatkan air. Hal ini senada dengan pernyataan yang mengatakan bahwa pemakaian air semakin bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, tetapi tidak semata-mata meningkatnya pemakaian air hanya karena pertambahan jumlah penduduk saja, melainkan juga karena majunya kehidupan manusia (Simoen, 1985).

Pemakaian air oleh suatu masyarakat bertambah besar dengan kemajuan masyarakat tersebut, sehingga pemakaian air seringkali dipakai sebagai salah satu tolak ukur tinggi rendahnya kemajuan suatu masyarakat (Noerbambang & Morimura, 1996), dengan demikian pemakaian air yang banyak selalu dikategorikan sebagai keluarga yang mampu. Menurut Schefter (1990) rumah tangga dengan golongan penghasilan yang lebih tinggi cenderung memanfaatkan air lebih banyak, tetapi bagi keluarga yang mempunyai pendapatan rendah menyesuaikan dengan penggunaannya. Hal ini jelas bahwa pendapatan mempunyai pengaruh dalam pemakaian air untuk penyediaan umum, sedangkan harga air rumah tangga berfluktuasi dan tidak dipengaruhi oleh inflasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutikno (1981) tentang pemakaian sumberdaya air untuk rumah tangga di DAS Serayu, memperoleh kesimpulan bahwa banyaknya pemakaian air oleh setiap rumah tangga di Kota Cilacap, Purwokerto dan Bojonegoro dipengaruhi oleh jenis mata pencaharian (pekerjaan) kepala keluarga, jumlah anggota keluarga, dan jenis sumber air yang dimanfaatkan oleh masing-masing rumah tangga.

Penelitian lain tentang masalah ini pernah juga dilakukan oleh Utaya (1993) di Kotamadya Malang, Jawa Timur. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa pemakaian domestik Kotamadya Malang per rumah tangga dan per kapita bervariasi menurut jenis pekerjaan kepala rumah tangga, tingkat pendidikan kepala keluarga, dan pendapatan kepala keluarga. Dari kondisi sosial ekonomi tersebut, diperoleh tingkat pendapatan adalah kondisi sosial ekonomi yang paling berpengaruh.

Menurut Fair *et al.* (1971) jenis kegiatan pemakaian air lebih banyak didominasi oleh jenis kegiatan gelontor toilet (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Jenis Kegiatan Pemakaian Air

| No. | Jenis Kegiatan | Persentase Pemakaian Air (%) |
|-----|--------------------------|------------------------------|
| 1. | Gelontor toilet | 41 |
| 2. | Mandi dan mencuci | 37 |
| 3. | Kegiatan di dapur | 6 |
| 4. | Air minum | 5 |
| 5. | Mencuci pakaian | 4 |
| 6. | Kebersihan rumah | 3 |
| 7. | Menyiram tanaman | 3 |
| 8. | Mencuci perabot keluarga | 1 |

(Sumber : Fair *et al.* 1971)

2.2. Pola Pemakaian Air

Besarnya pemakaian air tidak terlepas dari aktivitas yang dilakukan sehari-hari, sehingga menyebabkan terjadi pola pemakaian air yang berbeda-beda pada setiap waktu dalam satu hari. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Leeden *et al.* (1990) di

Amerika Serikat, maka terdapat variasi pemakaian air pada jam-jam tertentu dalam satu hari (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Variasi Pemakaian Air Selama Satu Hari

| No. | Uraian | Jam Pemakaian Air |
|-----|--------------------------------|--|
| 1. | Laju pemakaian air terendah | 23.00 - 5.00 |
| 2. | Laju pemakaian air tertinggi | 5.00 - 12.00 (pemakaian puncak pada jam 07.00 - 08.00) |
| 3. | Laju pemakaian air menengah | 12.00 - 17.00 (ketenangan pemakaian air sekitar jam 15.00) |
| 4. | Pemakaian malam hari meningkat | 17.00 - 23.00 (puncaknya pada jam 18.00 - 20.00) |

(Sumber : Leeden *et al.* 1990)

Pada tabel 2.2 di atas tersebut menggambarkan aktivitas pemakaian air yang sangat berkaitan dengan pemakaian air pada jam puncak dan harian maksimum, pemakaian air tersebut tentunya sangat berkaitan dengan aktivitas rutin dari setiap rumah tangga. Pemakaian air di Kecamatan Kalasan tentunya sangat berbeda seperti yang diungkapkan oleh Leeden *et al.* (1990) di Amerika Serikat.

2.3. Jam Puncak dan Harian Maksimum

Jam puncak dan harian maksimum adalah dua istilah yang saling berkaitan dalam pola pemakaian air. Variasi perubahan pemakaian air oleh konsumen dari waktu secara periodik disebut fluktuasi. Berdasarkan fluktuasi pemakaian air ini dapat ditentukan standar perencanaan yaitu berupa perkiraan faktor jam puncak dan harian maksimum sehingga dapat mengoptimalkan produksi air dan meningkatkan pelayanan (Red, 1993).

Menurut Dirjen Cipta Karya Dept. PU. (1994) besarnya faktor jam puncak adalah 1,5 sedangkan faktor harian maksimum adalah 1,1. Angka ini adalah berupa kriteria perencanaan yang dimaksudkan untuk mempermudah dalam merencanakan jaringan distribusi air bersih yang didapatkan dari pendekatan empiris.

Secara matematis penentuan faktor jam puncak dan harian maksimum dapat diformulasikan, tetapi sebelumnya perlu diketahui terlebih dahulu debit rerata harian dalam satu minggu, yaitu :

$$Q_{ri} = \frac{Q_h}{7} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

Q_{ri} : adalah debit rerata harian dalam seminggu

Q_h : adalah debit pengaliran setiap jam (m^3 /hari)

angka 7 adalah jumlah hari dalam seminggu

$$f_{(\text{peak hour})} = \frac{Q_{\text{hm}}}{Q_{\text{ri}}} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

$f_{(\text{peak hour})}$: adalah faktor jam puncak

Q_{hm} : adalah debit jam puncak dalam satu hari

Q_{ri} : adalah rata-rata harian dalam satu minggu

$$f_{(\text{max.day})} = \frac{Q_{\text{dm}}}{Q_{\text{ri}}} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

$f_{(\text{max.day})}$: adalah faktor harian maksimum

Q_{dm} : adalah debit maksimum hari dalam satu minggu

Q_{ri} : adalah rata-rata harian dalam satu minggu

2.4. Kategori Kota dan Pemakaian Air Domestik

Kategori kota dan pemakaian air domestik seringkali dijadikan sebagai suatu standar dalam upaya perencanaan jaringan distribusi air PAM, standar ini ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum, pemakaian air domestik yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum membagi berdasarkan jumlah penduduk seperti yang tertera pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kategori Kota dan Pemakaian Air Domestik

| Kategori | Jumlah Penduduk (jiwa) | Kategori Kota | Pemakaian Air Domestik |
|----------|------------------------|---------------|------------------------|
| I | > 1.000.000 | Metropolitan | 190 l/o/h |
| II | 5.00.000 - 1.000.000 | Besar | 170 l/o/h |
| III | 100.000 - 500.000 | Sedang | 150 l/o/h |
| IV | 20.000 - 100.000 | Kecil | 130 l/o/h |
| V | 3.000 - 20.000 | IKK | 100 l/o/h |
| VI | < 3.000 | Desa | 60 l/o/h |

(Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya, Dept. PU., 1994)

Pemakaian air domestik yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada Tabel 2.3 merupakan hasil dari pendekatan empiris, yaitu dengan cara membandingkan pemakaian air domestik pada berbagai daerah dengan jumlah populasi tertentu. Walaupun demikian pemakaian air domestik yang ditetapkan oleh Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum tidak mempertimbangkan aspek sosial ekonomi serta kebiasaan rumah tangga dalam memanfaatkan air, sehingga pemakaian air domestik tentunya akan berbeda pada daerah yang

satu dengan lainnya, termasuk penelitian yang dilakukan di Kecamatan Kalasan sangat berbeda dengan kecamatan lainnya, walaupun kategori kota pada kedua kecamatan tersebut adalah sama.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Secara administratif daerah penelitian terletak di Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan Kalasan terdiri dari empat kelurahan dengan luas keseluruhan 35,84 Km² atau 3584 hektar, dengan rincian sebagai berikut :

- Kelurahan Purwomartani dengan luas 12,05 km²
- Kelurahan Selomartani dengan luas 8,96 km²
- Kelurahan Tamanmartani dengan luas 7,30 km²
- Kelurahan Tirtomartani dengan luas 7,53 km²

3.2. Sumber Data

a. Data Sekunder

Data ini diperoleh dari Instansi pemerintah serta instansi lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian, buku-buku, jurnal, surat kabar, internet, dan lain-lain. Data yang dikumpulkan adalah jumlah penduduk, pekerjaan, peta administratif, serta pola pemakaian air pada berbagai daerah dan negara lain yang dijadikan sebagai studi komparatif.

Di samping data di atas, dikumpulkan juga data kondisi sosial ekonomi masyarakat, yaitu :

- 1) jumlah anggota keluarga;
- 2) jenis pekerjaan kepala keluarga;
- 3) tingkat pendidikan kepala keluarga;
- 4) tingkat pendapatan kepala keluarga.

b. Data Primer

Data ini diperoleh dengan hasil wawancara dengan responden dengan memanfaatkan kuesioner, data primer yang dikumpulkan adalah :

- 1) jumlah pemakaian air setiap aktivitas rumah tangga;
- 2) jumlah pemakaian air per keluarga per hari;
- 3) jam-jam terbanyak memanfaatkan air dalam sehari;
- 4) hari-hari terbanyak memanfaatkan air dalam seminggu.

3.3. Teknik Sampling

Pada penelitian ini dilakukan teknik sampling secara Sampel Acak Proporsional Distratifikasi (*Stratified Proportional Random Sampling*). Pengambilan secara acak

distratifikasi adalah untuk menggambarkan secara tepat sifat-sifat populasi yang heterogen (Mantra, 2000), maka populasi yang bersangkutan harus dibagi dalam lapisan-lapisan (strata) yang seragam, dan tiap lapisan tersebut akan diambil secara acak, tetapi setiap kelurahan yang ada di Kecamatan Kalasan (Purwomartani, Selomartani, Tamanmartani, dan Tirtomartani) diambil sampelnya secara proporsional sebanyak 200 responden yang didapatkan dari perbandingan antara jumlah kepala keluarga tiap-tiap kelurahan dengan total kepala keluarga seluruh kelurahan

Sampel yang distratifikasi adalah jenis pekerjaan kepala keluarga, tingkat pendapatan keluarga, dan tingkat pendidikan kepala keluarga.

3.4. Analisis Data

Penelitian ini memanfaatkan dua analisis, yaitu :

a. Analisis faktor jam puncak dan harian maksimum dengan rumus berikut :

$$Q_{ri} = \frac{Q_h}{7} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

Q_{ri} : adalah debit rerata harian dalam seminggu

Q_h : adalah debit pengaliran setiap jam (m^3/hari)

angka 7 adalah jumlah hari dalam seminggu

$$f_{(\text{Peak hour})} = \frac{Q_{hm}}{Q_{ri}} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

$f_{(\text{Peak hour})}$: adalah faktor jam puncak

Q_{hm} : adalah debit jam puncak dalam satu hari

Q_{ri} : adalah rata-rata harian dalam satu minggu

$$f_{(\text{max.day})} = \frac{Q_{dm}}{Q_{ri}} \quad (\text{Red, 1993})$$

di mana :

$f_{(\text{max.day})}$: adalah faktor harian maksimum

Q_{dm} : adalah debit maksimum hari dalam satu minggu

Q_{ri} : adalah rata-rata harian dalam satu minggu

2. Analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan tabulasi silang (*Cross Tab*). Tabulasi ini terdiri dari bagian vertikal (kolom) berupa salah satu variabel bebas (*Independent Variable*), sedangkan pada bagian horisontal (baris) berupa salah satu variabel tidak bebas (*Dependent Variable*).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

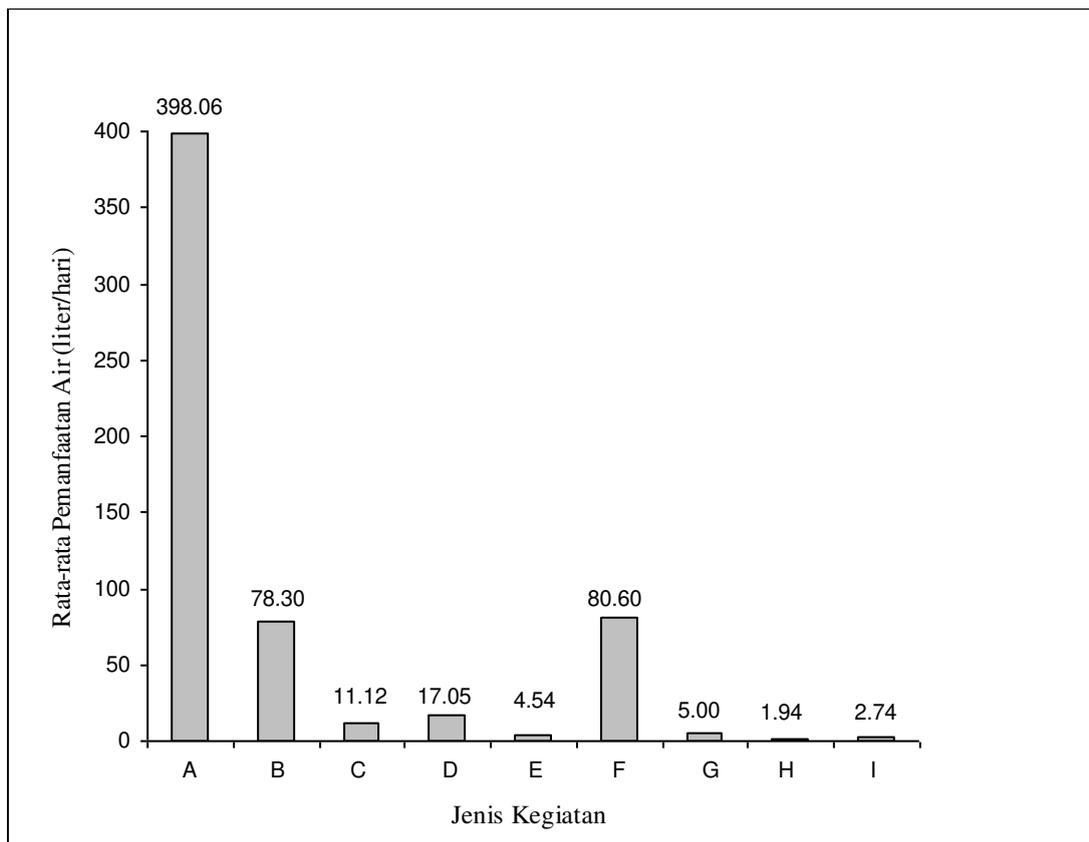
4.1. Pemakaian Air Domestik Berdasarkan Jenis Kegiatan

Pemakaian air domestik berdasarkan jenis kegiatan ini merupakan suatu kegiatan manusia dalam memanfaatkan air sehari-hari yang dilakukan secara rutin, di mana kegiatan tersebut dilakukan di rumah tangga, sehingga Pemakaian air domestik yang dilakukan di luar rumah tangga tidak termasuk dalam penelitian ini, walaupun jenis kegiatannya sama seperti yang dilakukan di rumah tangga.

Pemakaian air rumah tangga di Kecamatan Kalasan terdiri dari jenis kegiatan yang memberikan kontribusi terhadap besarnya Pemakaian air domestik, beberapa jenis kegiatan yang memberikan kontribusi tersebut adalah :

1. mandi
2. mencuci pakaian
3. memasak/minum
4. mencuci alat dapur
5. mencuci lantai
6. wudlu'
7. mencuci kendaraan
8. menyiram tanaman
9. Pemakaian air lain-lain

Berdasarkan hasil penelitian di Kecamatan Kalasan, Pemakaian air domestik pada setiap jenis kegiatan secara implisit dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pemakaian Air Domestik Berdasarkan Jenis Kegiatan

Keterangan : A : Mandi

B : Mencuci pakaian

C : Memasak/minum

D : Mencuci alat dapur

E : Mencuci lantai

F : Wudlu'

G : Mencuci kendaraan

H : Menyiram tanaman

I : Pemakaian air lain-lain

4.1. Pemakaian Air Pada Jam Puncak dan Harian Maksimum

Pemakaian air pada jam puncak dan harian maksimum sangat berkaitan dengan waktu, untuk Pemakaian air pada jam puncak adalah jumlah air terbanyak yang dimanfaatkan untuk keperluan domestik pada jam-jam tertentu dalam satu hari, sedangkan harian maksimum adalah jumlah air terbanyak yang dimanfaatkan untuk keperluan domestik pada hari-hari tertentu dalam satu Minggu.

Pemakaian air jam puncak dan harian maksimum sangat berperan dalam menentukan faktor jam puncak dan faktor harian maksimum, berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai sebagai berikut :

- * rata-rata harian maksimum = 774,09 liter/hari (hari Minggu);
- * rata-rata Pemakaian air dalam satu Minggu = 612,91 liter/hari;
- * rata-rata jam puncak harian = 347,92 liter/hari;
- * rata-rata Pemakaian air jam puncak = 266,73 liter/hari (pagi hari).

Dari data di atas, maka dapat ditentukan faktor jam puncak dan harian maksimum sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Harian Maksimum} &= \frac{\text{Rata-rata harian maksimum}}{\text{Rata-rata Pemakaian air dalam satu Minggu}} \\ &= \frac{774,09 \text{ liter/hari}}{612,91 \text{ liter/hari}} \\ &= \mathbf{1,26} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Jam Puncak} &= \frac{\text{Rata-rata jam puncak harian}}{\text{Rata-rata Pemakaian air jam puncak}} \\ &= \frac{347,92 \text{ liter/hari}}{266,73 \text{ liter/hari}} \\ &= \mathbf{1,30.} \end{aligned}$$

Jika dirinci faktor jam puncak dan harian maksimum pada masing-masing tingkat pendidikan, tingkat penghasilan, dan jenis pekerjaan, maka didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4.1. Faktor Jam Puncak dan Faktor Harian Maksimum Berdasarkan Jenis Pekerjaan

| Pekerjaan | Faktor Jam Puncak | Faktor Harian Maksimum |
|-----------------|-------------------|------------------------|
| Wiraswasta | 1,63 | 1,50 |
| Buruh | 1,31 | 1,26 |
| Petani | 1,29 | 1,23 |
| PNS | 1,35 | 1,29 |
| Pen. PNS | 1,33 | 1,28 |
| Pengangkutan | 1,09 | 1,07 |
| TNI/Polri | 1,39 | 1,32 |
| Pens. TNI/Polri | 1,03 | 1,05 |
| Pedagang | 1 | 1 |

(Sumber : Data Primer, 2006)

Tabel 4.2. Faktor Jam Puncak dan Faktor Harian Maksimum Berdasarkan Tingkat Pendidikan

| Pendidikan | Faktor Jam Puncak | Faktor Harian Maksimum |
|------------|-------------------|------------------------|
| ≤ SD | 1,28 | 1,27 |
| SMP | 1,26 | 1,19 |
| SMU | 1,28 | 1,24 |
| PT | 1,52 | 1,44 |

(Sumber : Data Primer, 2006)

Tabel 4.3. Faktor Jam Puncak dan Faktor Harian Maksimum Berdasarkan Tingkat Penghasilan

| Penghasilan (ribu) | Faktor Jam Puncak | Faktor Harian Maksimum |
|--------------------|-------------------|------------------------|
| ≤ 100 | 1,19 | 1,21 |
| 100 - 250 | 1,23 | 1,21 |
| 250 - 500 | 1,34 | 1,28 |
| 500 - 750 | 1,30 | 1,25 |
| 750 - 1.000 | 1,29 | 1,24 |
| 1.000 - 1.250 | 1,37 | 1,32 |

(Sumber : Data Primer, 2006)

Nilai faktor jam puncak dan harian maksimum tersebut mempunyai arti masing-masing, untuk faktor jam puncak yang mempunyai nilai 1,26, ini artinya apabila ingin menentukan Pemakaian air terbanyak pada jam-jam tertentu selama seminggu, maka rata-rata Pemakaian pada jam biasanya dikalikan dengan 1,26, sehingga akan ditemukan besarnya Pemakaian air pada jam puncak, dari hasil perhitungan Pemakaian air jam puncak ada pada aktivitas pagi hari yaitu antara jam 06.00 - 08.00. Besarnya Pemakaian air pada jam 06.00 - 08.00 karena pada jam ini banyak air yang dimanfaatkan untuk mandi, mencuci pakaian, dan mencuci piring, tetapi kegiatan yang paling banyak memanfaatkan air adalah jenis kegiatan mandi, hal ini dapat dimaklumi, karena pada jam-jam tersebut merupakan jam persiapan untuk berangkat ke tempat kerja, ke sekolah atau memulai aktivitas lainnya, sehingga diperlukan mandi untuk memulai seluruh aktivitas tersebut, sedangkan faktor harian maksimum mempunyai nilai sebesar 1,30, ini artinya dari Pemakaian air sehari-hari dapat menentukan berapa banyaknya air yang dimanfaatkan pada hari-hari tertentu dengan mengalikan angka 1,30 dengan rata-rata Pemakaian air sehari-hari, sehingga ditemukan besarnya Pemakaian air pada harian maksimum, dari hasil perhitungan di lapangan didapatkan bahwa Pemakaian air pada harian maksimum jatuh pada hari Minggu, Pemakaian air harian maksimum ada pada hari Minggu, karena pada hari ini banyak anggota keluarga yang berkumpul, artinya pada jam-jam tertentu

keluarga tidak pergi keluar rumah, seperti berangkat kerja, ke sekolah, sehingga Pemakaian air banyak dimanfaatkan pada hari Minggu, aktivitas yang dilakukan pada hari Minggu tersebut adalah hampir sama dengan hari-hari lainnya, seperti mandi, mencuci pakaian, dan lain-lain, tetapi aktivitas mencuci pakaian adalah yang paling sering dilakukan pada hari Minggu tersebut.

Faktor jam puncak dan faktor harian maksimum sangat familiar dikalangan PERPAMSI (Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia), dan digunakan sebagai standar perencanaan jaringan distribusi air bersih. Menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994) faktor jam puncak adalah 1,5, sedangkan faktor harian maksimum adalah sebesar 1,1. Standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994) sangatlah berbeda dari hasil penelitian yang dilakukan di Kecamatan Kalasan, di mana faktor jam puncak pada daerah tersebut adalah 1,30 dan faktor harian maksimum adalah 1,26, sehingga apabila di Kecamatan Kalasan akan dilakukan ekspansi jaringan distribusi air PAM, maka standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994) tidaklah cocok, dan direkomendasikan untuk menggunakan faktor jam puncak dan faktor harian maksimum pada hasil penelitian ini. Hal ini dapat disimpulkan bahwa faktor jam puncak dan harian maksimum yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994) tidak dapat digeneralisir pada setiap daerah.

Pemakaian air pada jam-jam tertentu dalam satu hari sangat berkaitan dengan kebiasaan dalam Pemakaian air, secara rinci rata-rata Pemakaian air dapat disusun sebagai berikut :

1. Pagi (06.00 - 08.00) = 266,74 liter/hari
2. Siang (12.00 - 14.00) = 25 liter/hari
3. Sore (14.30 - 17.00) = 220,97 liter/hari
4. Malam (19.00 - 21.00) = 20 liter/hari

Dari data di atas Pemakaian air terbanyak adalah pada pagi hari, tetapi Pemakaian air diantaranya ada yang sama dan ada juga yang berbeda dalam hal aktivitasnya, pada pagi hari aktivitas yang dilakukan selain mandi, mencuci pakaian, memasak/minum, juga mencuci lantai, sedangkan pada siang hari jenis kegiatan yang dilakukan adalah berwudlu', masak/minum, dan gelontor. Pada sore hari jenis kegiatan yang dilakukan adalah mandi dan berwudlu', selain dua kegiatan tersebut terdapat sebagian penduduk yang mencuci pada sore hari, karena aktivitas rutinitasnya yang menyebabkan mencuci pakaian tidak dilakukan pada pagi hari, demikian juga dengan malam hari, pada malam hari adalah Pemakaian air yang paling sedikit jika dibandingkan dengan lainnya, jenis kegiatan pada malam tersebut adalah

hanya berwujud' dan gelontor, dan sebagian ada yang mencuci pada malam hari, tetapi hanya direndam dan akan dijemur pada pagi harinya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. pemanfaatan air per kapita di Kecamatan Kalasan telah menyamai seperti pemanfaatan air di kota kecil yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum sebesar 130 liter/orang/hari. Besarnya pemanfaatan air dimungkinkan terus bertambah, hal ini senada dengan Simoen (1985) yang menyatakan bahwa pemanfaatan air terus bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, tetapi tidak semata-mata meningkatnya pemanfaatan air tidak hanya karena pertambahan penduduk saja, melainkan juga karena majunya kehidupan manusia.
- b. pemanfaatan air jam puncak sebesar 266,73 liter/hari, yang berada pada pagi hari antara jam 06.00 sampai dengan 08.00 WIB, sedangkan pemanfaatan air pada harian maksimum sebesar 774,09 liter/hari yang berada pada hari Minggu. Faktor jam puncak di Kecamatan Kalasan sebesar 1,30 dan faktor harian maksimum sebesar 1,26, jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, faktor jam puncak 1,5 sedangkan harian maksimum 1,1. Hal ini artinya faktor jam puncak dan harian maksimum yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, tidak dapat digeneralisir di Kecamatan Kalasan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

- a. perencanaan jaringan distribusi sebagai upaya ekspansi jaringan PDAM di Kecamatan Kalasan tidak tepat apabila masih menggunakan standar yang ditetapkan oleh Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994), sebaiknya menggunakan rata-rata pemanfaatan air per kapita sebesar 130,59 liter/orang/hari, atau pemanfaatan air per kapita di antara 130,59 sampai 150 liter/orang/hari. Angka tersebut (130,59 - 150) liter/orang/hari digunakan sebagai angka pengaman dalam perencanaan jaringan distribusi yang dilakukan.
- b. perlu dikaji ulang besarnya faktor jam puncak dan harian maksimum dalam perencanaan jaringan distribusi air PDAM, hal ini karena belum tentu daerah yang satu dengan yang lainnya mempunyai faktor jam puncak dan harian maksimum yang sama, sebaiknya apabila dilakukan upaya ekspansi jaringan distribusi di Kecamatan Kalasan menggunakan faktor jam puncak sebesar 1,30, dan faktor harian maksimum sebesar 1,26.

- c. untuk mengurangi aktivitas pemanfaatan air yang berlebihan pada hari Minggu, serta distribusi yang merata setiap harinya apabila ada upaya ekspansi jaringan distribusi air PDAM, maka sebaiknya melakukan jenis kegiatan yang berpotensi memberikan kontribusi borosnya pemanfaatan air dengan melakukan kegiatan setiap hari, misalnya mencuci pakaian dilakukan setiap hari. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi fluktuasi yang berlebihan pada hari-hari tertentu.
- d. untuk mengurangi pemanfaatan air tanah yang berlebihan, serta adanya kekhawatiran terhadap pencemaran air yang dapat mengganggu kesehatan baik pencemaran domestik ataupun pencemaran dari industri, sebaiknya memanfaatkan air dari PDAM yang berguna dalam mengurangi pemanfaatan air tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Cipta Karya, 1994. **Petunjuk Teknis Air Bersih**. Dept. P.U., Jakarta.
- Fair, G.M., Geyer, J.C., and Okun, D.A. 1971. **Elements Of Water Supply and Wastewater Disposal**. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. and Toppan Company, Ltd., New York.
- Hadi, S. 2000. **Statistik**. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Leeden, V.D.F., Troise, F.L., dan Todd, D.K. 1990. **The Water Encyclopedia**. Second Edition, Lewis Publishers, Inc., USA
- Mantra, I.B. 1980. **Sampling**, PPSK UGM, Yogyakarta.
- Mantra, I.B. 2000. **Langkah-langkah Penelitian Survey : Usulan Penelitian dan Laporan Penelitian**. BPFM UGM, Yogyakarta.
- Noerbambang dan Morimura, 1996. **Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing**. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Red, T. 1993. *Analisa Faktor Jam Puncak dan Maksimum Harian*. **Air Minum**, 65 : 19-23.
- Schefter, J.E., 1990. *Domestic Water Use in The United States, 1960 - 1985*, in : *National Water Summary 1987 - Hydrologic Events and Water Supply and Use*. **U.S. Geological Survey Water Supply Paper**, 2350 : 71-80.
- Simoen, S. 1985. *Peranan Studi Airtanah dalam Pengembangan Wilayah*. **Pidato Pengukuhan Jabatan Lektor Kepala dalam Mata Kuliah Hidrologi**, Fakultas Geografi UGM.
- Sutikno, 1981. *Pattern of Water Resources Utilization For Domestic Purpose in The Serayu River Basin*. **Disertasi Doktor**, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.