

PENELITIAN FAKTOR JAM PUNCAK PEMAKAIAN AIR BERSIH PADA DUA KRITERIA GEDUNG HOTEL YANG BERBEDA DI KOTA SURABAYA

Bias G. Wicaksi^{*1)} dan Mas Agus Mardyanto¹⁾

**¹⁾Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

^{*}E-mail: wicaksibias@yahoo.com

Abstrak

Jam puncak adalah waktu dimana terjadi pemakaian air tertinggi dalam kurun waktu 24 jam. Penelitian faktor jam puncak dan perhitungan alat beban plambing akan sangat berguna untuk pembangunan gedung hotel di masa yang akan datang. Penelitian ini dilaksanakan karena belum adanya penelitian faktor jam puncak pemakaian air bersih di sebuah gedung hotel di Kota Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor jam puncak pemakaian air bersih berdasarkan pencatatan meter air dan analisis grafik.

Faktor jam puncak pemakaian air bisa didapatkan dengan cara mengetahui jam puncak pemakaian dibagi dengan rata-rata pemakaian. Unit beban alat plambing ditetapkan menggunakan metode *fixture*, dengan menghitung fasilitas gedung hotel yang menggunakan air dan dikalkulasi dengan nilai unit alat beban plambing sesuai SNI plambing. Selain itu, durasi pemompaan dari *ground reservoir* menuju *rooftank* diukur dan catatan pemakaian air dianalisis untuk mendapatkan debit pemakaian air yang lebih besar dari rata-rata, sehingga dapat ditentukan jam pemompaan pada dari *ground reservoir*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor jam puncak di gedung hotel bintang 2 adalah 3,48 - 3,96 dengan hari pemakaian tertinggi pada hari rabu dan faktor jam puncak di gedung hotel bintang 3 adalah 2,34 - 3,91 dengan hari pemakaian tertinggi pada hari minggu.

Kata kunci: Faktor Jam Puncak, Pemompaan Ground Reservoir, Unit Beban Alat Plambing

Abstract

Peak hour is an hour within 24 hours of a day during which water consumption is the highest. A study on peak hour factor and plumbing load would be highly beneficial for future hotel building constructions. This study was done as there had not been a similar study in Surabaya. This study aimed to determine the peak hour factor of clean water consumption based on water meter records and graph analysis. The peak hour factor of water consumption can be acquired by dividing the peak hour consumption by the average consumption. Plumbing load unit was determined using fixture method, by counting the hotel building's facilities that use water and calculating with plumbing load unit according to Indonesian plumbing standards (SNI). Moreover, the duration of pumping from ground reservoir to the roof tank was recorded and records analyzed to acquire above-average water consumption, that pumping hours from ground reservoir were then able to be determined. Analysis results showed that the peak hour factor in a two-star hotel was 3.48-3.96 with the highest consumption day being Wednesday, while the peak hour factor in a three-star hotel was 2.34-3.91 with the highest consumption day being Sunday.

Keywords: Peak Hour Factor, Ground Reservoir Pumping, Plumbing Load Unit

1. PENDAHULUAN

Faktor jam puncak akan berguna dalam menentukan dan menjaga suplai air gedung hotel. Penelitian ini bertujuan untuk memberi gambaran umum mengenai pemakaian dan fluktuasi penggunaan air bersih gedung hotel. Hasil perhitungan unit alat beban akan berguna dalam perencanaan sistem plambing gedung hotel, analisis fluktuasi akan memberikan gambaran umum bagi pengelola dalam mengatur waktu pemompaan yang tepat. Sampai saat ini, dalam menentukan faktor jam puncak perencanaan menggunakan teori sebagai dasar. Teori didapatkan atas berbagai penelitian di luar negeri. Kasusnya terjadi di luar negeri, sehingga jika diterapkan langsung untuk bangunan di Indonesia tidak terlalu tepat. Oleh karena itu, penelitian tentang faktor jam puncak di Indonesia perlu dilakukan.

Penelitian ini akan dilakukan di dua gedung hotel dengan kriteria berbeda yang ada di Kota Surabaya sebagai tempat penelitian. Gedung hotel dipilih sebagai obyek penelitian karena belum adanya penelitian sejenis mengenai fluktuasi, dan faktor jam puncak untuk hotel. Perhitungan fluktuasi, alokasi dan penentuan faktor jam puncak yang tepat akan membantu perencanaan gedung hotel di masa yang akan datang di Kota Surabaya dan kota lainnya.

Dalam paper ini akan disajikan hasil penelitian terkait inventarisasi peruntukan penggunaan air dan presentase alokasi pemakaian air bersih, analisis pola fluktuasi pemakaian air selama 24 jam, dan penentuan faktor jam puncak pemakaian air bersih

2. METODA

Rangkaian kegiatan penelitian yang terdapat dalam kerangka penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Ide studi

Faktor jam puncak berguna dalam menentukan dan menjaga suplai air gedung hotel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemakaian dan fluktuasi penggunaan air bersih gedung hotel.

2) Studi literatur

Studi Literatur bisa didapatkan melalui buku ilmiah, jurnal Literatur, laporan penelitian terdahulu atau bahkan Internet. Studi Literatur ini berguna untuk mengumpulkan informasi mengenai penelitian dan mempelajarinya, yang digunakan mulai tahap awal pembahasan penelitian hingga tahap akhir penelitian.

3) Pengumpulan data

a. Pengambilan Data Primer.

Data primer berupa hasil pencatatan dan wawancara. Data primer tersebut meliputi:

- Catatan meter air setiap jam selama 24 jam dalam kurun waktu 7 hari.
- Perhitungan unit alat plambing pada gedung hotel lengkap dengan fasilitas hotel.
- Catatan jam pemompaan.

b. Pengambilan Data Sekunder.

Data sekunder didapat langsung dari pengelola gedung hotel. Data sekunder tersebut meliputi:

- Data okupansi dan pemakaian air selama satu tahun pada Hotel Bintang 2 dan Hotel Bintang 3.
- Fasilitas pada gedung hotel (restoran, kantin, laundry).
- Pemakaian air bersih pada tiap-tiap fasilitas pada gedung hotel.

4) Analisis Data

Dari hasil observasi didapatkan data pemakaian air bersih dan pengukuran di lapangan didapatkan pola fluktuasi pemakaian air di dua gedung hotel yang menjadi objek studi. Hasil seluruh kuesioner yang telah diisi, selanjutnya diolah. Data yang telah tersedia dapat diolah dan disederhanakan agar memudahkan dalam perhitungan di tahap selanjutnya. Tahap analisis data sebagai berikut:

1. Pengolahan Hasil Wawancara
Pada tahap ini dilakukan penyuntingan hasil wawancara sesuai kebutuhan dalam penelitian.

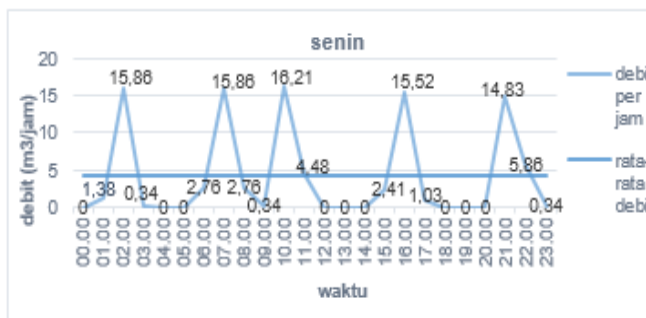
2. Pengolahan Data Primer dan Sekunder.

Data pemakaian air yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui faktor jam puncak, *unit demand*, dan hasil pemompaan *ground reservoir* penggunaan air bersih dari dua gedung hotel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Jam Puncak pada Gedung Hotel Bintang 2

Contoh hasil pencatatan pada hari Senin pada hotel bintang 2 disajikan pada Gambar 1. Pencatatan meter air tersebut dilakukan pada hari Senin 27 Februari 2017 dan dimulai pukul 00.00 selama 24 jam dalam kurun waktu 7 hari.



Gambar 1. Data pembacaan meter air hotel bintang 2 pada hari Senin

Berdasarkan gambar tersebut didapatkan garis lurus yang menunjukkan rata-rata debit yaitu 4,17%. Rata-rata debit tersebut didapatkan dari 100% dibagi dengan 24 jam. Hasil pencatatan menunjukkan pemakaian air pada hotel bintang 2 sebesar 9218 m³. Pamakaian meningkat dari 1,38% menjadi 15,86% pada pukul 01.00 ke pukul 02.00. Pada pukul 02.00 menunjukkan grafik yang tinggi karena pada jam tersebut karyawan hotel sedang memasak untuk mempersiapkan makan pagi pengunjung hotel. Pada pukul 02.00 – 05.00 terjadi penurunan pemakaian air drastis dari

15,86%, 0,34%, 0%, 0% karena tidak adanya aktivitas yang menggunakan air pada hotel tersebut dan pada pukul 05.00 pagi tersebut, karyawan hotel sedang mempersiapkan masakan untuk dihidangkan, sehingga tidak ada pemakaian air.

Pada pukul 06.00 – 07.00 terjadi peningkatan pemakaian air cukup tinggi dari 2,76% ke 15,86% karena air banyak digunakan untuk mandi para tamu hotel. Pada pukul 07.00 – 09.00 pemakaian air turun dari 15,86% ke 2,76%, hingga 0,34% karena sebagian besar para tamu hotel sudah beraktivitas di luar hotel dan yang menggunakan air hanya beberapa tamu dan karyawan saja. Pada pukul 10.00 pemakaian air mencapai jam puncak setinggi 16,21% karena air banyak digunakan untuk mencuci peralatan makan para tamu setelah jam makan pagi.

Pada pukul 11.00 – 15.00 pemakaian air stabil dibandingkan dengan jam-jam sebelumnya, yaitu sebesar 4,48%, 0 %, 0 %, 0%, 2,41%. Pemakaian air meningkat lagi pada pukul 16.00 sebesar 15,52% karena para tamu sudah kembali ke hotel untuk mandi. Grafik menunjukkan angka pemakaian air yang stabil pada pukul 17.00 – 20.00 yaitu 1,03%, 0 %, 0 %, 0 %. Pukul 20.00 hingga pukul 21.00 terjadi lagi peningkatan peningkatan pemakaian air dari 0% menjadi 14,83%. Pada pukul 22.00 hingga 23.00 mengalami penurunan debit pemakaian air dari 5,86% menuju 0,34% karena sebagian tamu sudah istirahat. Fluktuasi pemakaian air ini dikarenakan tidak menentunya jam aktivitas para tamu dan karyawan hotel dalam menggunakan air.

Ada beberapa aktivitas yang rutin dari karyawan hotel seperti memasak pada dini hari sekitar pukul 02.00, mencuci piring bekas tamu menggunakan mesin cuci piring pada siang hari pada pukul 10.00, mencuci piring bekas karyawan hotel menggunakan *wastafel* pada pukul 13.00. Di hotel bintang 2 ini tidak ada aktivitas mencuci baju atau *laundry*.

Faktor jam puncak pada hotel bintang 2 dihitung dari jam pemakaian tertinggi dalam satu hari tersebut dibagi dengan rata-rata penggunaan air selama satu tahun. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Pemakaian rata harian} = \frac{\text{Total Pemakaian Air}}{365 \text{ hari}}$$

$$\text{Pemakaian rata harian} = \frac{108.284 \text{ m}^3}{365 \text{ hari}}$$

$$\text{Pemakaian Rata-rata Harian} = 297 \text{ m}^3$$

Pemakaian rata-rata hasil perhitungan tersebut dibagi 24 jam untuk mendapatkan faktor jam puncak.

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian rata per jam} &= \frac{297 \text{ m}^3}{24 \text{ jam}} \\ &= 12,37 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari Gambar 1 dapat dilihat pemakaian jam puncak sebesar 16,2%. Angka ini kemudian dikonversikan menjadi satuan volume agar bisa digunakan untuk menghitung faktor jam puncak.

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian jam puncak} &= 16,21\% \times \text{Total} \\ &\quad \text{penggunaan air} \\ \text{Pemakaian jam puncak} &= 16,21\% \times 290 \text{ m}^3 \\ \text{Pemakaian jam puncak} &= 47 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Konversi pemakaian jam puncak dari 16,21% menjadi 47 m³/jam tersebut lalu digunakan untuk menghitung faktor jam puncak. Perhitungan faktor jam yaitu pemakaian jam puncak dibagi dengan pemakaian rata per jam, sehingga didapatkan nilai faktor jam 3,80.

Hasil perhitungan menunjukkan pada hari senin di gedung hotel bintang 2 faktor jam puncak 3,80. Hasil perhitungan lengkap selama 7 hari dimulai pada hari senin tanggal 27 Februari 2017 hingga hari minggu tanggal 05 Maret 2017 di gedung hotel bintang 2 disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Jam Puncak Harian Hotel Bintang 2.

Hari	Faktor jam puncak
Senin	3,80
Selasa	3,48
Rabu	3,96
Kamis	3,96
Jumat	3,72
Sabtu	3,88
Minggu	3,80

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa faktor jam puncak pada hari Sabtu dan Minggu tidak setinggi pada hari Rabu dan Kamis yang sebesar 3,96. Hal ini karena hotel bintang 2 ini terletak di tengah kota dan disebut sebagai hotel bisnis. Tamu hotel kebanyakan tinggal di hotel ini untuk keperluan bisnis, bukan keperluan liburan keluarga.

Faktor Jam Puncak pada Gedung Hotel Bintang 3

Pencatatan pemakaian air pada hotel bintang 3 pada hari senin 27 Februari 2017 pukul 00.00 disajikan pada Gambar 2. Pencatatan dilakukan selama 24 jam dalam kurun waktu 7 hari.



Gambar 2. Data pembacaan meter air hotel bintang 3 pada hari Senin

Pada Gambar 2 terlihat bahwa rata-rata debit pemakaian air adalah 4,17% atau sekitar 25 m³. Pemakaian air stabil sebesar 4%, 4%, 0%, 0% dari pukul 00.00 hingga 03.00. Pemakaian air meningkat pada pukul 04.00 menjadi 8% karena pada jam tersebut karyawan hotel sedang memasak untuk

makan pagi para tamu hotel. Setelah aktivitas memasak selesai, karyawan hotel menyiapkan masakannya di ruang makan, sehingga pemakaian air pada pukul 05.00 turun menjadi 4%. Pada pukul 06.00 – 08.00 tidak ada pemakaian air, kemungkinan karena tamu hotel seang makan pagi. Pemakaian air pada pukul 09.00 – 10.00 terjadi peningkatan menjadi 4% dan 12% karena pada jam tersebut para tamu hotel sedang ramai mandi.

Pada pukul 11.00 dan 12.00 penggunaan air 0%, karena karena para karyawan sedang istirahat dan tidak banyak yang menggunakan air pada jam tersebut. Puncak pemakaian air terjadi pada pukul 13.00 sebesar 16% karena pada jam tersebut karyawan sedang melakukan mencuci piring dan peralatan dapur yang digunakan untuk sarapan pagi menggunakan mesin cuci piring, mencuci peralatan makan karyawan menggunakan wastafel, dan aktivitas lainnya. Pukul 14.00 hingga 15.00 pemakaian air menunjukkan angka 4% dan 12% karena pada jam tersebut para karyawan hotel sedang menyiapkan untuk makan malam.

Penggunaan air pada pukul 16.00 dan 17.00 0%. Pukul 18.00 – 19.00 pemakaian air 12% dan 4%. Pada jam tersebut para karyawan sedang memasak untuk mempersiapkan makan malam. Pada pukul 20.00 – 22.00 pemakaian air 0% dan 16%. Pemakaian pada pukul 22.00 cukup tinggi karena pada jam tersebut banyak para tamu yang baru kembali ke hotel dan adanya tamu yang baru *check in*. Pada pukul 23.00 pemakaian air turun drastis menjadi 0% karena sudah sedikit aktivitas yang menggunakan air. Fluktuasi pemakaian air yang tidak menentu ini dikarenakan aktivitas para tamu dan karyawan hotel yang berbeda-beda. Perhitungan jam puncak disajikan pada bagian berikut ini:

$$\text{Pemakaian rata harian} = \frac{\text{Total Pemakaian Air}}{365 \text{ hari}}$$

$$\text{Pemakaian rata harian} = \frac{11.227 \text{ m}^3}{365 \text{ hari}}$$

$$\text{Pemakaian Rata-rata Harian} = 30,76 \text{ m}^3$$

Pemakaian rata-rata tersebut dibagi 24 jam untuk perhitungan faktor jam puncak.

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian rata per jam} &= \frac{30,76 \text{ m}^3}{24 \text{ jam}} \\ &= 1,28 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pemakaian jam puncak sebesar 16%. Angka ini kemudian dikonversikan menjadi satuan volume agar bisa digunakan untuk menghitung faktor jam puncak.

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian jam puncak} &= 16\% \times \text{Total} \\ &\quad \text{penggunaan air} \\ \text{Pemakaian jam puncak} &= 16\% \times 25 \text{ m}^3 \\ \text{Pemakaian jam puncak} &= 4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Hasil konversi menunjukkan bahwa 16% setara dengan 4 m³. Perhitungan faktor jam puncak dapat dilihat pada perhitungan berikut

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jam Pemakaian Puncak}}{\text{Pemakaian Rata-Rata Per Jam}} \\ &= \frac{4 \text{ m}^3}{1,28 \text{ m}^3} \\ &= 3,13 \end{aligned}$$

Perhitungan faktor jam yaitu pemakaian jam puncak dibagi dengan pemakaian rata per jam, sehingga didapatkan nilai faktor jam 3,13. Hasil perhitungan faktor jam puncak selama 7 hari disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor Jam Puncak Harian Hotel Bintang 3

Hari	faktor jam puncak
Senin	3,13
Selasa	2,34
Rabu	3,13
kamis	3,91
jumat	3,91
sabtu	2,34
minggu	3,13

4. KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor jam puncak di gedung hotel bintang 2 adalah 3,48 - 3,96 dengan hari pemakaian tertinggi pada hari rabu dan faktor jam puncak di gedung hotel bintang 3 adalah 2,34 - 3,91 dengan hari pemakaian tertinggi pada hari minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Affiandi, Junia., Pharmawati, Kancitra., Nurprabowo, Anindito. (2016). Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu. Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS.

Anonim. (2005). Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Petunjuk Teknis Air Bersih. Jakarta.

Bagyono. (2005). Pariwisata dan Perhotelan. Bandung: Alfabeta

Hadisoebroto, R., Astono, W., dan Rizki, A.W.P. (2007). Kajian Pola Pemakaian Air Bersih di Tiga Apartemen di Jakarta. <<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jtl/article/viewfile/17266/17212.html>>.

Mangkoediharjo, S. (1985). Penyediaan Air Bersih Dasar Dasar Perencanaan dan Evaluasi Kebutuhan Air. Teknik Penyehatan FTSP Kampus ITS Keputih Sukolilo: Surabaya.

Morimura dan T. Noerbambang, S.M. (1996). Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing. PT. Pradnya Paramita; Jakarta.

Pitoyo, E. (2014). Penelitian Faktor Jam Puncak Pemakaian Air Bersih Pada 2 (Dua) Pusat Pertokoan di Kota

Surabaya. Tugas Akhir: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Pingale, S.M., Jat, M.K., Khare, D. (2014). Integrated Urban Water Management Modelling Under Climate Change Scenarios. *Resources, Conservation and Recycling* Volume 83. pp : 176 – 189.

Red, T. (1993). Analisa Faktor Jam Puncak dan Maksimum Harian. *Jurnal Air Minum*, 65 : 19-23.