

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. KUALITAS AIR

1. Kadar besi (Fe) kamar mandi pria

$$\text{Besi (Fe)} = \frac{1000}{V} \times \frac{n \text{ tetes}}{20} \times 0,1 \left(\frac{mg}{l} \right)$$

Perhitungan kadar Fe metode titrasi sederhana :

Pagi, 08.00 WIB :

- a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,60}{20} \times 0,1 = 0,300 \text{ mg/l}$$

- b. Kadar Fe lantai 5 :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,30}{20} \times 0,1 = 0,150 \text{ mg/l}$$

Siang, 12.30 WIB :

- a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,60}{20} \times 0,1 = 0,300 \text{ mg/l}$$

- b. Kadar Fe lantai 5 :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,30}{20} \times 0,1 = 0,150 \text{ mg/l}$$

Siang, 17.00 WIB :

- a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,40}{20} \times 0,1 = 0,200 \text{ mg/l}$$

- b. Kadar Fe lantai 5 :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,20}{20} \times 0,1 = 0,100 \text{ mg/l}$$

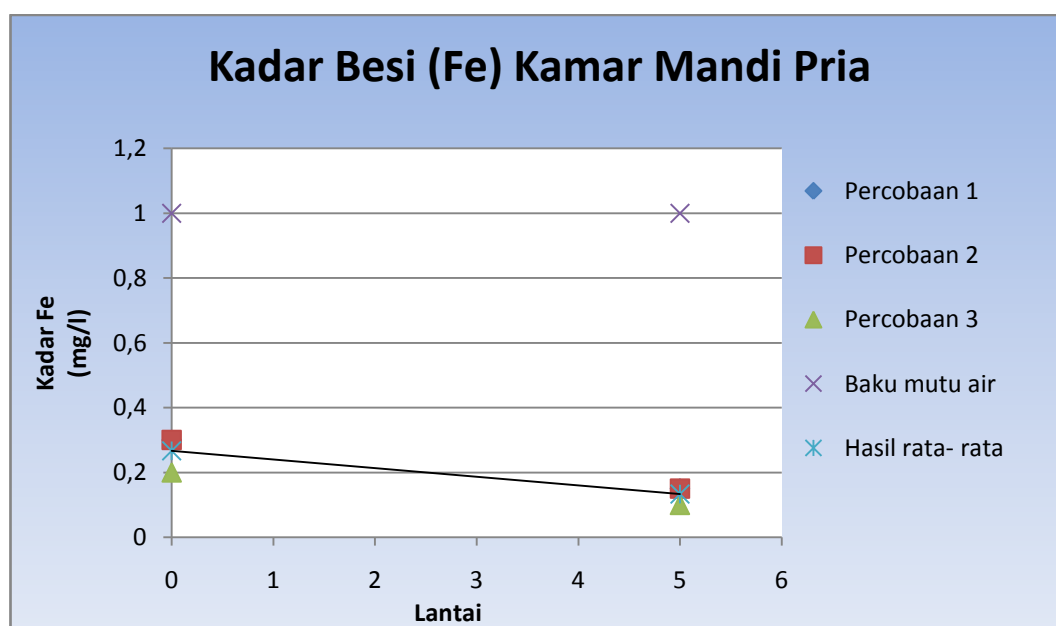
Selanjutnya dengan perhitungan yang dilakukan di atas dapat diperoleh kadar Fe air pada kamar mandi pria yang hasilnya disajikan di Tabel 5.1

5.1 Tabel hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) dan pH kamar mandi pria

| No | Lantai (Lokasi) | Volume air (ml) | n tetes | Pukul | Besi (Fe) (mg/l) | pH |
|----|-----------------|-----------------|---------|-------|------------------|-----|
| 1 | Lantai Dasar | 10 | 0,6 | 08.00 | 0,300 | 7,3 |
| 2 | Lantai 5 | 10 | 0,3 | 08.00 | 0,150 | 7,0 |
| 3 | Lantai Dasar | 10 | 0,6 | 12.30 | 0,300 | 6,9 |
| 4 | Lantai 5 | 10 | 0,3 | 12.30 | 0,150 | 6,6 |
| 5 | Lantai Dasar | 10 | 0,4 | 17.00 | 0,200 | 7,3 |
| 6 | Lantai 5 | 10 | 0,2 | 17.00 | 0,100 | 7,0 |

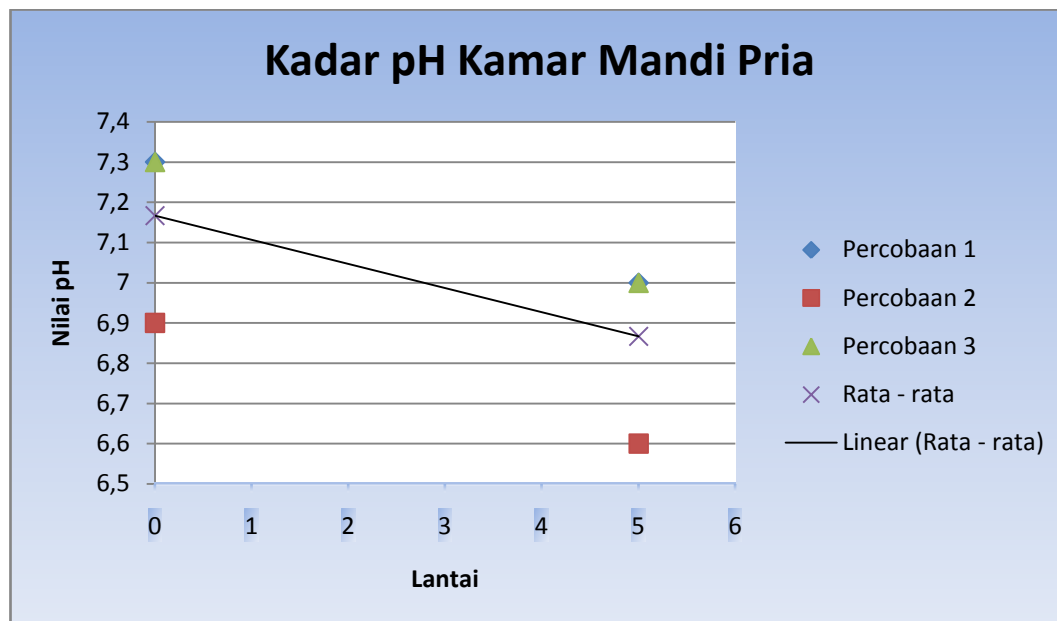
Sumber : Data penelitian, 2016

Selanjutnya nilai kadar Fe rata-rata pada kamar mandi pria disajikan dalam Gambar 5.1 sebagai berikut :



Gambar 5.1 Grafik analisa kadar Fe kamar mandi pria

Dari data sebelumnya diketahui hasil nilai pH dilakukan langsung menggunakan alat pH meter. Selanjutnya nilai pH pada kamar mandi pria gedung Ar. Fachrudin UMY disajikan pada Gambar 5.10 sebagai berikut :



Gambar 5.2 Grafik analisa pH kamar mandi pria

2. Kadar besi (Fe) kamar mandi wanita

$$\text{Besi (Fe)} = \frac{1000}{V} \times \frac{n \text{ tetes}}{20} \times 0,1 \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right)$$

Perhitungan kadar Fe metode titrasi sederhana :

Pagi, 08.00 WIB :

a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,40}{20} \times 0,1 = 0,200 \text{ mg/l}$$

b. Kadar Fe lantai 5 :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,20}{20} \times 0,1 = 0,100 \text{ mg/l}$$

Siang, 12.30 WIB :

a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,40}{20} \times 0,1 = 0,200 \text{ mg/l}$$

b. Kadar Fe lantai 5 :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,20}{20} \times 0,1 = 0,100 \text{ mg/l}$$

Siang, 17.00 WIB :

a. Kadar Fe lantai dasar :

$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,40}{20} \times 0,1 = 0,200 \text{ mg/l}$$

b. Kadar Fe lantai 5 :

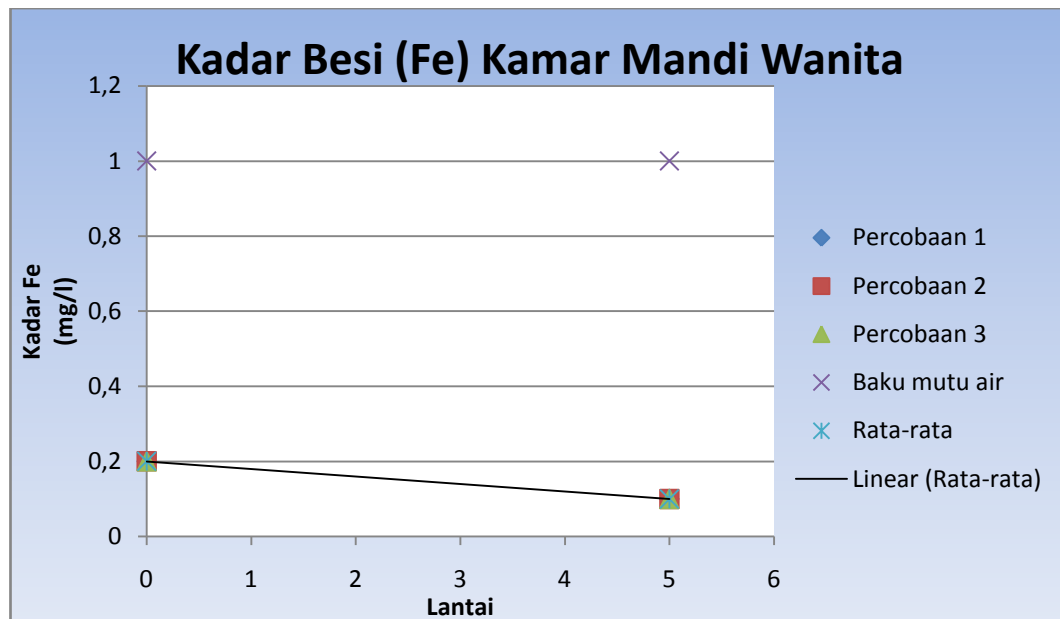
$$\text{Fe} = \frac{1000}{10} \times \frac{0,20}{20} \times 0,1 = 0,100 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$$

Selanjutnya dengan perhitungan yang dilakukan di atas dapat diperoleh kadar Fe air pada kamar mandi wanita yang hasilnya disajikan di Tabel 5.2.

5.2 Tabel hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) dan pH kamar mandi wanita

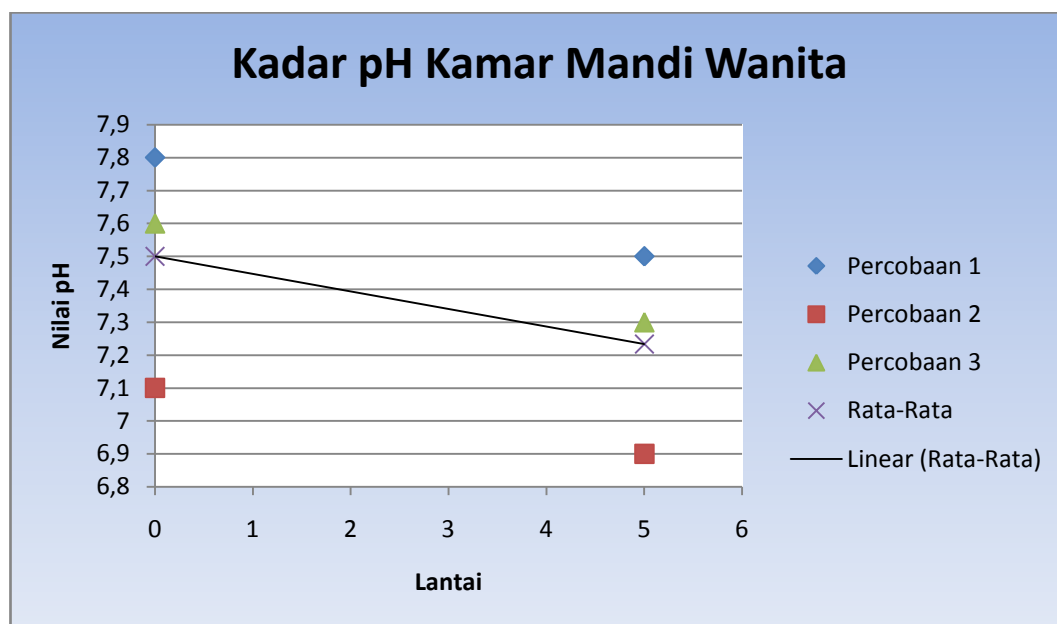
| No | Lantai (Lokasi) | Volume air (ml) | n tetes | Pukul | Besi (Fe) (mg/l) | pH |
|----|-----------------|-----------------|---------|-------|------------------|-----|
| 1 | Lantai Dasar | 10 | 0.4 | 08.00 | 0.200 | 7,8 |
| 2 | Lantai 5 | 10 | 0,2 | 08.00 | 0,100 | 7,5 |
| 3 | Lantai Dasar | 10 | 0,4 | 12.30 | 0,200 | 7,1 |
| 4 | Lantai 5 | 10 | 0,2 | 12.30 | 0,100 | 6,9 |
| 5 | Lantai Dasar | 10 | 0,4 | 17.00 | 0,200 | 7,6 |
| 6 | Lantai 5 | 10 | 0,2 | 17.00 | 0,100 | 7,3 |

Selanjutnya nilai kadar Fe rata-rata pada kamar mandi wanita disajikan dalam Gambar 5.3 sebagai berikut :



Gambar 5.3 Grafik analisa kadar Fe kamar mandi wanita

Dari data sebelumnya diketahui hasil nilai pH dilakukan langsung menggunakan alat pH meter. Selanjutnya nilai pH pada kamar mandi wanita gedung Ar. Fachrudin UMY disajikan pada Gambar 5.4 sebagai berikut :



Gambar 5.4 Grafik analisa pH kamar mandi wanita

Dari grafik yang diperoleh dari analisis laboratorium nilai kadar besi (Fe) mengalami kenaikan dari lantai atas sampai lantai dasar (6 lantai). Dilihat dari kenaikan lantai 5 dan lantai dasar, nilai kadar besi (Fe) dari lantai 5 ke lantai dasar mengalami kenaikan nilai kadar besi di kamar mandi pria sebesar 0,13 mg/l dan kamar mandi wanita 0,10 mg/l.

Jenis pipa yang digunakan untuk distribusi keseluruhan jaringan perpipaan adalah pipa galvanis baja (*galvanized steel*). Jenis ini cocok untuk pendistribusian air bersih dan proses penyambungannya mudah, serta dilapisi bahan anti karat sehingga tidak mudah korosi. Akan tetapi, kelemahan dari galvanis baja ini mempunyai tingkat kekasaran yang tinggi serta semakin lama digunakan dalam pipa menjadi tebal dan air yang mengandung zat kimia dapat menempel di dinding pipa tersebut.

Diperoleh hubungan nilai kadar Fe yang mengalami kenaikan dengan panjang pipa utama bahwa semakin panjang pipa yang berada di gedung Ar. Fachrudin UMY dari lantai atas ke lantai bawah semakin tinggi nilai kadar Fe di lantai bawah.

Dilihat dari grafik di atas, untuk pembangunan gedung 6 lantai sudah mengalami kadar besi (Fe) yang mendekati baku mutu dari Peraturan Menteri Kesehatan. Nilai kadar Fe maksimal di kamar mandi pria sebesar 0,27 mg/l dan di kamar mandi wanita 0,20 mg/l sedangkan untuk baku mutu dari Peraturan Menteri Kesehatan sebesar 1,0 mg/l sebagai kebutuhan air bersih. Sehingga apabila gedung di kawasan UMY mempunyai ketinggian lebih dari 6 lantai, dikhawatirkan kadar besi (Fe) akan melampaui batas baku mutu air.

Dari grafik hasil penelitian kadar Fe pada waktu pagi, siang, sore mengalami perubahan yang disebabkan oleh nilai kadar pH yang berpengaruh pada tingkat kesadahan Fe. Semakin rendah nilai pH maka semakin tinggi potensi untuk terjadi korosi.

Dari grafik penelitian kadar pH pada waktu pagi, siang, sore mengalami perubahan yang disebabkan terjadinya oksidasi yaitu reaksi dengan molekul oksigen pada waktu yang berbeda. sehingga pH pada waktu pagi, siang, sore mengalami perubahan. Semakin besar oksigen pada air maka nilai pH akan semakin tinggi.

Dilihat dari grafik kadar Fe dan pH mempunyai karakteristik yang sama, dari lantai atas ke lantai bawah mengalami kenaikan. Sifat dari pH air rendah akan berakibat terjadinya proses korosif dan dapat melarutkan logam. Sehingga apabila kadar besi dari lantai atas ke lantai bawah mengalami kenaikan maka nilai pH juga mengalami kenaikan serupa.

i. Data Referensi Air Sumur Masjid UMY (M Arga , 2014)

5.3 Tabel Referensi Pengujian Fe Air Sumur Masjid UMY

| Sumber | Fe (mg/l) | DO (mg/l) | pH |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Air Tanah | 0,4-0,6 | 4,8-7,2 | 7,10-7,85 |

Sumber : M. Arga, 2014

Dengan data di atas diperoleh nilai referensi air tanah di UMY sebesar 0,4-0,6 mg/l untuk kadar Fe. Air tanah naik keatas melalui sistem perpipaan yang akan ditampung di tandon air. Kemudian air akan turun ke tiap lantai melalui pipa besi dan di bagi ke kamar mandi wanita serta kamar mandi pria. Dari tiap kamar mandi akan di salurkan ke pipa sekunder dan di bagi per kran. Seterusnya sampai air mengalir dari lantai 5 ke lantai dasar dengan total 12 kamar mandi, 4 kran kamar mandi pria, dan 5 kran kamar mandi wanita.

Menurut hasil penelitian di sumur masjid UMY nilai kadar Fe maksimal 0,600 mg/l dan di gedung Ar.fachrudin UMY maksimal 0,27 mg/l untuk air di sistem perpipaan, sehingga air yang berada di kawasan UMY memiliki kadar Fe yang relatif besar untuk air tanah.

Untuk pengujian kadar Fe ini dilakukan pada pagi, siang dan sore sehingga memperoleh nilai kadar Fe di lantai 5 turun ke lantai dasar mengalami kenaikan. Kenaikan kadar Fe disebabkan oleh pengendapan Fe di perpipaan karena pipa terbuat dari besi, sehingga Fe yang di lantai 5 ikut turun ke lantai dibawahnya. Jadi hasil dari penelitian kualitas air berdasarkan nilai kadar Fe 6 lantai di gedung Ar. Fachrudin UMY di lantai dasar mengalami nilai Fe terbesar.

Untuk pengujian kadar pH dilakukan pada pagi, siang dan sore sehingga memperoleh nilai kadar pH di lantai 5 turun ke lantai dasar mengalami kenaikan. Kenaikan kadar pH disebabkan terjadinya oksidasi yaitu reaksi dengan molekul oksigen, sehingga pH yang di lantai dasar lebih besar dari lantai 5 karena semakin banyak udara yang masuk ke dalam air.

Dengan demikian sesuai dengan pengujian nilai kadar Fe sebagai acuan pembangunan di kawasan UMY masih memenuhi syarat dengan ketinggian gedung maksimal 6 lantai dan nilai maksimal Fe sebesar 0,27 mg/l dan nilai maksimah pH 7,5. Apabila dibandingkan dengan Peraturan Menkes untuk air bersih kadar maksimal Fe 1,0 mg/l dan nilai pH 6,5 - 8,5 untuk air bersih.

B. Kuantitas Air

1. Debit air kamar mandi pria

Debit air adalah perbandingan dari volume (l) dengan waktu (s). Debit air digunakan untuk mengetahui kapasitas air dalam satuan waktu. Rumus untuk mengetahui debit (Q) dapat dilihat di bawah ini :

Perhitungan debit air :

Pagi, 08.00 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{4,15 \text{ "}} = 0,2410 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{5,14 \text{ "}} = 0,1946 \frac{l}{s}$$

Siang, 12.30 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{4,41 \text{ "}} = 0,2268 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{4,93 \text{ "}} = 0,2028 \frac{l}{s}$$

Sore, 17.00 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{3,64 \text{ "}} = 0,2747 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{4,40 \text{ "}} = 0,2272 \frac{l}{s}$$

2. Debit air kamar mandi wanita

Debit air adalah perbandingan dari volume (l) dengan waktu (s).
Debit air digunakan untuk mengetahui kapasitas air dalam satuan waktu.
Rumus untuk mengetahui debit (Q) dapat dilihat di bawah ini :

Perhitungan debit air :

Pagi, 08.00 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{3,60 \text{ "}} = 0,2778 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{6,35 \text{ "}} = 0,1575 \frac{l}{s}$$

Siang, 12.30 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{3,49 \text{ "}} = 0,2865 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{6,14 \text{ "}} = 0,1629 \frac{l}{s}$$

Sore, 17.00 WIB

a. Debit lantai dasar :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{3,60 \text{ "}} = 0,2779 \frac{l}{s}$$

b. Debit lantai 5 :

$$Q = \frac{10 \times 10^{-1}}{6,23 \text{ "}} = 0,1605 \frac{l}{s}$$

Selanjutnya dengan perhitungan yang dilakukan di atas dapat diperoleh debit air pada kamar mandi pria dan wanita.

5.4 Tabel debit air kamar mandi pria

| No | Lantai (Lokasi) | Volume (l) | Waktu (s) | Pukul | Debit (l/s) |
|----|-----------------|---------------------|-----------|-------|-------------|
| 1 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 4,15" | 08.00 | 0,2410 |
| 2 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 5,14 " | 08.00 | 0,1946 |
| 3 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 4,41 " | 12.30 | 0,2268 |
| 4 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 4,93 " | 12.30 | 0,2028 |
| 5 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 3,64 " | 17.00 | 0,2747 |
| 6 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 4,40 " | 17.00 | 0,2272 |

5.5 Tabel debit air kamar mandi wanita

| No | Lantai (Lokasi) | Volume (l) | Waktu (s) | Pukul | Debit (l/s) |
|----|-----------------|---------------------|-----------|-------|-------------|
| 1 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 3,60" | 08.00 | 0,2778 |
| 2 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 6,35 " | 08.00 | 0,1575 |
| 3 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 3,49 " | 12.30 | 0,2865 |
| 4 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 6,14 " | 12.30 | 0,1629 |
| 5 | Lantai Dasar | 10×10^{-1} | 3,20 " | 17.00 | 0,2778 |
| 6 | Lantai 5 | 10×10^{-1} | 6,23 " | 17.00 | 0,1605 |

Sumber : Hasil pengolahan, 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil data debit kran kamar mandi pria dan wanita yang diambil setiap kran 1 per lantai di buka secara bersamaan, menunjukkan debit di lantai 5 menuju lantai dasar mengalami kenaikan. Ini dikarenakan semakin jauh jarak pipa distribusi air bersih antara bak penampung/reservoir dengan kran air maka akan terjadi tekanan pada saluran pipa tersebut dan kecepatan semakin besar, sehingga menyebabkan debit yang keluar di kran terjauh cukup besar.

Untuk kebutuhan air hari maksimum dapat diketahui dari jumlah populasi dengan ketentuan penggunaan air untuk dunia pendidikan dari dirjen cipta karya. Jumlah populasi di Gedung Ar. Fachrudin B sejumlah 146 orang dan pemakaian air rata – rata per orang dalam sehari dalam dunia pendidikan yaitu 10 liter/orang/hari. Sehingga total kebutuhan air golongan non domestik pada gedung Ar. Fachrudin B adalah :

$$= 146 \times 10 \text{ liter}$$

$$= 1.460 \text{ liter/ hari}$$

Dilihat dari perhitungan Kebutuhan hari maksimum 1460 liter/hari dengan dimensi dan kapasitas reservoir 6000 liter. Maka disimpulkan reservoir efektif untuk distribusi kebutuhan air bersih di Gedung Ar. Fachrudin B UMY.