

Analisa Kebutuhan Air Minum Kampus Binawidya Universitas Riau Pekanbaru

Ghiffari Ahmad¹⁾, Jecky Asmura²⁾, David Andrio²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email : ghiffari_environmental@yahoo.com

ABSTRACT

Water is an important requirement in day life. Meet the needs of clean water Campus University of Riau currently uses only ground water that comes from bored wells. The drinking water for academic community of the campus uses water refill. The planning for drinking water supply system of Riau University campus aims to complete the water needs for academic community of Riau University with drinking water quality. The bored water will become of raw water into drinking water treatment plant with the installation site water treatment plant located east of the university faculty of fisheries Riau (0°28'47,62"N 101°23'05,24"E). The planning was done 10 years periode, with the total flowrate 6,58 L/s. Result of the treatment planned consist of bored well, neutralization, filtration (rapid sand filter), reverse osmosis, disinfection, and reservoir. The cost required to build a system of drinking water treatment plants campus University of Riau are Rp 2.405.454.302,00.

Keywords: *Water drinking, water treatment plant, campus University of Riau*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen paling penting bagi kehidupan secara nyata ikut menentukan taraf kesehatan, baik itu secara individual maupun komunal. Individual disini berarti bahwa upaya pemenuhan dan pengolahan kebutuhan air dilakukan oleh tiap individu maupun secara struktural oleh instansi atau kelompok tertentu. Sedangkan untuk pemenuhan secara komunal dilakukan dan ditujukan untuk suatu komunitas. Dalam setiap aktivitasnya manusia mutlak membutuhkan air bersih. Untuk itu diperlukan adanya penyediaan air bersih yang secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan

secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat disuatu wilayah sehingga aktivitas dapat berjalan dengan baik.

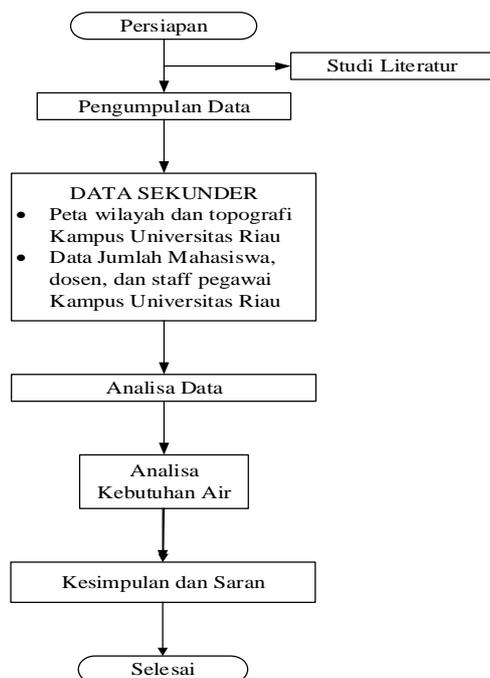
Universitas Riau merupakan salah satu kampus negeri yang ada di Pekanbaru. Penyediaan air bersih di kampus Universitas Riau secara umum pengelolaannya diatur oleh setiap fakultas, selama ini pemenuhan kebutuhan air bersih diperoleh dari pemanfaatan sumur bor yang dikelola oleh masing-masing fakultas. Tidak terdapat Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) untuk melayani kebutuhan air di kampus, yang ada hanya berupa unit-unit penyediaan air seperti pompa dan reservoir di setiap

gedung yang ada pada masing-masing fakultas. Air yang berasal dari sumur bor tersebut digunakan sebagai kebutuhan domestik dan kebutuhan laboratorium. Dalam memenuhi kebutuhan air minum, civitas akademika Universitas Riau menggunakan air minum isi ulang sebagai sumber air minum yang harus dibeli dan senantiasa diisi ulang kembali.

Dalam analisa ini dihitung kebutuhan air minum untuk kampus Universitas Riau dengan memanfaatkan sumber air baku dari air tanah dangkal (sumur bor) dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan air minum bagi seluruh civitas akademika kampus Universitas Riau.

2. METODE PERENCANAAN

Adapun uraian diagram alir yang memperlihatkan tahapan pelaksanaan analisa ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Perencanaan

Kondisi Eksisting Kampus Universitas Riau

Universitas Riau terletak di $0^{\circ}28'35,37''N$ $101^{\circ}22'52,39''E$. Lokasi ini terletak didaerah transisi antara urban dan rural.

- Bagian Barat: Berbatas dengan jalan Bangau sakti
- Bagian Timur: Berbatas dengan jalan MR. S. M. Amin
- Bagian Selatan: Berbatas dengan jalan H. R. Seobrantas
- Bagian Utara: Berbatas dengan jalan Naga sakti

Pada tahun 2009-2013, jumlah civitas akademika Kampus Universitas Riau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Populasi Kampus Universitas Riau

Tahun	Mahasiswa	Dosen	Tenaga Administ rasi	Honorer	Pustaka, Teknisi, Laboran
2009	22365	1037	460	335	122
2010	25267	1077	468	399	126
2011	26943	1092	454	402	137
2012	29487	1048	443	428	147
2013	29490	1050	396	433	196

Sumber: Universitas Riau dalam angka, 2013

Penggunaan air bersih di kampus Universitas Riau menggunakan air sumur pompa yang ditampung oleh reservoir yang dimiliki oleh tiap-tiap gedung yang ada. Air tersebut dimanfaatkan sebagai kebutuhan domestik dan laboratorium.

Metode Proyeksi

Dalam menghitung kebutuhan air minum data jumlah civitas akademika kampus Universitas Riau diperlukan untuk menentukan metode proyeksi jumlah

populasi kampus dimasa yang akan datang.

Ada beberapa metode dalam perhitungan jumlah civitas akademika kampus Universitas Riau yaitu:

1. Metode Aritmatika

Menurut McGhee (1991), metode aritmatika didasarkan pada anggapan bahwa laju perubahan populasi konstan, yang dapat dinyatakan secara matematis sebagai berikut:

$$Y_n = P_t + K_a (T_t - T_o)$$

$$K_a = \frac{(P_t - P_o)}{(T_t - T_o)}$$

Dimana :

Y_n = Jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)

P_o = Jumlah Penduduk di awal tahun data (jiwa)

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data (jiwa)

K_a = Konstanta Aritmatika

T_t = Tahun akhir data populasi penduduk

T_o = Tahun awal data populasi penduduk

2. Metode Geometri

Kriteria pemakaian metode proyeksi penduduk untuk metode geometri adalah sebagai berikut:

- Didasarkan atas ratio penduduk rata-rata tahun yang sama
- Kota sedang berkembang
- Jika digunakan untuk kota muda dengan pertumbuhan industri yang cepat maka hasilnya akan *over estimate*.

Persamaannya adalah :

$$Y_n = P_t(1 + r)^n$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{(1/n)} - 1$$

Dimana :

Y_n = Jumlah penduduk pada n tahun mendatang

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

n = Selang waktu (tahun dari tahun n – tahun terakhir)

r = Ratio kenaikan penduduk rata-rata pertahun

t = Interval waktu tahun data (n – 1)

3. Metode *Least Square*

Metode ini biasanya digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk untuk kota sedang berkembang yang berukuran luas yang mengalami pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sistem transportasi. Persamaannya adalah:

$$Y_n = a + b.X_i$$

$$b = \frac{(n \times \sum X_i.Y_i) - (\sum X_i \times \sum Y_i)}{(n \times \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{(\sum Y_i \times \sum X_i^2) - (\sum X_i \times \sum X_i.Y_i)}{(n \times \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

Dimana :

Y_n = Jumlah penduduk pada tahun proyeksi ke n (jiwa)

b = Konstanta penambahan penduduk (jiwa)

a = Koefisien laju penambahan penduduk (jiwa/tahun)

X_i = Jumlah tahun proyeksi dihitung dari tahun dasar (tahun)

Kebutuhan Air

Kebutuhan air kampus Universitas Riau dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Untuk mengetahui kebutuhan air pada masa yang datang, antara lain perlu

mengetahui jumlah penduduk pada masa yang akan datang, atau dengan kata lain perlu mengetahui:

- Jumlah populasi civitas akademika kampus saat ini.
- Kenaikan jumlah populasi kampus. Semakin banyak jumlah populasi maka semakin banyak pula kebutuhan air.

Pada analisa ini dilakukan periode rencana kebutuhan air dalam periode 10 tahun (Kawamura, 1991)

Standar Pemakaian Air

Standar pemakaian air berfungsi untuk memberikan patokan atau acuan bagi penentuan kebutuhan air yang akan direncanakan, disesuaikan dengan beberapa parameter yang ada. Berikut standar pemakaian air yang diperlukan untuk menentukan perkiraan kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pemakaian Rata-Rata per Orang setiap Hari

No	Jenis Pemakaian	Satuan	Kebutuhan
1	Sambungan Rumah	L/o/h	150
2	Hidran Umum	L/o/h	30
3	Sekolah	L/murid/h	10
4	Kantor	L/peg/h	10
5	Rumah Sakit	L/tt/h	200
6	Puskesmas	L/unit/h	2000
7	Pasar	m ³ /hektar/h	12
8	Restoran	L/kursi/h	100
9	Hotel/ Penginapan	L/tt/h	150

Sumber: PU Cipta Karya, 1998

3. ANALISA PERHITUNGAN

Analisa Jumlah Mahasiswa dan Pegawai

Berikut ini adalah perhitungan proyeksi jumlah mahasiswa dan pegawai civitas akademika kampus

Universitas Riau selama periode 10 tahun rencana. Berdasarkan hasil perhitungan metode terpilih adalah *Least Square*.

Tabel 2 Proyeksi Jumlah Mahasiswa dan Pegawai

Gedung	Mahasiswa	Pegawai
Fisipol	8411	143
Fekon	8402	161
Fmipa	2712	161
Faperika	3201	149
Fkip	4596	231
Faperta	3438	147
Teknik	3774	234
Rektorat		207
Lemlit		18
Lpm		22
Puskom		38
Up2b		15

Analisa Kebutuhan Air

Berikut ini adalah perhitungan kebutuhan air minum kampus Universitas Riau:

Tabel 3 Proyeksi Kebutuhan Air

Gedung	Standar Pengguna Air (L/o/h)	Mahasiswa (L/det)	Pegawai (L/det)	Laboran (L/det)
Fisipol		0,9735	0,0165	0,0185
Fekon		0,9725	0,0162	0,0278
Fmipa		0,3139	0,0186	0,0671
Faperika		0,3705	0,0172	0,0602
Fkip		0,5319	0,0267	0,0394
Faperta		0,3979	0,0171	0,0347
Teknik	10	0,4368	0,0271	0,1134
Rektorat			0,0240	
Lemlit			0,0021	
Lpm			0,0025	
Puskom			0,0044	
Up2b			0,0017	
Masjid	3000/ unit		0,0347	
Perpustakaan	10		0,0312	
Jumlah		3,997	0,1394	0,3426

Jumlah kebutuhan air air total kampus Universitas Riau selama periode 10 tahun rencana adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Total air} &= \text{Kebt. air Mahasiswa} + \\
 &\quad \text{Kebt. Pegawai} + \text{Kebt.} \\
 &\quad \text{Air laboran} \\
 &= 3,997 + 0,1394 + 0,3426 \\
 &= 4,60 \text{ L/det}
 \end{aligned}$$

Analisa Kehilangan Air

Untuk mengetahui besarnya kehilangan air diasumsikan sebesar 10 % dari jumlah kebutuhan air total (Antono, 1996).

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan air} &= 10 \% (\text{Kebt. Total}) \\ &= 10 \% \times 4,60 \text{ L/det} \\ &= 0,46 \text{ L/det}\end{aligned}$$

Jadi total kebutuhan air rata-rata kampus Universitas Riau adalah:

$$\begin{aligned}\text{Kebt. rata-rata} &= \text{kebt. Total} + \\ &\quad \text{kehilangan air} \\ &= 4,60 \text{ L/det} + 0,46 \\ &\quad \text{L/det} \\ &= 5,06 \text{ L/det}\end{aligned}$$

Analisa Kebutuhan Air Jam Maksimum

Kebutuhan Air maksimum adalah kebutuhan air pada hari-hari tertentu seperti pada hari libur, lebaran, dan lain-lain. Besarnya antara 1 – 1,5 dari kebutuhan air rata-rata. Pada analisa ini menggunakan asumsi 1,1 (Antono, 1996). Sehingga besarnya kebutuhan air jam maksimum adalah:

$$\begin{aligned}\text{Kebt. Mak} &= 1,1 \times \text{kebt.rata-rata} \\ &= 1,1 \times 5,06 \text{ L/det} \\ &= 5,57 \text{ L/det}\end{aligned}$$

Analisa Kebutuhan Air Jam Puncak

Kebutuhan air jam puncak adalah kebutuhan air pada jam-jam tertentu seperti pada pagi hari dan sore saat orang-orang mandi. Besarnya antara 1 – 2 dari kebutuhan rata-rata. Pada analisa ini menggunakan asumsi 1,15 (Antono, 1996). Sehingga besarnya kebutuhan air jam puncak adalah:

$$\begin{aligned}\text{Kebt. Puncak} &= 1,15 \times \text{kebt.rata-rata} \\ &= 1,15 \times 5,06 \text{ L/det} \\ &= 5,82 \text{ L/det}\end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah analisa kebutuhan air minum kampus Universitas Riau selama periode 10 tahun perencanaan mencapai 34.534 jumlah mahasiswa dan 1.526 jumlah pegawai
2. Kebutuhan air rata-rata sebesar 5,06 L/detik, kebutuhan air maksimum (Qmd) sebesar 5,57 L/detik dan kebutuhan air puncak (Qpeak) sebesar 5,82 L/detik.

Daftar Pustaka

- Al-Layla, M. Anis et. al. (1978). *Water Supply Engineering Design*. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan. USA.
- Antono, B. (1996). *Sistem Distribusi Air Bersih Kampus UI Depok Dengan Sumber Air Baku Danau/Situ UI*. Skripsi. UI: Depok.
- Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1998. *Analisis Kebutuhan Air Minum*. Jakarta.
- Kawamura, S. (1991). *Integrated Design of Water Treatment Facilities*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Noerbambang S dan Morimura T. 2000. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. PT Pradnya Paramita. Jakarta
- Universitas Riau dalam Angka, 2013.