

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUSAMUS MERAUKE

Henry Soleman Raubaba, Yashinta Irma Pratami Hematang

Email: henry_solem4n@yahoo.co.id, yashinta@unmus.ac.id

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik
Universitas Musamus

ABSTRAK

Sistem air bersih merupakan salah satu bagian dari sistem utilitas pada bangunan gedung yang tidak kalah pentingnya dengan sistem utilitas yang lain. Berfokus pada kebutuhan air bersih, Armand (2011) dalam bukunya mengemukakan bahwa 1/6 populasi dunia saat ini tidak memiliki akses air bersih dan 2,5 miliar orang tidak memiliki kloset layak sehingga mencemari air tanah. Apabila kebutuhan air bersih terpenuhi dengan baik, permasalahan kesehatan seperti yang diungkapkan Armand (2011) dapat ditekan. Begitu pula yang terjadi pada Fakultas Teknik Universitas Musamus. Apabila pasokan/ kebutuhan air bersih memenuhi standart ideal, kebersihan dan kesehatan pengguna dapat terjaga baik pula. Dalam sistem air bersih, terdapat beberapa aspek penting yaitu sumber air bersih, pengelolaan air bersih, distribusi air bersih, pemeliharaan air bersih, dan terakhir adalah kebutuhan air bersih.

Berangkat dari permasalahan yang telah diungkapkan pada uraian latar belakang, maka yang menjadi tujuan dan penelitian ini adalah menghasilkan analisis kebutuhan air bersih lebih baik/ideal bagi kenyamanan, kebersihan, dan kesehatan pemakai di dalam Fakultas Teknik Universitas Musamus. Adapun Metode penelitian ini adalah menggunakan pendekatan deskriptif fenomenologik dengan metode *field measurement*.

Penelitian ini menghasilkan analisis bahwa: rata-rata jumlah pasokan air per hari bagi setiap program studi Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke belum memenuhi standar ideal; untuk kebutuhan sanitari kloset, ada yang sudah memenuhi standart jumlah sanitari kloset dan ada yang belum memenuhi; sedangkan untuk kebutuhan sanitari wastafel, semua wastafel pada kamar mandi semua program studi di Fakultas Teknik belum memenuhi standar ideal.

Kata kunci: *utilitas, sistem air bersih, sanitari.*

PENDAHULUAN

Bangunan yang dirancang oleh para arsitek akhirnya harus dapat dihuni,

dipakai, dan dinikmati oleh pemakai atau pengguna gedung tersebut. Bangunan tidak hanya enak dipandang mata, tetapi

harus dapat berfungsi dengan baik. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Vitruvius dalam Kamarwan (1999) bahwa dalam merancang gedung seorang arsitek harus memikirkan aspek *firmitas* (kekokohan), *venustas* (keindahan), dan aspek terakhir yang menjadi topik penelitian kali ini yaitu aspek *utilitas* (fungsi). Dapat dibayangkan apabila sebuah bangunan apalagi bangunan tersebut adalah bangunan yang digunakan oleh manusia dengan intensitas waktu yang lama, dan manusia pengguna bangunan tersebut tidak nyaman dan pada kasus tertentu malah dapat membuat celaka orang yang menggunakan gedung tersebut.

Adapun sistem air bersih merupakan salah satu bagian dari sistem utilitas pada bangunan gedung. Tidak kalah pentingnya dengan sistem utilitas yang lain, sistem air bersih memegang peran penting pula. Dalam sistem air bersih, terdapat beberapa aspek penting yaitu sumber air bersih, pengelolaan air bersih, distribusi air bersih, pemeliharaan air bersih, dan terakhir adalah kebutuhan air bersih.

Berfokus pada kebutuhan air bersih, Armand (2011) dalam bukunya mengemukakan bahwa 1/6 populasi dunia saat ini tidak memiliki akses air bersih dan 2,5 miliar orang tidak memiliki kloset layak sehingga mencemari air tanah.

Padahal, sejumput kecil kotoran manusia mengandung 1 triliun virus dan 10 juta bakteri. Fakta juga bahwa setiap menit, 4 orang di dunia meninggal akibat penggunaan air tidak bersih karena air yang tidak bersih merupakan sarang 1000 cacing parasit. Kebutuhan air bersih dalam bangunan menurut Tangoro (2006) airtinya air yang dipergunakan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain yang ada kaitannya dengan fasilitas bangunan, yaitu seperti: untuk keperluan-keperluan (masak, mandi, mencuci, dll), kebutuhan sirkulasi (air mancur, AC, air panas, kolam renang), kebutuhan tetap (instalasi pemadam kebakaran), dan kebutuhan air cadangan untuk penguapan.

Apabila kebutuhan air bersih terpenuhi dengan baik, permasalahan kesehatan seperti yang diungkapkan Armand (2011) di atas dapat ditekan. Begitu pula yang terjadi pada Fakultas Teknik Universitas Musamus. Apabila pasokan/ kebutuhan air bersih memenuhi standart ideal, kebersihan dan kesehatan pengguna dapat terjaga baik pula. Tetapi sebaliknya, apabila pasokan/kebutuhan air bersih dalam hal ini kualitas dan kuantitas pasokan pada Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke terganggu, akan timbul permasalahan. Demikian menjadi ketertarikan peneliti untuk mengambil

penelitian berupa analisis kebutuhan air bersih di Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke.

Kebutuhan air bersih sangat penting karena mempengaruhi kebersihan dan kesehatan dalam masyarakat sehingga perlu dilakukan analisis dalam bidang sistem utilitas air bersih pada bangunan. Selain itu, penelitian ini penting karena hasil yang didapat studi penelitian ini dapat: Memperkaya ilmu perencanaan gedung terutama di sub bidang ilmu utilitas bangunan baik bagi pengajar (dosen) maupun mahasiswa; Sebagai masukan/acuan dasar perencanaan peningkatan mutu sistem pengelolaan air bersih di kemudian hari pada Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke; dan sebagai masukan/acuan dasar pengelolaan air bersih pada pembangunan gedung lainnya baik di dalam Universitas Musamus Merauke maupun di luar kawasan Universitas Musamus Merauke.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Perencanaan Jaringan Utilitas Air Bersih

Secara umum, setiap bangunan harus dapat dilayani air bersih yang memenuhi persyaratan untuk keperluan kebutuhannya. Untuk itu, lingkungan perumahan harus dilengkapi jaringan air bersih sesuai ketentuan dan persyaratan

teknis yang diatur dalam peraturan/perundangan yang telah berlaku, terutama mengenai tata cara perencanaan umum jaringan air bersih lingkungan perumahan di perkotaan.

Badan Standarisasi Nasional (2004) membagi jenis-jenis elemen perencanaan pada jaringan air bersih yang harus disediakan pada lingkungan perkotaan adalah:

- a) kebutuhan air bersih;
- b) jaringan air bersih;
- c) kran umum; dan
- d) hidran kebakaran

2. Angka Kebutuhan Air untuk Bangunan

Kebutuhan air bersih dalam bangunan menurut Tangoro (2006) artinya air yang dipergunakan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain yang ada kaitannya dengan fasilitas bangunan. Kebutuhan air dibagi menjadi:

- a. Keperluan-keperluan (masak, mandi, mencuci, dll)
- b. Kebutuhan yang sifatnya sirkulasi (air mancur, AC, air panas, kolam renang),
- c. Kebutuhan yang sifatnya tetap (instalasi pemadam kebakaran),

- d. Kebutuhan air cadangan yang sifatnya berkurang karena penguapan.

Poerbo (1992) mengemukakan bahwa dalam rangka pembangunan gedung, dibutuhkan pengadaan dan penyaluran air bersih dengan baik. Adapun pengadaan dan penyaluran air bersih secara standart dapat dipenuhi sesuai tabel berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih Bangunan Masing-masing Fungsi Bangunan

No	Tipe/Fungsi Bangunan	Kebutuhan Air Bersih (liter/orang/hari)
1.	Flat/rumah tinggal	150
2.	Sekolah	75
3.	Industri	100
4.	Institusi	400
5.	Rumah Sakit	500
6.	Hotel	3000
7.	Penjara	50
8.	Binatu	40
9.	Tempat Cuci Mobil	200

Sumber: Poerbo (1992)

Adapun kebutuhan air bersih di atas oleh dijabarkan ke dalam kebutuhan air bersih untuk perlengkapan saniter dan untuk perlengkapan bangunan. Berikut akan dipaparkan di dalam bentuk tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kebutuhan Air Bersih Untuk Perlengkapan Saniter

No	Perlengkapan Saniter	Kebutuhan Air Bersih
1.	Closet	8 liter/kali
2.	Urinoir	30 liter/jam
3.	Badkulp	250 liter/kali
4.	Douche/ Mandi Pancuran	25 liter/kali

Sumber: Poerbo (1992)

Tabel 3. Kebutuhan Air Bersih Untuk Perlengkapan Bangunan

No	Perlengkapan Bangunan	Kebutuhan Air Bersih
1.	Airconditioning	0.2 m ³ /TR/menit
2.	Mesin Uap	20 liter/ HP/ jam
3.	Pengaman Kebakaran	20 m ³
4.	Tangki Minimum	10 m ³

Sumber: Poerbo (1992)

Tangoro (2006) juga menganalisis angka kebutuhan air dengan cara menghitung kebutuhan rata-rata per orang per hari tergantung dari jenis bangunan yang digunakan untuk kegiatan manusia tersebut, seperti analisis yang dilakukan oleh Poerbo (1992). Tetapi, terdapat perbedaan angka kebutuhan antara Tangoro (2006) dan Poerbo (1992) sehingga dalam menganalisis kebutuhan air bersih dalam penelitian ini, akan digunakan angka kebutuhan air bersih menurut Poerbo (1992) yaitu yang lebih tinggi agar semakin ideal yaitu fungsi

sekolah 75 liter/orang/hari. Berikut disajikan angka kebutuhan air bersih menurut Tangoro (2006).

Tabel. 4. Kebutuhan Air Bersih Menurut Tipe Bangunan

No	Tipe Bangunan	Liter/hari
1.	Sekolahan	57
2.	Sekolahan+Kafetaria	95
3.	Kantor	57-125
4.	Hotel	380/kamar

Sumber: Mechanical & Electrical Equipment for Buildings dalam Tangoro (2006)

3. Kebutuhan Peralatan Plambing

Selain kebutuhan air bersih pada bangunan, kenyamanan pemakai dapat ditingkatkan juga dengan memenuhi kebutuhan peralatan plambing. Peralatan plambing oleh Tangoro (2006) harus direncanakan berdasarkan luasan bangunan, fungsi, dan jumlah yang tinggal dalam bangunan tersebut. Berikut disajikan tabel kebutuhan peralatan plambing menurut Tangoro (2006).

Tabel 5. Kebutuhan Peralatan untuk Plambing

No	Tipe Bangunan	Closet	Urinal	Wastafel
1.	Gedung pertemuan, R. Rapat, Tempat Ibadah	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 150 wanita sebanyak 1 buah Setiap 300 pria sebanyak 1 buah. 	Setiap 300 pria sebanyak 1 buah.	Sejumlah sama dengan kloset
2.	Asrama, sekolahan, kampus, pabrik	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 8 wanita sebanyak 1 buah Setiap 10 pria sebanyak 1 buah. 	Setiap 8 pria perlu 1 buah.	Setiap 12 orang perlu 1 buah.
3.	Sekolah Dasar	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 30 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 25 anak perempuan perlu 1 bh 	-	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 35 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 35 anak perempuan perlu 1 bh
4.	Sekolah Lanjutan	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 40 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 30 anak perempuan perlu 1 bh 	Setiap 40 anak laki-laki perlu 1 bh	<ul style="list-style-type: none"> Setiap 35 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 35 anak perempuan perlu 1 bh

Sumber: Mechanical & Electrical Equipment for Buildings dalam Tangoro (2006)

4. Penyimpanan Air Bersih dalam Gedung

Untuk penyimpanan air bersih dari pompa atau PAM, volume air disesuaikan dengan keperluan penghuni seluruhnya, dihitung per 8 jam. Air bersih tersebut disimpan di dalam *ground reservoir* ataupun di dalam tangki air (Tangoro, 2006). Dalam penyimpanan air bersih, perlu diperhatikan letak serta bahan material penyusun juga bagaimana perawatannya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah menggunakan pendekatan deskriptif fenomenologik dengan metode *field measurement*. Metode *field measurement* atau metode pengukuran lapangan adalah suatu metode penelitian yang mencari dan mendapatkan semua data-data dengan cara pengukuran (Marzuki, 1995). Data-data di lapangan kemudian dikumpulkan dengan kegiatan observasi dan wawancara/*interview*. Pengamatan (observasi) adalah alat pengumpul data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki (Narbuko, 1997). Wawancara atau interview adalah suatu bentuk komunikasi verbal, yaitu semacam

percakapan yang bertujuan memperoleh informasi. Dalam wawancara, pertanyaan dan jawaban diberikan secara verbal (Nasution, 1982).

1. Rancangan Penelitian

a. Tahap Pengumpulan Data

Data primer yang dikumpulkan dari survei di lapangan meliputi : data fisik (data kuantitas dan kualitas air bersih yang masuk ke bak-bak distribusi dan data jumlah serta keadaan peralatan saniter) dan data non-fisik (wawancara dengan *cleaning servis* dan pegawai bagian pemipaan tentang sistem air bersih) di Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke. Teknik pengumpulan data di lapangan dilakukan melalui teknik pengukuran dan perekaman. Teknik pengukuran menggunakan alat ukur berupa meteran. Teknik perekaman dilakukan dengan teknik pemotretan dengan kamera, pencatatan dan pengamatan untuk mendapatkan data fisik dan non fisik.

Data yang dikumpulkan dari narasumber berupa data sekunder yaitu data jumlah mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Musamus pada setiap jurusan, data pegawai administrasi Fakultas Teknik Universitas Musamus pada setiap jurusan, dan data dosen Fakultas Teknik Universitas Musamus pada setiap jurusan.

b. Tahap Kompilasi dan Interpretasi Data

Data yang telah diperoleh kemudian disusun dan dikelompokkan agar mudah untuk dipelajari. Dari pengukuran diperoleh data kuantitatif dari hasil pengukuran yang berupa data-data fisik dikomparasikan dengan teori. Data kualitatif dari hasil perekaman dikuantitatifkan kemudian diinterpretasikan hubungannya secara diskriptif.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada Kabupaten Merauke, terkhusus Fakultas Teknik di Universitas Musamus (UNMUS) kota Merauke. Gedung Fakultas Teknik yang dimaksud diantaranya:

a. Gedung Teknik Sipil



Gambar 1. Gedung Teknik Sipil UNMUS Merauke
Sumber: Raubaba (2016)

b. Gedung Teknik Informatika dan Sistem Informasi



Gambar 2. Gedung Teknik Informatika dan Sistem Informasi UNMUS Merauke
Sumber: Raubaba (2016)

c. Gedung Arsitektur



Gambar 3. Gedung Arsitektur UNMUS Merauke
Sumber: Raubaba (2016)

d. Gedung Teknik Mesin

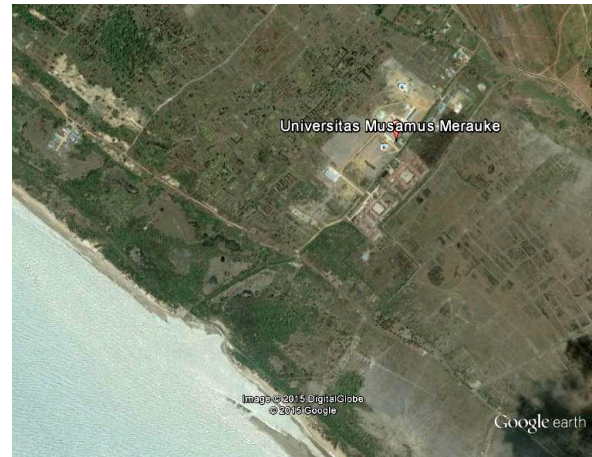


Gambar 4. Gedung Teknik Mesin
UNMUS Merauke
Sumber: Raubaba (2016)

e. Gedung Teknik Elektro



Gambar 5. Gedung Teknik Elektro
UNMUS Merauke
Sumber: Raubaba (2016)



Gambar 6. Lokasi Penelitian

Sumber: www.google.earth.co.id diakses
14 September 2015

3. Analisis Data

a. Analisis Deskriptif

Analisa deskriptif digunakan untuk meninjau lokasi baik dalam bentuk skema, diagram maupun uraian kalimat. Analisa deskriptif juga dilakukan dengan penyajian gambar hasil kamera tentang realita fakta penelitian.

b. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif digunakan untuk menganalisis hasil wawancara responden yang merupakan pegawai bagian pengelolaan sistem air bersih di Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke.

c. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk menganalisis hasil observasi lapangan. Data hasil pengukuran yang berupa data kuantitatif diperbandingkan dengan teori maupun peraturan atau standart nasional

tentang air bersih pada bangunan gedung kemudian melakukan analisis kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Hubungan Jumlah Pengguna Fasilitas Toilet dengan Kapasitas Air Bersih di Fakultas Teknik

Menurut Poerbo (1992), angka ideal kebutuhan air bersih untuk fungsi sekolah adalah 75/liter/orang/hari. Dengan

demikian, untuk dapat mengetahui bagaimana kondisi kebutuhan air bersih di Fakultas Teknik Universitas Musamus, perlu diketahui dahulu berapa jumlah pasokan air bersih per hari per program studi dan juga berapa jumlah pengguna per program studi.

Adapun berikut adalah tabel data jumlah mahasiswa per program studi yang datanya diperoleh dari Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke:

Tabel 6. Jumlah Mahasiswa Aktif Kuliah Per Program Studi pada Fakultas Teknik Univeritas Musamus Merauke.

No	Program Studi	TAHUN											Total
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
1	Teknik Sipil	6	7	21	15	34	35	51	90	115	94	118	586
2	Teknik Elektro	0	2	11	7	16	21	13	24	33	48	50	225
3	Teknik Mesin	2	1	7	12	43	15	40	37	47	51	38	293
4	Teknik Informatika	13	2	11	24	67	63	69	90	116	116	145	716
5	Teknik Arsitektur	0	1	4	6	17	17	17	21	27	42	35	187
6	Sistem Informasi	0	0	9	7	61	49	80	65	71	80	47	469
Total		21	13	63	71	238	200	270	327	409	431	433	2476

Sumber: Raubaba (2016)

Tabel 7. Analisa Rasio Pasokan Air per Jumlah Pengguna pada Masing-masing Program Studi pada Fakultas Teknik Univeritas Musamus Merauke.

No	Program Studi	Pasokan Air per hari (liter)	Jumlah pengguna			Rasio pasokan per jumlah pengguna
			Jumlah mahasiswa	Jumlah dosen & staf	TOTAL	
1.	Teknik Sipil	15000	586	10	596	$15000/596 = 25$ liter/orang/hari
2.	Arsitektur	5000	187	8	195	$5000/195 = 25$ liter/orang/hari
3.	Teknik Mesin	1100	293	7	300	$1100/300 = 3$ liter/orang/hari
4.	Teknik Informatika & Sistem Informasi	10000	1185	15	1200	$10000/1200 = 8$ liter/orang/hari
5.	Teknik Elektro	5000	225	10	235	$5000/235 = 21$ liter/orang/hari

Sumber: Raubaba (2016)

Tabel 8. Analisa Keidealan Rasio Pasokan Air per Jumlah Pengguna pada Masing-masing Program Studi pada Fakultas Teknik Univeritas Musamus Merauke.

NO	PROGRAM STUDI	RASIO PASOKAN PER JUMLAH PENGGUNA	STANDART POERBO (1992)	KETERANGAN
1.	Teknik Sipil	25 liter/orang/hari	75/liter/orang/hari	Membutuhkan penambahan pasokan air
2.	Arsitektur	25 liter/orang/hari	75/liter/orang/hari	Membutuhkan penambahan pasokan air
3.	Teknik Mesin	3 liter/orang/hari	75/liter/orang/hari	Membutuhkan penambahan pasokan air
4.	Teknik Informatika & Sistem Informasi	8 liter/orang/hari	75/liter/orang/hari	Membutuhkan penambahan pasokan air
5.	Teknik Elektro	21 liter/orang/hari	75/liter/orang/hari	Membutuhkan penambahan pasokan air

Sumber: Raubaba (2016)

Berdasarkan perhitungan formulasi di atas, diketahui dan disimpulkan bahwa rata-rata jumlah pasokan air per hari bagi setiap program studi Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke belum memenuhi standar ideal dengan kata lain, masih membutuhkan penambahan pasokan air bersih agar memenuhi standar ideal.

2. Analisis Kebutuhan Sanitari di Fakultas Teknik

Dalam teori Mechanical & Electrical Equipment for Buildings dalam Tangoro (2006), diungkapkan bahwa pada gedung sekolah lanjutan diperlukan perlengkapan sanitari sebagai berikut:

Tabel 9. Standar Kebutuhan Sanitari per Orang pada Gedung Sekolah Lanjutan (Universitas)

No	Perlengkapan Sanitari	Pria	Wanita
1.	Kloset	Setiap 40 pria membutuhkan 1 buah	Setiap 30 wanita membutuhkan 1 buah
2.	Urinal	Setiap 40 pria membutuhkan 1 buah	
3.	Wastafel	Setiap 35 orang membutuhkan 1 buah	

Sumber: Tangoro (2006)

1. Analisis Kebutuhan Sanitari Kloset

Berikut adalah hasil analisa penelitian yang direkapitulasi pada tabel berikut ini:

Tabel 10. Rekapitulasi Analisa Kebutuhan Sanitari Kloset per Program Studi pada Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke

No	Nama Program Studi	Jumlah Kloset Eksisting	Jumlah Kloset Ideal	Keterangan
1.	Teknik Sipil	1 buah → dosen/staf 1 buah → mahasiswa	1 buah → dosen/staf 14-15 buah → mahasiswa	Kloset mahasiswa belum memenuhi standar butuh penambahan 13-14 buah sedangkan kloset dosen/staf sudah memenuhi standar.
2.	Arsitektur	4 buah	4-5 buah	Kloset sudah memenuhi

				standar
3.	Teknik Mesin	2 buah→ dosen/staf 2 buah → mahasiswa	1 buah→ dosen/staf 7-8 buah → mahasiswa	Kloset mahasiswa belum memenuhi standar butuh penambahan 5-6 buah sedangkan kloset dosen/staf sudah melebihi standar.
4.	Teknik Informatika dan Sistem Informasi	4 buah→ dosen/staf 8 buah → mahasiswa	1 buah→ dosen/staf 29-30 buah → mahasiswa	Kloset mahasiswa belum memenuhi standar butuh penambahan 21-22 buah sedangkan kloset dosen/staf sudah melebihi standar.
5.	Teknik Elektro	4 buah	5-6 buah	Kloset belum memenuhi standar, membutuhkan penambahan 1-2 buah kloset.

Sumber: Raubaba (2016)

2. Analisis Kebutuhan Sanitari Wastafel

Pada teori di atas, diketahui standar ideal jumlah wastafel adalah satu buah wastafel untuk tiga puluh lima (35) orang. Adapun untuk kebutuhan sanitari urinal tidak dapat dilakukan analisa karena data jumlah

mahasiswa pria tidak ada. Hasil analisa kemudian direkapitulasi pada tabel berikut:

Tabel 11. Rekapitulasi Analisa Kebutuhan Sanitari Wastafel per Program Studi pada Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke

No	Nama Program Studi	Jumlah Wastafel Eksisting	Jumlah Wastafel Ideal	Keterangan
1.	Teknik Sipil	0 buah→ dosen/staf	1 buah → dosen/staf	Wastafel mahasiswa belum memenuhi standar butuh

		0 buah → mahasiswa	17 buah → mahasiswa	penambahan 17 buah sedangkan wastafel dosen/staf butuh penambahan 1 buah.
2.	Teknik Arsitektur	2 buah	5-6 buah	Wastafel belum memenuhi standar, membutuhkan penambahan 3-4 buah.
3.	Teknik Mesin	1 buah → dosen/staf 1 buah → mahasiswa	1 buah → dosen/staf 8-9 buah → mahasiswa	Wastafel mahasiswa belum memenuhi standar butuh penambahan 7-8 buah sedangkan wastafel dosen/staf sudah memenuhi standar.
4.	Teknik Informatika dan Sistem Informasi	0 buah → dosen/staf 4 buah → mahasiswa	1 buah → dosen/staf 33-34 buah → mahasiswa	Wastafel mahasiswa belum memenuhi standar butuh penambahan 29-30 buah sedangkan wastafel dosen/staf membutuhkan penambahan 1 buah kloset.
5.	Teknik Elektro	2 buah	6-7 buah	Wastafel belum memenuhi standar, membutuhkan penambahan 4-5 buah.

Sumber: Raubaba (2016)

3. Analisis Penampungan Air Bersih di Fakultas Teknik

Enam program studi di Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke memiliki beberapa jenis sistem penampungan air bersih. Adapun sistem penampungan air bersih tersebut didominasi oleh sistem penampungan

upfeet system yaitu dengan *ground reservoir* berupa bak penampungan di dalam tanah. Walaupun demikian, terdapat juga sistem penampungan *downfeet system* yaitu *reservoir* pada menara.

1. Penampungan *Upfeet System*

Program studi yang menggunakan sistem penampungan air bersih ini yaitu program studi teknik sipil, arsitektur, teknik informatika, sistem informasi, dan teknik elektro. Adapun sistem ini adalah sistem penampungan air bersih yang tampungannya terletak di bawah tanah atau pada permukaan tanah yang kemudian dipompa untuk dialirkan/didistribusikan pada kamar mandi



Gambar 7. Penampungan Air *Upfeed* System Program Studi Teknik Sipil



Gambar 8. Penampungan Air *Upfeed* System Program Studi Teknik Arsitektur



Gambar 9. Penampungan Air *Upfeed* System Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi

Sumber: Raubaba (2016)



Gambar 10. Penampungan Air *Upfeed* System Program Studi Teknik Elektro

Sumber: Raubaba (2016)



2. Penampungan *Downfeed* System

Program studi yang menggunakan sistem penampungan

air bersih ini yaitu program studi teknik sipil dan teknik mesin. Adapun sistem ini adalah sistem penampungan air bersih yang tampungannya terletak pada menara di atas permukaan tanah sehingga sistem pengaliran air bersih langsung tanpa pompa air ke pipa menuju kamar mandi. Untuk mengalirkan air bersih menuju menara, dibutuhkan pompa air.



Gambar 11. Penampungan Air *Downfeet* System Program Studi Teknik Mesin (kiri) dan Program Studi Teknik Sipil (kanan)

Sumber: Raubaba (2016)

PENUTUP

1. KESIMPULAN

Adapun yang dapat disimpulkan dari penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

- a. Rata-rata jumlah pasokan air per hari bagi setiap program studi Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke belum memenuhi standar ideal dengan kata lain, masih membutuhkan penambahan pasokan air bersih agar memenuhi standar ideal.
- b. Untuk kebutuhan sanitari kloset, ada yang sudah memenuhi standart jumlah sanitari kloset dan ada yang belum memenuhi. Yang sudah memenuhi yaitu jumlah kloset pada kamar mandi dosen pada semua program studi Fakultas Teknik. Untuk kamar mandi mahasiswa semua program studi, belum memenuhi jumlah ideal atau membutuhkan penambahan jumlah kloset.
- c. Untuk kebutuhan sanitari wastafel, semua wastafel pada kamar mandi semua program studi di Fakultas Teknik belum memenuhi standar ideal yaitu membutuhkan penambahan jumlah wastafel.
- d. Sistem penampungan air bersih pada Fakultas Teknik terdiri dari

dua jenis yaitu *upfeet system* (pada Program Studi Arsitektur, Teknik Informatika, Sistem Informasi, dan Teknik Elektro) dan *downfeet system* (pada Program Studi Teknik Sipil dan Teknik Mesin).

- e. Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke membutuhkan instalasi pencegah dan pengaman bahaya kebakaran yang menggunakan air bersih.

2. SARAN

Adapun yang dapat disarankan yaitu agar hasil penelitian dapat menjadi bahan masukan bagi Universitas yang dapat digunakan menjadi salah satu acuan dalam kegiatan pengembangan sarana dan prasarana universitas di kemudian hari. Selain itu agar hasil penelitian dapat memperkaya ilmu utilitas bangunan yang dipelajari baik oleh calon arsitek maupun praktisi arsitek.

DAFTAR PUSTAKA

1. Armand, Avianti. 2011. *Arsitektur yang Lain: Sebuah Kritik Arsitektur*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
2. Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. Jakarta: BSN.
3. Karmawan, Sidharta. 1999. *Pengantar Arsitektur*. Jakarta: UPT Penerbitan Universitas Tarumanegara.
4. Marzuki. 1995. *Metodologi Riset*. Yogyakarta: PT. Hanindita.
5. Narbuko, Cholid & Achmadi, Abu. 1997. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
6. Nasution, S. 1982. *Metode Research*. Bandung: Jemmars.
7. Poerbo, Hartono. 1992. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
8. Raubaba, Henry Soleman dan Yashinta I.P.Hematang. 2016. *Laporan Hasil Penelitian DIPA Internal Universitas Musamus Merauke: Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Fakultas Teknik Universitas Musamus Merauke*. Merauke: Universitas Musamus.
9. Tangoro, Dwi. 2006. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
10. www.google.earth.co.id diakses 14 September 2015