

ANALISIS *WATER BALANCE* PADA KAFE 3 LANTAI DI JALAN WAHAB SYAHRANI, BATU AMPAR

Risma Dewi Marthen

Ezra Hartarto Pongtuluran, S.T., M.Eng dan Totok Sulisty S.T., M.T

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

Abstrak

Neraca air merupakan neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan ataupun kekurangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar debit kebutuhan air bersih kafe, besar biaya operasional distribusi penggunaan kafe, dan mengetahui kemampuan penampungan antara kapasitas penampung dengan kebutuhan air bersih pada bangunan kafe 3 lantai.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bangunan kafe 3 lantai diketahui bahwa total kebutuhan air bersih yang terpakai dalam 1 hari yaitu 5587,50 Liter/hari, dan biaya air terpakai yang harus dibayar dalam sebulan sebesar Rp 1.416.609 , namun dari hasil penelitian dalam kemampuan kapasitas tampungan pada jam 22.00 s/d 01.00 tidak mampu dikarenakan volume kapasitas tamngan selisih 1456,25 Liter.

Kata kunci: Neraca Air, Kebutuhan Air Bersih, Kapasitas Tampungan

Abstract

Water balance is a balance of input and output of water in a place for a certain period, so that it can be known the amount of water is surplus or deficit

The purpose of this study was to find out the discharge rate of the cafe's clean water needs, the large operational costs of the use of cafes, and to know the ability of the storage between storage capacity and the need for clean water in the 3-storey Kafe building.

Based on the results of research conducted on 3-storey cafe buildings, it is known that the total clean water needs used in 1 day are 5587,50 liters/day, and the cost of used water to be paid in a month is Rp. 1.416.609, but from research results in capacity at 10:00 a.m. until 01:00 hrs, it was incapable because the volume of capacity increased by a difference of 1456.25 liters..

Keywords : Water Balance, Clean Water Needs, Storage Capacity

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kafe merupakan tempat untuk bersantai dan berbincang-bincang dimana pengunjung dapat memesan minuman dan makanan ringan. Kafe termasuk tipe restoran namun lebih mengutamakan suasana nyaman dan rileks. Kafe digunakan sebagai tempat untuk berkumpul atau sekedar bersantai melepas lelah sehabis beraktivitas, dan juga ada *live* musik sebagai tambahan untuk hiburan bagi para pengunjung yang datang.

Menurut Rohcili dalam Hadryana (2015) kebutuhan air semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia. Peningkatan tersebut dilihat dari dua hal yang saling tergantung satu sama lain yaitu kualitas dan kuantitas.

Air bersih salah satu kebutuhan pokok yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, dan juga sebagai fasilitas umum, sosial maupun ekonomi, maka dari itu perencanaan air bersih juga sangat diperlukan untuk suatu bangunan gedung yang didalamnya dimana diperlukan kebutuhan air bersih oleh setiap penduduknya. Seperti pada bangunan 3 lantai yang akan dibangun sebagai tempat usaha kafe.

1.2 Rumusan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- 1) Berapa kebutuhan debit air bersih pada bangunan kafe 3 lantai?
- 2) Berapa besar biaya operasional distribusi penggunaan air pada bangunan kafe 3 lantai?
- 3) Apakah kapasitas penampungan air bersih masih mampu melayani kebutuhan air bersih pada bangunan kafe 3 lantai?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui besar debit kebutuhan air bersih pada kafe 3 lantai di jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar.
- 2) Mengetahui besar biaya operasional distribusi penggunaan air pada bangunan kafe 3 lantai di jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar.
- 3) Mengetahui kemampuan tampungan antara kapasitas penampung dengan kebutuhan air bersih pada kafe 3 lantai di jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan masalah yaitu sebagai berikut:

- 1) Lokasi objek penelitian kafe 3 lantai berada di jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar, Balikpapan.
- 2) Perhitungan debit pada kafe 3 lantai dilakukan sesuai dengan jumlah pengunjung dan konsumsi kebutuhan air rata-rata.
- 3) Proyeksi jumlah pengunjung berdasarkan fungsi dari bangunan kafe.

1.5 Manfaat Penelitian.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- 1) Pembaca dapat mengetahui bagaimana sistem siklus air pada perpipaan water balance bangunan kafe 3 lantai.
- 2) Dapat memperluas ilmu pengetahuan kepada masyarakat.
- 3) Sebagai bahan acuan/referensi untuk penelitian selanjutnya.

II. Landasan Teori

2.1 Neraca Air (*Water Balance*)

Neraca air atau (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan (*surplus*) ataupun kekurangan (*deficit*) (Hadryana, 2015). Pada perencanaan hidrologi, perhitungan neraca air dapat membantu menerangkan aliran air yang masuk dan keluar pada suatu sistem. , skema neraca air / *water balance* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Skema *Water Balance*

Keterangan :

Q_{in} : Debit aliran yang masuk pada bangunan yang bersumber dari air PDAM ($m^3/detik$)

Q_{out} : Debit aliran yang keluar berupa *black water* dan *grey water* ($m^3/detik$)

Δs : Perubahan tampungan jumlah pemakaian air

2.2 Debit Aliran

Debit adalah satuan besaran air yang keluar dari daerah aliran sungai. Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat atau yang dapat di tampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. Debit air merupakan komponen yang penting dalam pengelolaan suatu debit aliran.

2.3 Penyediaan Air Bersih

Menurut Dharma dalam Hadryana (2015) pada dasarnya penyediaan air bersih adalah untuk memenuhi kebutuhan air untuk hidup dan kebutuhan dalam berbagai kegiatan manusia sehari-hari. Namun yang lebih penting adalah penyediaan air agar masyarakat dapat hidup secara sehat dan higienis.

2.4 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah kebutuhan dasar yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari yaitu untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain. Analisis Penentuan Kapasitas Air Bersih dilakukan menggunakan data Kapasitas kebutuhan air non domestik menurut Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1996. Pada tabel :

1) Kebutuhan Air Non Domestik untuk kategori I, II, III, IV :

Yaitu untuk restoran atau rumah makan dengan nilai 100 Liter/Tempat Duduk/Hari

2) Adapun dalam menghitung besarnya pemakaian air bersih dapat dilihat pada persamaan berikut ini.

Rumus menghitung jumlah pemakaian air bersih (Q) = (Lt/jam)

$$(Q) = \text{jumlah pengunjung \& Pegawai} \times \text{Konsumsi Air Bersih Rata-Rata (liter/kursi/jam)} \dots\dots\dots(2.1)$$

2.5 Proyeksi Jumlah Pelanggan Aktif BPAB Unit Balikpapan

Hasil analisis perkembangan pelanggan aktif, selanjutnya di pergunakan sebagai dasar perhitungan kebutuhan air bersih. Adapun data pelanggan yang dipakai adalah Data Pelanggan Kelompok III BPAB Unit Kota Balikpapan yaitu dengan Kriteria Pelanggan Niaga Besar 1

2.6 Pembuangan Air Kotor

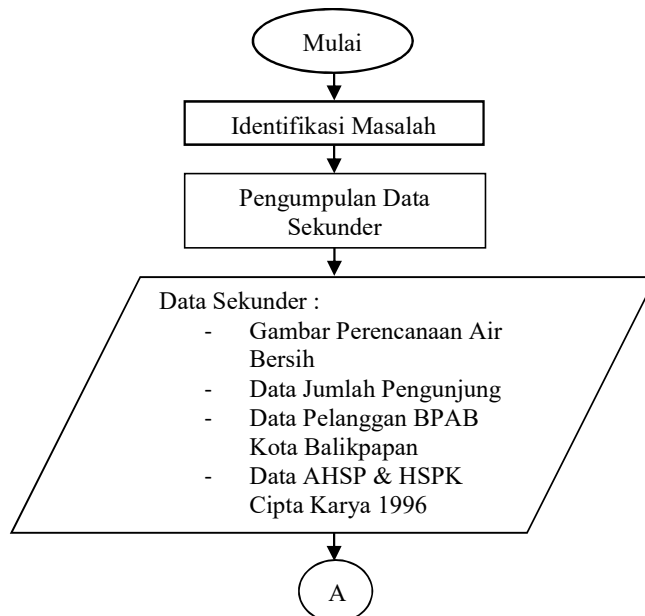
Air kotor adalah air yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan untuk kebutuhan minum, memasak, mandi, dan energi. Air kotor merupakan air limbah dari sisa produksi aktifitas manusia

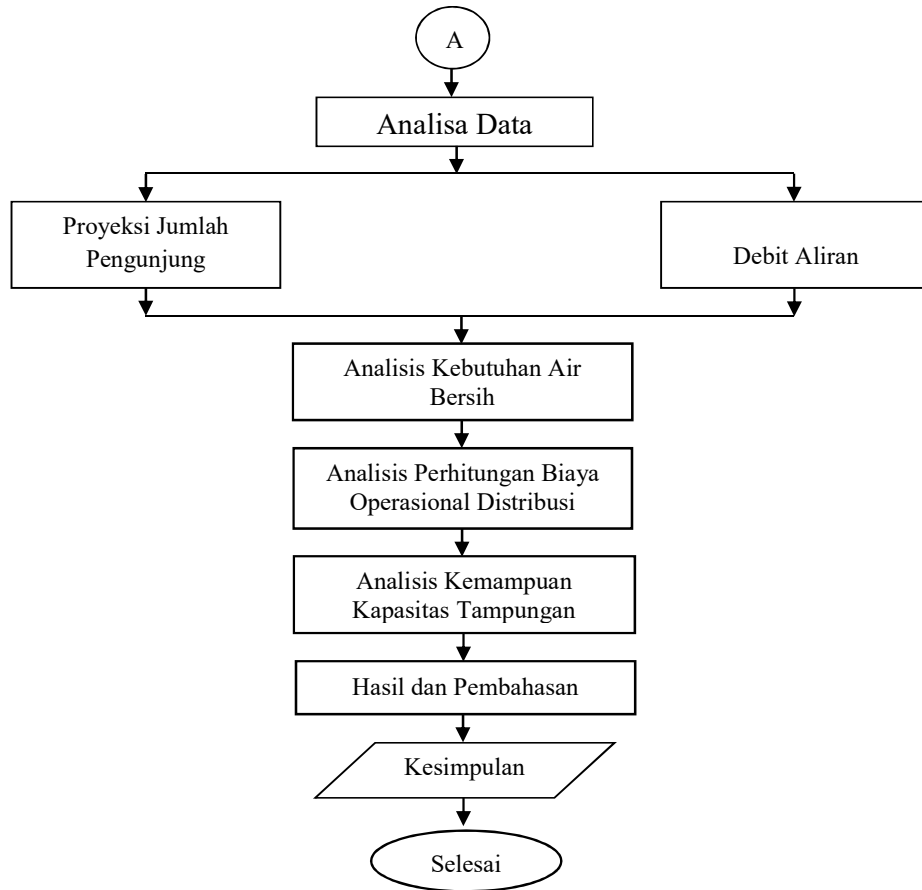
2.7 Kecepatan Aliran Perpipaan

Laju aliran / fluida ini bertujuan untuk mengetahui debit aliran yang masing-masing melalui pipa dan mengetahui kerugian *head* setiap *junction* untuk masing-masing jenis pipa dan dimensi pipa. Jaringan pipa-pipa ini membentuk suatu *loop* dua buah. Diasumsikan aliran searah jarum jam adalah positif dan berlawanan arah negatif.

III. Metode Penelitian

3.1 Flow Chart





Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Studi kasus ini dilakukan sejak bulan maret 2019 s/d juli 2019. Semua pekerjaan dan penyusunan tugas akhir ini bertempat di Politeknik Negeri Balikpapan.

Gambaran umum kafe 3 lantai secara geografis terletak di khatulistiwa dengan posisi antara $1^{\circ}13'04.4''$ S dan $116^{\circ}50'30.6''$ E yang tepatnya pada jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar Kota Balikpapan. Berikut lokasi objek penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi objek penelitian

(Sumber: Google Maps)

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Alat tulis : Mencatat kebutuhan dalam penelitian
- 2) Kalkulator : Menghitung data penelitian
- 3) Laptop/PC : Mengolah dan membuat laporan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Denah perencanaan air bersih untuk mengetahui aliran perpipaan
- 2) Data asumsi jumlah pengunjung
- 3) Data Pelanggan BPAB Unit Kota Balikpapan.
- 4) Data AHSP & HSPK Cipta Karya 1996

3.4 Metode Analisis

Adapun penjelasan dari diagram alir penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Penentuan Rumusan Masalah

Rumusan masalah ini merupakan pertanyaan yang mengenai ruang lingkup masalah yang akan diteliti atas dasar identifikasi masalah dan pembatasan masalah.

- 1) Pengumpulan Data Sekunder

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan berupa data sekunder yang digunakan sebagai data penunjang dalam melakukan penelitian, data-data tersebut adalah :

- a. Gambar Perencanaan Air Bersih
- b. Data Jumlah Pengunjung & Pegawai Kafe
- c. Data Pelanggan BPAB Unit Kota Balikpapan
- d. Data AHSP & HSPK Cipta Karya 1996

- 2) Proyeksi Jumlah Pengunjung

Pada tahap ini analisa dilakukan dengan mengasumsikan jumlah pengunjung yang datang perharinya untuk mengetahui debit air bersih yang terpakai dengan melihat dari tabel kebutuhan air bersih untuk sektor restoran

- 3) Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah kebutuhan dasar yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari yaitu untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain. Pada tahap ini analisis dilakukan dengan menghitung Kebutuhan Air Bersih pada persamaan rumus di sub bab 2.4.2

- 4) Perhitungan Debit Air Bersih

Debit Air Aliran adalah jumlah pemakaian air bersih dengan suatu volume Liter/jam. Analisis dilakukan dengan mengasumsikan jumlah pengunjung dan pegawai kafe terlebih dahulu dan membandingkan dengan volume kebutuhanair bersih dengan volume kapasitas air bersih yang terjadi pada bangunan kafe 3 lantai. Perhitungan persamaan Pemakaian Kebutuhan Air Bersih dapat dilihat pada sub bab 2.4 yaitu:

- a. Menghitung pemakaian air bersih bersih per jam

- 5) Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang di tuliskan di tahapan ini adalah isi secara singkat hasil dari penelitian yang sudah dilakukan di bab sebelumnya, dan saran yang di tuliskan

ditahapan ini adalah saran untuk pembaca yang akan melakukan penelitian lebih lanjut oleh peneliti yang penulis buat.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1.1 Menghitung Kebutuhan Air Bersih

1. Rekapitulasi Data Pemakai Air Bersih pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Pemakai Air Bersih 3 lantai

NO	URAIAN	JUMLAH ORANG (P)
1	Pemilik	1
2	Pegawai Tukang Parkir	41
3	Pengunjung	733
= Total Rata-Rata Pengunjung & Pegawai / 16 jam operasional kafe		45

Keterangan : Pada tabe; 4.1

Uraian : Terdiri dari pegawai, tukang parkir, dan pengunjung.

Jumlah Orang : Jumlah pemakai air dalam tabel 4.1 unuk kafe di lantai 3 yaitu
 $1 + 41 + 733 = 775$ dibagi 16 jam operasional kafe = 45 orang
 untuk 1 lantai

2) Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Kafe 3 Lantai

Tabel 4.2 Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Kafe 3 Lantai

No	Jam	Pengunjung & Pegawai (Orang)	Konsumsi Air Bersih Rata- Rata	Jumlah Pemakaian Air Bersih (Lt/jam)
		(P)	(Lt/kursi/jam)	(Q)
a	b	c	d	e
1	01.00 - 02.00	0	0	0
2	02.00 - 03.00	0	0	0
3	03.00 - 04.00	0	0	0
4	04.00 - 05.00	0	0	0
5	05.00 - 06.00	0	0	0
6	06.00 - 07.00	0	0	0
7	07.00 - 08.00	0	0	0
8	08.00 - 09.00	0	0	0

9	09.00 - 10.00	14	18,75	87,5
10	10.00 - 11.00	18	18,75	112,5
11	11.00 - 12.00	24	18,75	150
12	12.00 - 13.00	36	18,75	225
13	13.00 - 14.00	28	18,75	175
14	14.00 - 15.00	24	18,75	150
15	15.00 - 16.00	32	18,75	200
16	16.00 - 17.00	52	18,75	325
17	17.00 - 18.00	24	18,75	412,5
18	18.00 - 19.00	32	18,75	562,5
19	19.00 - 20.00	100	18,75	625
20	20.00 - 21.00	90	18,75	562,5
21	21.00 - 22.00	69	18,75	431,25
22	22.00 - 23.00	50	18,75	312,5
23	23.00 - 00.00	28	18,75	175
24	00.00 - 01.00	24	18,75	150
Total		645	300	4656,25
		orang/hari	liter/kursi/hari	liter/hari

Untuk tabel 4.2

[a] = Nomor Urut

[b] = Jangka Waktu Pemakaian

[c] = Pengunjung, pemilik, pegawai dan tukang parker yang datang ke kafe disetiap 1 jam

[d]= Lihat pada sub bab 2.4 *point* 1 (penentuan kebutuhan air untuk 1 orang yaitu 100 Liter/kursi/orang) = (100 Liter/kursi/orang : 16 jam operasional = 6,25 Liter/jam) dengan total 300 Liter/Tempat Duduk/Hari

[e] = [c] x [d]

3) Kebutuhan Air Bersih Untuk Kebersihan Kafe

Tabel 4.3 Kebutuhan Air Bersih Untuk Kebersihan Kafe

No	Uraian	Jumlah Pemakaian Air Bersih	Tambahan Kebutuhan Air Bersih Untuk Kebersihan Kafe	Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Bersih
		(Liter/hari)	(%)	(Liter/hari)
a	b	c	d	e
1	Basement	200	20%	40
2	Lantai 1	2331,25		466,25
3	Lantai 2	2125		425
Total (Liter/hari)				931,25

Keterangan :

[a] = Nomor urut

[b] = Lantai Bangunan

[c] = Total Pemakaian Air Bersih (liter/hari)

[d] = Kebutuhan Tambahan 20%

[e] = [c] x [d]

4.1.2 Menghitung Distribusi Biaya Operasional

Tabel 4.4 Biaya Operasional Air Bersih Kafe

No	Total dari Jumlah Kebutuhan Air (Liter)	Total dari Jumlah Kebutuhan Air (Konversi Liter ke m ³)	Blok Konsumsi	Tarif	Biaya
	=(Lt. Basement + Lt.1 + Lt.2)+20%	(m ³)	(10)	m ³	(Rp)
a	b	d	e	f	g
1	94218,75	10,00	0 - 10	Rp 10.677	Rp 106.770
2		10,00	11 - 20	Rp 13.837	Rp 138.370
3		74,22	21 - dst	Rp 15.784	Rp 1.171.469
Total Biaya dalam 1 Bulan					Rp 1.416.609

Keterangan:

[a] = Nomor Urut

[b] = Jumlah Kebutuhan Air Bersih (Liter/Jam) .

Untuk menjadi Liter maka :

= Total Kebutuhan Pemakaian Air di Lantai *Basement* + Lantai 1 + Lantai 2 x 30 hari) + (Total Tambahan Kebutuhan Air Bersih Untuk Kebersihan x 30 hari).

(30 hari = 1 bulan)

[c] = [b] di konversikan dari Liter Ke m³ (Liter : 1000)

[d] = Blok konsumsi dengan melihat dari [c] total jumlah kebutuhan air yang terpakai per blok konsumsi 10 m³

[e] = Biaya tarif per blok konsumsi (tabel 2.7 Kelompok Niaga Besar I)

[f] = [d] x [e]

4.1.3 Analisis Perbandingan Antara Kapasitas Dengan Kebutuhan Air Bersih

Tabel 4.5 Perbandingan Volume Kapasitas Dengan Volume Kebutuhan Air Bersih

Jam	Volume Kapasitas Air Bersih	Debit Kebutuhan Air Bersih	Volume Kapasitas Kemampuan
	(Liter/jam)	(Liter/jam)	(Liter/jam)
a	b	c	d
01.00 - 02.00	3600	0	Mampu
02.00 - 03.00	3600	0	Mampu
03.00 - 04.00	3600	0	Mampu
04.00 - 05.00	3600	0	Mampu
05.00 - 06.00	3600	0	Mampu
06.00 - 07.00	3600	0	Mampu
07.00 - 08.00	3600	0	Mampu

08.00 - 09.00	3600	0	Mampu
09.00 - 10.00	3600	87,5	Mampu
10.00 - 11.00	3512,5	112,5	Mampu
11.00 - 12.00	3400	150	Mampu
12.00 - 13.00	3250	225	Mampu
13.00 - 14.00	3025	175	Mampu
14.00 - 15.00	2850	150	Mampu
15.00 - 16.00	2700	200	Mampu
16.00 - 17.00	2500	325	Mampu
17.00 - 18.00	2175	412,5	Mampu
18.00 - 19.00	1762,5	562,5	Mampu
19.00 - 20.00	1200	625	Mampu
20.00 - 21.00	575	562,5	Mampu
21.00 - 22.00	12,5	431,25	Mampu
22.00 - 23.00	-418,75	312,5	Tidak Mampu
23.00 - 00.00	-731,25	175	Tidak Mampu
00.00 - 01.00	-906,25	150	Tidak Mampu
-	-1056,25		
Volume Tambahan Kapasitas yang diperlukan 1456,25 Liter/hari	4650,25 Ltiter – 3600 Liter = 1456,25 Liter		Total = 4650,25 Liter

Keterangan :

[a] = Nomor urut jam kerja operasional kafe

[b] = Waktu jam operasional kafe

[c] = Volume kapasitas air bersih (Kapasitas Tampungan : 3 Tandon x 1200 Liter = 3600 Liter)

[d] = Total kebutuhan air di lantai *basement* + lantai 1 + lantai 2 di tiap jam

[e] = Volume kapasitas kemampuan air (mampu atau tidak mampu)

V. Penutup

5.1 Kesimpulan

- 1) Jumlah kebutuhan pemakaian air bersih untuk sebuah kafe dengan 3 lantai kebutuhan pemakaian selama 16 jam operasional kafe 3 lantai adalah sebesar 66281,25. Dan untuk total kebutuhan air bersih untuk kebersihan kafe adalah 931,25 liter/hari. Jadi total kebutuhan air bersih adalah 94,22 m³.
- 2) Biaya besar operasional untuk kebutuhan air bersih pada kafe 3 lantai sebesar Rp 1.416.609.
- 3) Analisis perbandingan volume kapasitas air bersih dengan volume kebutuhan air pada jam 01.00 s/d 22.00 volume kapasitas air bersih yaitu mampu menampung volume kebutuhan air bersih, lalu pada jam 22.00 s/d 01.00 volume kapasitas air bersih yaitu tidak mampu menampung volume kebutuhan air bersih. Pada jam 22.00 s/d 01.00 agar volume kapasitas air bersih dapat mampu.

5.2 Saran

Dari Penulisan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Water Balance Pada Kafe 3 Lantai Di Jalan Wahab Syahrani, Batu Ampar*, maka ada beberapa saran yang dapat diberikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya:

- 1) Dibutuhkan ukuran kapasitas tampungan air bersih yang lebih besar volumenya untuk ukuran sebuah bangunan kafe 3 lantai dengan melihat dari volume kebutuhan air yang terpakai agar daya tampung yang dibutuhkan mampu untuk memenuhi layanan fasilitas kafe.
- 2) Saat melakukan pembayaran air perbulan, lebih baik periksa volume meteran air bangunan kafe tersebut, setelah itu periksa tarif yang telah ditetapkan oleh PDAM Kota Balikpapan agar biaya yang dikeluarkan tidak jauh dari perkiraan yang diperhitungkan.
- 3) Dalam melaksanakan observasi terhadap jumlah pengunjung, sebaiknya dilakukan bukan hanya di satu kafe saja melainkan di beberapa kafe lain dalam jangka waktu yang lebih lama lagi, agar hasil kebutuhan pemakaian air bersih mempunyai data yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

- R. P. ASTUTI, "PERENCANAAN SISTEM INSTALASI AIR BERSIH PADA BANGUNAN RUKO 3 LANTAI DI JALAN BALIKPAPAN BARU II", *JUTATEKS*, vol. 1, no. 2, pp. 94 - 97, Jul. 2019.
- Direktur Jendral Cipta Karya DPU, 1996, *Analisa Kebutuhan Air Bersih*
- I Made Agus Dwi Hadryana, dkk, 2015, *Jurnal Analisa Keseimbangan Air/Water Balance Di DAS Tukad Sungai Kabupaten Tabanan*, Universitas Udayan Bali
- Nasiowanti. R.A, 2017, Skripsi *Tipikal Kualitas Air Tanah Bebas Di Antara Sungai Donan Dan Sungai Serayu Kabupaten Cilacap*, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Nurcholis. L, 2008, *Jurnal Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa*, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
- Paranoan. A, 2018, Tesis *Analisa Kinerja Jaringan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kabupaten Ende*. Universitas Hasanuddin
- PDAM Kota Balikpapan, 2018, *Tabel Klasifikasi Pelanggan dan Tarif Air Berdasarkan Golongan Pelanggan PDAM*.
- Ristian. A, 2015, Makalah *Hidrologi Dan Hidrogeologi Debit Aliran*, Universitas Diponegoro Semarang.
- Standar Nasional Indonesia, Penyusun Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial 19-16728.1-2002.
- Tatok. S., dan Suciastuti, E, 2004, *Jurnal Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Reneka Cipta, Jakarta.
- Wanggay P.A, 2018, Tugas Akhir *Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor*, Universitas Sebelas Maret

