

TA/TL/2023/1600

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEBOCORAN AIR BERSIH DI KAMPUS
TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



MUHAMMAD FAISAL NANDIWARDHANA
17513150

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

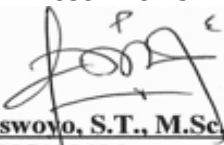
TUGAS AKHIR
ANALISIS KEBOCORAN AIR BERSIH DI KAMPUS
TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

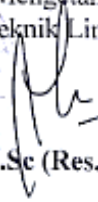


MUHAMMAD FAISAL NANDIWARDHANA
17513150

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Eko Siswono, S.T., M.Sc, ES., Ph.D.
NIK. 025100406
Tanggal: 14 April 2023

Mengetahui,*
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, ST, M.Sc (Res. Eng), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal: 14 April 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEBOCORAN AIR BERSIH DI KAMPUS TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

**Hari : Jumat
Tanggal : 14 April 2023**

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD FAISAL NANDIWARDHANA
17513150**

Tim Penguji :

Eko Siswoyo, ST., M.Sc.ES., Ph.D

()

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

()

Dr. Ir. Kasam, M.T.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 14 April 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Faisal Nandiwardhana

NIM: 17513150

PRAKATA



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kebocoran Air Bersih di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia**”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Derajat Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan. Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Eko Siswoyo. S. T., M.Sc.ES., Ph.D., selaku pembimbing dalam Tugas Akhir
2. Bapak Dr Andik Yulianto, S.T., M.T selaku Reviewer Tugas Akhir
3. Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T selaku Reviewer Tugas Akhir
4. Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan pengarahan selama masa perkuliahan.
5. Orang Tua penyusun, Bapak Muhammad Badr Muslicon dan Ibu Irma Irawan (Almh) atas do'a dan dukungannya yang senantiasa menjadi support terbaik dalam hal moril maupun material.
6. Marseliya Suci Faisal, yang selalu mengingatkan dan menemani dalam proses mengerjakan tugas akhir.
7. Anak – anak PKRI, seperti Rama, Iqi, Iqbal, Irmay, Rizky, Angga, dan Qolbi. Teman teman Pemuda Hijrah, Seperti Bintang, Ega, Iqbal, dan Manop ,Terimakasih atas ilmu, canda dan tawa nya selama ini
8. Teman yang sudah saya anggap sebagai kakak dan juga sahabat, seperti Thaariq dan Bintang yang sudah memberikan banyak semangat dan pelajaran hidup
9. Semua dosen Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia atas segala ilmu dan pengabdianya terhadap dunia pendidikan

10. Serta semua pihak dan teman – teman yang membantu demi terselesaikannya laporan ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dalam penelitian penelitian selanjutnya. Penyusun mengharapkan kritik serta saran yang membangun dapat disampaikan sebagai koreksi bagi penyusun untuk selalu berkembang lebih baik lagi. Terima kasih

Yogyakarta, 14 April 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Faisal' with a stylized flourish at the end.

Muhammad Faisal Nandiwardhana

ABSTRAK

Muhammad Faisal Nandiwardhana. Analisis Kebocoran Air Bersih di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia . Dibimbing oleh Eko Siswoyo. S. T., M.Sc.ES., Ph.D.

Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan air bersih, sumber utama air yang berupa hujan. Namun, pada kondisi tertentu air bisa bersifat tak terbarukan,. Di Indonesia sendiri tingkat kehilangan air rata-rata adalah sebesar 32,75%. Angka tersebut masih tinggi apabila dibandingkan dengan target nasional yaitu <20%.. Pengukuran kebocoran air bersih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia ditujukan untuk mengetahui lokasi dan debit kebocoran air bersih dan juga untuk mengetahui efisiensi penggunaan air bersih yang ada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia. Universitas Islam Indonesia memiliki dua sumur dalam yang memiliki kapasitas 4 m³ / jam dan 9 m³ / jam dengan total 13 m³/ jam yang dimana diolah pada Instalasi Pengolahan Air Minum yang berada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia. Penelitian yang dilakukan merupakan pengambilan sampel air dengan mengukur kebocoran air yang dilakukan di semua titik keran yang ada di kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia meliputi semua gedung dan juga taman yang ada di lingkungan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. penelitian ini menggunakan metode pengukuran volumetri, dimana pada keran yang mengalami kebocoran ditampung dalam gelas ukur dengan durasi 1 menit pada setiap kerannya. Hasil pengukuran dan perhitungan kebocoran yang terjadi di Universitas Islam Indonesia terdapat 1079 kran dimana 998 kran tidak bocor dan 81 kran bocor. Banyaknya kebocoran tersebut terhitung pada setiap bulannya sebesar 173,932 m³/bulan, dan pada setiap tahunnya sebesar 2116,171 m³/tahun. Sehingga persentase debit kebocoran yang terjadi adalah 1,9% dari total kapasitas air yang didapatkan dari dua sumur yang berada di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. Berdasarkan hasil perhitungan maka tagihan air untuk kebocoran yang terjadi di Kampus terpadu Universitas Islam Indonesia pada setiap bulannya sebesar Rp 1,456,903.00, dan tagihan air untuk setiap tahunnya sebesar Rp 17.482.836,00

Kata Kunci: Kebocoran air, Kerugian, Kran

ABSTRACT

Muhammad Faisal Nandiwardhana. Analysis of Clean Water Leaks at the Integrated Campus of the Islamic University of Indonesia. Supervised by Eko Siswoyo. S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

One of the main necessities of life is the need for clean water, the main source of water in the form of rain. However, under certain conditions water can be non-renewable. In Indonesia, the average non-renewed water is 32.75%. This calculation is still high when compared to the national target of <20%. The measurement of clean water leakage at the integrated campus of the Islamic University of Indonesia is intended to determine the location and discharge of clean water leaks and also to determine the efficiency of clean water use at the integrated campus of the Islamic University of Indonesia. Islamic University of Indonesia has two deep wells that have a capacity of 4 m³/hr and 9 m³/hr with a total of 13 m³/hr which is processed at the Drinking Water Treatment Plant located on the integrated campus of Islamic University of Indonesia. The research carried out is taking water samples by measuring water leaks carried out at all faucet points on the Integrated Campus of the Islamic University of Indonesia covering all buildings and parks in the Integrated Campus of the Islamic University of Indonesia. . This study uses the volumetric measurement method, where the leaking faucet is accommodated in a measuring glass with a duration of 1 minute for each faucet. The results of measurements and calculations of leaks that occurred at the Islamic University of Indonesia were 1079 faucets of which 998 faucets did not leak and 81 faucets leaked. The number of leaks is calculated every month at 173.9318 m³/month, and every year at 2116.1707 m³/year. so that the percentage of leakage discharge that occurs is 1.9% of the total water capacity obtained from two wells located at the Integrated Campus of Islamic University of Indonesia. Based on the calculation results, the water bill for leaks that occur at the Integrated Campus of the Islamic University of Indonesia is IDR 1,456,903.00 each month, and the water bill for each year is IDR 17,482,836.00.

Keywords: Water Leakage, Faucet, costs

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Kerangka Berfikir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air Bersih.....	6
2.2 Kebutuhan Air Bersih	6
2.3 Kebocoran Air Bersih.....	7
2.4 Fluida	8
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	10
3.4 Variabel Penelitian.....	11
3.5 Prosedur Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Data Lokasi Kebocoran Air Kran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia	14
4.1.1. Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.....	14
4.1.2. Gedung Fakultas Teknik Industri	15
4.1.3. Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam.....	15

4.1.4. Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	16
4.1.5. Gedung Fakultas Hukum.....	17
4.1.6. Gedung Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya	18
4.1.7. Gedung Olah Raga Universitas Islam Indonesia.....	19
4.1.8. Gedung Rusunawa Pria	19
4.1.9 Gedung Laboratorium Hidrolika	20
4.1.10. Gedung Kuliah Umum	21
4.1.11. Gedung Masjid Ulil Albab	21
4.1.12. Bengkel dan Workshop	23
4.1.13. Lapangan CSM dan sekitarnya	23
4.2. Total Kebocoran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia	24
4.3. Efisiensi kebocoran air kran di kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia	28
BAB V KESIMPULAN.....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	34
RIWAYAT HIDUP.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebocoran di Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	14
Tabel 2. Kebocoran di Gedung Fakultas Teknik Industri	15
Tabel 3. Kebocoran di Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam	16
Tabel 4. Kebocoran di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	17
Tabel 5. Kebocoran di Fakultas Hukum.....	18
Tabel 6. Kebocoran di Fakultas Psikologi dan Ilmu sosial dan Budaya .	18
Tabel 7. Kebocoran di Gedung Olahraga Universitas Islam Indonesia ..	19
Tabel 8. Kebocoran di Rusunawa Pria	19
Tabel 9. Kebocoran di Laboratorium Hidrolika	20
Tabel 10. Kebocoran di Gedung Kuliah Umum.....	21
Tabel 11. Kebocoran di Masjid Ulil Albab	22
Tabel 12. Kebocoran di Bengkel dan Workshop	23
Tabel 13. Kebocoran di Lapangan Basket CSM dan Sekitarnya	23
Tabel 14. Total Kebocoran Air Kran di Universitas Islam Indonesia.....	25

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berfikir	4
Gambar 2. Peta Lokasi Kampus Terpadu UII di Kabupaten Sleman.....	9
Gambar 3. Peta Kawasan Universitas Islam Indonesia	10
Gambar 4. Diagram Alir Penelitian.....	11
Gambar 5. Prosedur Penelitian	13
Gambar 6. Grafik Tingkat Kebocoran air kran di kampus Terpadu UII.....	27
Gambar 7. Peraturan Bupati nomor 7 tahun 2022	29

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Universitas Islam Indonesia adalah perguruan tinggi swasta tertua di Indonesia yang dimana memiliki banyak lokasi dan mahasiswa serta civitas akademiknya. Universitas Islam memiliki banyak lokasi yang tersebar di wilayah Yogyakarta yang memiliki pusat di Jl Kaliurang Km 14,5. Seiring dengan berjalannya waktu, meningkatnya jumlah populasi berbanding lurus pada meningkatnya kebutuhan akan air, padahal menurut siklus hidrologi, jumlah air adalah tetap. Hal ini tentu saja akan menimbulkan masalah di kemudian hari, yakni krisis air. Salah satu masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih, belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama di pedesaan dan sumber air bersih yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal.

Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan air bersih. Menurut Kodoati dan Sjarief (2010), sumber utama air yang berupa hujan akan selalu datang pada musimnya sesuai dengan waktu. Namun, pada kondisi tertentu air bisa bersifat tak terbarukan, misal pada kondisi geologi tertentu dimana proses perjalanan air tanah memerlukan waktu ribuan tahun, sehingga bila pengambilan air tanah dilakukan secara berlebihan, air akan habis (Kodoatie dan Roestam, 2010). Menurut Suprianto (2019) air merupakan keperluan pokok bagi kehidupan, khususnya untuk manusia di muka bumi sebagai unsur penting penyangga kehidupan sehari-hari. Di Indonesia sendiri tingkat kehilangan air rata-rata adalah sebesar 32,75%. Angka tersebut masih tinggi apabila dibandingkan dengan target nasional yaitu <20%.

Pengukuran kehilangan air dapat dilakukan salah satunya dengan pengukuran volumetrik yaitu pengukuran secara kualitatif volume gas atau larutan, umumnya alat ini termasuk dalam kategori glassware atau berbentuk gelas dan berbahan kaca/plastic. Maka dari itu diperlukan penelitian untuk mengetahui tingkat kebocoran air serta solusi untuk menanganinya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah titik kebocoran air bersih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta?
2. Berapakah debit kebocoran air bersih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta?
3. Berapakah efisiensi penggunaan air bersih yang ada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui lokasi kebocoran air bersih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
2. Mengetahui debit kebocoran air bersih yang terjadi di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
3. Mengetahui efisiensi penggunaan air bersih yang ada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah kehilangan air berlebih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia serta persyaratan kelulusan Sarjana (S1) di program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penggunaan air bersih dengan bijak dan efisien sehingga masyarakat dapat lebih bijak dalam penggunaan air bersih

3. Bagi Pemerintah

Hasil dari penelitian ini dapat membantu pemerintah untuk menghemat energi, untuk menjaga kelestarian fungsi sumberdaya air secara berkelanjutan

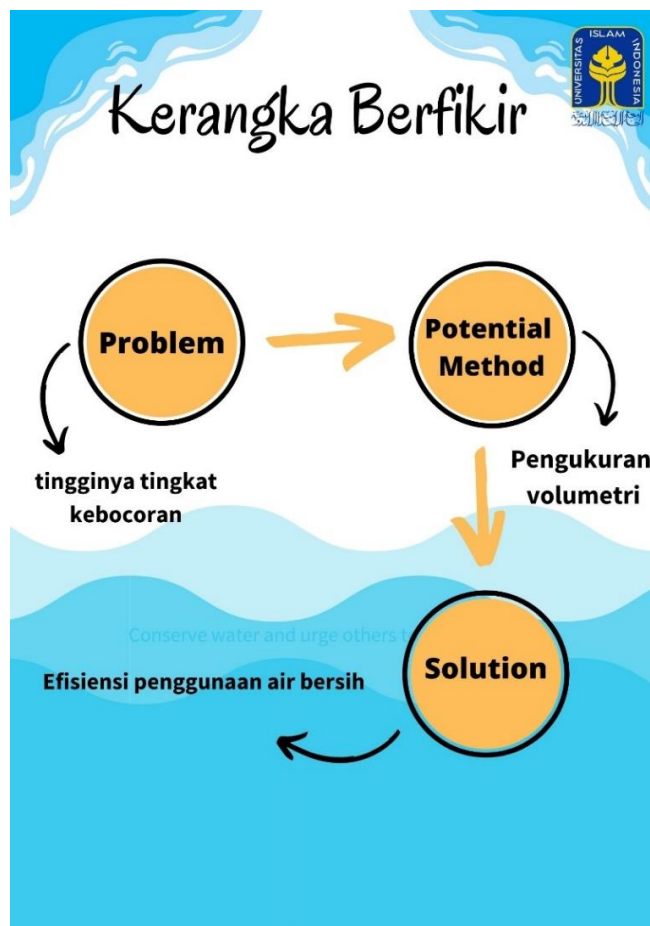
1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada seluruh Kawasan kampus terpadu Universitas Islam Indonesia , jalan kaliurang KM 14,5
2. Pengukuran kebocoran air dilakukan pada bulan desember 2021 sampai Maret 2021.
3. Pengukuran kebocoran air hanya berdasarkan kuantitas air dari kran
4. Metode pengumpulan data menggunakan metode pengukuran volumetri
5. Variabel yang diamati dalam penelitian berupa:
 - a. Waktu
 - b. Volume Kebocoran

1.6. Kerangka Berfikir

Tingginya kehilangan air yang ada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia pengukuran debit kebocoran kran dilakukan dengan metode volumetri dimana menghitung besaran volume debit yang keluar dari keran. Sehingga dapat ditemukan jumlah kehilangan air. Sehingga dapat ditemukakan solusi berupa efisiensi penggunaan air bersih yang ada di Universitas Islam Indonesia. Dengan adanya penelitian ini dapat ditentukan metode potensial dalam menghitung kebocoran air dari kran yang ada di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia. Sebagaimana kerangka berfikir dapat dilihat pada Gambar.1



Gambar 1. Kerangka Berfikir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Bersih

Air merupakan sumberdaya yang esensial bagi makhluk hidup, yaitu untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, kebutuhan rumah tangga, pertanian, perikanan maupun lainnya. Air yang bersifat universal dan menyeluruh dari setiap aspek kehidupan yang menjadikan sumberdaya tersebut sangat berharga, baik air segi kualitas maupun kuantitas. (Hadi, 2014).

Akibat pertumbuhan penduduk yang tidak sebanding dengan ketersediaan air, pertumbuhan industri dan perilaku masyarakat yang boros akan penggunaan air bersih, diperkirakan bahwa sekitar 321 juta jiwa penduduk di Indonesia akan mengalami krisis air bersih pada tahun 2025 (M. Ariesman, 2018). Indonesia memiliki ketersediaan air permukaan rata-rata sebesar 88,3 ribu m³/s atau setara dengan 2,78 triliun m³/tahun (Radhika, 2017).

2.2 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air yaitu jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mencuci, menyiram tanaman, memasak, mencuci dan kegiatan lainnya. Kebutuhan dasar air bersih yaitu jumlah minimal air bersih yang perlu disediakan agar manusia dapat menjalankan aktivitas dasar sehari-hari secara layak. Besarnya kebutuhan air domestik di daerah pedesaan sebesar 60 liter/orang/hari. Sedangkan untuk kebutuhan air domestik di kota sebesar > 150 liter/orang/hari. (Sudarmadji, 2014).

Secara umum, kebutuhan air bersih dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik (Direktorat Jendral Cipta Karya. 2007). Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari seperti digunakan untuk minum, memasak, mandi, mencuci, menyiram tanaman, dan lain-lain. Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air baku yang digunakan untuk kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan institusional, kebutuhan komersil seperti fasilitas umum

seperti kegiatan rekreasi, ibadah, terminal, dan lain lain, dan juga digunakan untuk industri (Mashuri dkk., 2015).

2.3 Kebocoran Air Bersih

Salah satu masalah yang timbul adalah kebocoran air pada konsumen, hal itu disebabkan karena meter air yang terus berputar meskipun hanya beberapa air yang menetes dari saluran PDAM yang pada dasarnya tanpa kita kehendaki, dan mungkin tanpa kita ketahu. Air yang menetes tersebut itu disebabkan pemakaian kran pengaman saluran PDAM yang mudah rusak ataupun karena kelalaian pengguna yang lupa mematikan kran atau juga mematikan kran yang kurang rapat, Sehingga air tetap mengalir meskipun cuma sedikit (Rakhman dkk, 2012).

Kebocoran dan rembes dapat menyebabkan kerugian bermacam-macam bahkan dapat membahayakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi seluruh penghuni rumah. Kebocoran dan rembes dapat menyebabkan barang-barang, termasuk furnitur menjadi lembab dan keropos, akibat yang mungkin dirasakan paling menjengkelkan karena menyangkut tampilan rumah dan kesehatan penghuni rumah. Kebocoran pada lantai dan dinding kamar mandi/WC dapat menimbulkan bau yang tidak sedap dan tampilan kamar mandi terkesan kumuh dan mengerikan. Bau tidak sedap pada kamar mandi/WC dapat diakibatkan oleh banyak faktor, antara lain bercak-bercak dan jamur yang muncul dari plafon dan dinding kamar mandi/water closed yang mengalami kebocoran dan rembes atau air kotor yang menetes ke lantai bawah jika KM/WC berada di lantai atas. Perlu diketahui, kebanyakan orang akan menilai kebersihan pemilik rumah dari kebersihan kamar mandinya. Banyak hal-hal lain yang juga dapat menyebabkan kerugian bagi penghuni rumah terkait kebocoran dan rembes.(Novalinda 2020)

2.4 Fluida

Menurut Ekawati, dkk (2019) Fluida dinamis adalah fluida (bisa berupa zat cair , gas) yang bergerak. Fluida disini dianggap steady (mempunyai kecepatan konstan terhadap waktu) tak termampatkan (tidak mengalami perubahan volume) tidak kental, tidak turbulen (tidak mengalami putaran). Debit atau laju volume adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu. Berikut adalah rumus perhitungan debit:

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume fluida}}{\text{Selang Waktu}} \quad \text{atau} \quad Q = \frac{V}{t}$$

Q = Debit Aliran (m³/s)

V = Volume (m³)

T = Selang waktu (s)

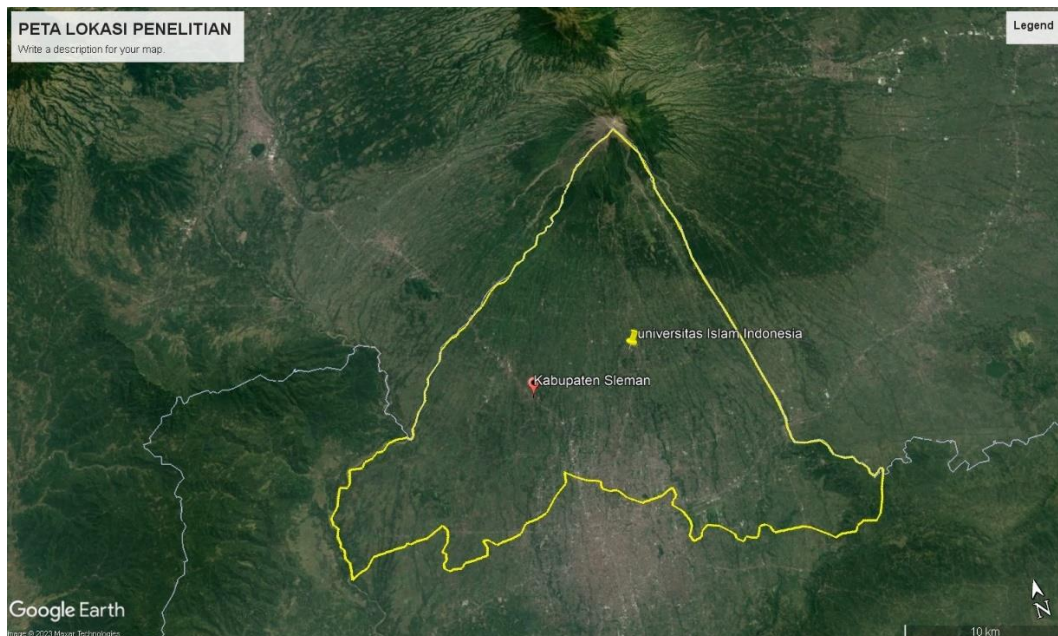
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia yang berlokasi di Jl. Kaliurang KM 14,5, Kabupaten Sleman yang dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai Maret 2021. Sampling akan dilaksanakan waktu jam kerja dari pukul 08.00 hingga 15.00 WIB. Lokasi yang digunakan untuk sampel penelitian yaitu meliputi gedung Masjid Ulil Albab, Bookstore, Perpustakaan, FPSB, Rektorat, FTSP, FTI, FMIPA, dll

Berikut adalah peta lokasi kampus terpadu Universitas Islam Indonesia di Kabupaten Sleman dan Peta Kawasan Universitas Islam Indonesia yang akan digunakan sebagai subjek penelitian sebagaimana terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Peta Lokasi Kampus Terpadu UII di Kabupaten Sleman

Sumber : Google Earth



Gambar 3 Peta Kawasan Universitas Islam Indonesia

Sumber: Google Earth

3.2 Alat dan Bahan

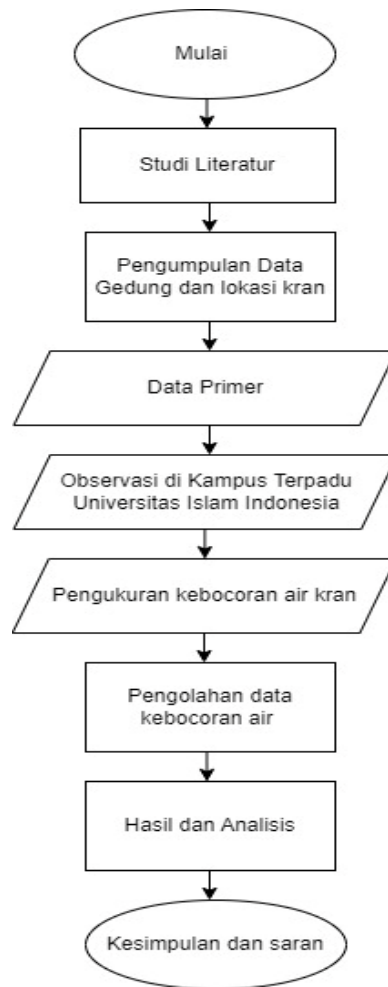
Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yaitu:

A. Alat

1. Gelas Ukur 200 mL
2. Gelas Ukur 10 mL
2. Stopwatch

3.3 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian mengenai Analisis Kebocoran Air Bersih di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia dijelaskan dalam Gambar 3.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, karena penelitian ini mencakup survey, pengambilan sampel, analisis sampel, dan pengolahan data menggunakan analisis statistika

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel yang digunakan, yaitu variabel bebas dan variabel terikat :

1. Variabel kontrol yaitu:
 - Waktu pengukuran
2. Variabel bebas yaitu:
 - Volume Kebocoran Air

3.5 Prosedur Penelitian

Pada analisis pada penelitian ini menggunakan titik sampling dengan metode acak atau *probability sampling*. *Probability sampling* adalah penarikan contoh dengan metode peluang yang dilakukan secara acak dan dapat dilakukan dengan undian atau tabel bilangan random. Salah satu prosedur penarikan contoh dengan cara peluang ini adalah contoh acak sistematis. Prosedur penarikan contoh ini dilakukan dengan cara memberikan penomoran terhadap populasi, dimana penarikan pertama dilakukan secara acak, namun selanjutnya dilakukan secara sistematis menurut suatu interval tertentu.

Metode acak memiliki tiga macam metode. Salah satu yang akan digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok. Rancangan acak kelompok (RAK) merupakan salah satu bentuk rancangan yang memiliki ciri oleh adanya kelompok dalam jumlah yang sama, dimana satuan percobaan tersebut dapat dikelompokkan ke dalam kelompok kelompok tertentu sehingga satuan percobaan dalam kelompok tersebut menjadi relatif homogen dengan demikian proses pengelompokan membuat keragaman dalam kelompok menjadi sekecil mungkin dan keragaman antar kelompok menjadi sebesar mungkin.

Penelitian yang dilakukan merupakan pengambilan sampel air dengan mengukur kebocoran air yang dilakukan di semua titik keran yang ada di kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia meliputi semua gedung dan juga taman yang ada di lingkungan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. penelitian ini menggunakan metode pengukuran volumetri, dimana pada keran yang mengalami kebocoran ditampung dalam gelas ukur dengan durasi 1 menit pada setiap kerannya. Dilakukan sebanyak 1 kali dalam setiap satu keran lalu dihitung besarnya debit kehilangan air yang terjadi pada setiap menitnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume fluida}}{\text{Selang Waktu}} \quad \text{atau} \quad Q = \frac{V}{t}$$

sehingga ditemukan jumlah kehilangan air setiap menitnya. Kehilangan air tersebut dikonversi dalam tahun sehingga dapat ditemukan jumlah kehilangan air pertahunnya sehingga dapat diketahui besar debit kehilangan air bersih di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia. Diagram pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 4. dibawah ini:



Gambar 5. Prosedur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Lokasi Kebocoran Air Kran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia

4.1.1. Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebocoran di Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Kebocoran Di gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan													
Jumlah Kran	Kondisi Kran		Debit Kebocoran (mL/Menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
150	132	18	5,4	1	9,5	34	941,3	15,688	56,478	1355,472	9,488	40,664	494,747
			480	5,4	4,6	109							
			20	0,2	2,2	40							
			23	61	1,6	1,1							
			143	0,3									

Berdasarkan pada Tabel 1, diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan didapatkan 150 jumlah kran dimana terdapat 18 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan 494,747 m³/tahun.

4.1.2. Gedung Fakultas Teknik Industri

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Teknik Industri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebocoran di Gedung Fakultas Teknik Industri

Kebocoran Di gedung Fakultas Teknik Industri													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
134	129	5	4	2,1	330	3,8	402,9	6,715	24,174	580,176	4,061	17,405	211,764
			63										

Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Fakultas Teknik Industri didapatkan 134 jumlah kran dimana terdapat 5 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 211,764 m³/ tahun.

4.1.3. Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Ilmu Agama Islam dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Kebocoran di Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam

Kebocoran Di gedung Fakultas Ilmu Agama Islam													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
69	61	8	23	3,6	2,6	5,4	656,6	10,943	39,396	945,504	6,618	28,365	345,109
			28	30	294	270							

Berdasarkan pada Tabel 3 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Laboratorium Hidrolika didapatkan 69 jumlah kran dimana terdapat 8 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 345,109 m³/tahun.

4.1.4. Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebocoran di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kebocoran Di gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam											
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)		Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor									
89	87	2	193	23	216	3,6	12,96	311,04	2,177	9,331	113,529

Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam didapatkan 89 jumlah kran dimana terdapat 2 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahunnya adalah 113,529 m³/ tahun.

4.1.5. Gedung Fakultas Hukum

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Hukum dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebocoran di Fakultas Hukum

Kebocoran Di gedung Fakultas Hukum													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m ³)	Total per Bulan (m ³)	Total per Tahun (m ³)
	Tidak Bocor	Bocor											
175	174	1	40				39,8	0,663	2,388	57,312	0,401	1,719	20,919

Berdasarkan pada Tabel 5 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Fakultas Hukum didapatkan 175 jumlah kran dimana terdapat 1 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahunnya adalah 20,919 m³/ tahun.

4.1.6. Gedung Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial dan Budaya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebocoran di Fakultas Psikologi dan Ilmu sosial dan Budaya

Kebocoran Di gedung Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m ³)	Total per Bulan (m ³)	Total per Tahun (m ³)
	Tidak Bocor	Bocor											
75	73	2	2,8	0,5			3,3	0,055	0,198	4,752	0,033	0,142	1,734

Berdasarkan pada Tabel 6 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial dan Budaya didapatkan 75 jumlah kran dimana terdapat 2 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahunnya adalah 1,734 m³/ tahun.

4.1.7. Gedung Olah Raga Universitas Islam Indonesia

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Gedung Olah Raga dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kebocoran di Gedung Olahraga Universitas Islam Indonesia

Kebocoran Di gedung GOR Universitas Islam Indonesia													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
22	17	5	185	4,2	15	2	291,2	4,853	17,472	419,328	2,935	12,580	153,055
			85										

Berdasarkan pada Tabel 7 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Olahraga Universitas Islam Indonesia didapatkan 22 jumlah kran dimana terdapat 5 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahunnya adalah 153,055 m³/ tahun.

4.1.8. Gedung Rusunawa Pria

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Gedung Rusunawa Pria dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kebocoran di Rusunawa Pria

Kebocoran Di Gedung Rusunawa Pria													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
184	184	0					0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan pada Tabel 8 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Rusunawa Pria didapatkan 24 jumlah kran dimana tidak terdapat kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 0 m³/tahun.

4.1.9 Gedung Laboratorium Hidrolika

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Laboratorium Hidrolika dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kebocoran di Laboratorium Hidrolika

Kebocoran Di Laboratorium Hidrolika													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
24	24	0					0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan pada Tabel 9 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Laboratorium Hidrolika didapatkan 24 jumlah kran dimana tidak terdapat kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 0 m³/tahun.

4.1.10. Gedung Kuliah Umum

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Gedung Kuliah Umum dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kebocoran di Gedung Kuliah Umum

Kebocoran Di Gedung Kuliah Umum													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
38	34	4	3,4	3,8	1,6	23	31,8	0,53	1,908	45,792	0,320	1,374	16,714

Berdasarkan pada Tabel 10 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Gedung Kuliah Umum didapatkan 38 jumlah kran dimana terdapat 4 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahunnya adalah 16,714 m³/ tahun.

4.1.11. Gedung Masjid Ulil Albab

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Masjid Ulil Albab dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kebocoran di Masjid Ulil Albab

Kebocoran Di Masjid Ulil Albab													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
95	60	35	152	13,2	72	170	1380,3	23,005	82,818	1987,63	13,913	59,628	725,485
			89	4	7,2	68							
			11,4	10	21	65							
			52	10,4	98	16							
			8	10	40	65							
			4,6	7,1	80	6							
			11	5	71	150							
			9,3	2	8,1	1							
			2	22	19								

Berdasarkan pada Tabel 11 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Masjid Ulil Albab didapatkan 95 jumlah kran dimana terdapat 35 kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 725,485 m³/ tahun.

4.1.12. Bengkel dan Workshop

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Bengkel dan Workshop dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kebocoran di Bengkel dan Workshop

Kebocoran Di Bengkel dan Workshop													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
13	12	1	63				63	1,05	3,78	90,72	0,635	2,721	33,112

Berdasarkan pada tabel 12 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Bengkel dan Workshop didapatkan 13 jumlah kran dimana terdapat satu kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun adalah 33,112 m³/ tahun.

4.1.13. Lapangan CSM dan sekitarnya

Berdasarkan pengukuran kebocoran air kran di Lapangan Basket CSM dan Sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Kebocoran di Lapangan Basket CSM dan Sekitarnya

Kebocoran Di Lapangan Basket CSM dan Sekitarnya													
Jumlah Kran	Kondisi kran		Debit Kebocoran (ml/menit)				Jumlah Debit (mL/Menit)	Total per Detik (mL)	Total per Jam (L)	Total per Hari (L)	Total per Minggu (m³)	Total per Bulan (m³)	Total per Tahun (m³)
	Tidak Bocor	Bocor											
11	11	0					0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan pada tabel 13 diketahui bahwa pengukuran yang dilakukan di Lapangan Basket CSM dan Sekitarnya didapatkan 11 jumlah kran dimana tidak terdapat kran yang bocor sehingga jumlah debit yang didapatkan dengan total per tahun 0 m³/ tahun.

4.2. Total Kebocoran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia

Tingkat kebocoran yang ada di Universitas Islam Indonesia disebabkan oleh banyaknya orang yang tidak menutup kran dengan baik dan juga kran yang rusak, sehingga terjadi kebocoran yang cukup tinggi. Kebocoran yang terjadi pada pengukuran ini termasuk kebocoran fisik Berdasarkan akumulasi pengukuran kebocoran air kran yang ada pada setiap gedung di Universitas Islam Indonesia, dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Total Kebocoran Air Kran di Universitas Islam Indonesia

Total Kebocoran Air Kran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia											
No	Lokasi	Jumlah Kran	Kondisi Kran		Total/ detik (mL)	Total/ menit (mL)	Total/ Jam (L)	Total/ Hari (L)	Total/ Minggu (m ³)	Total/ Bulan (m ³)	Total/ Tahun (m ³)
			Tidak bocor	Bocor							
1	Ulil Albab	95	60	35	23,005	1380,3	82,818	1987,632	13,913	59,628	725,486
2	FTSP	150	132	18	15,688	941,3	56,478	1355,472	9,488	40,664	494,747
3	FIAI	69	61	8	10,943	656,6	39,396	945,504	6,618	28,365	345,109
4	FTI	134	129	5	6,715	402,9	24,174	580,176	4,061	17,405	211,764
5	GOR	22	17	5	4,853	291,2	17,472	419,328	2,935	12,579	153,055
6	FMIPA	89	87	2	3,6	216	12,96	311,04	2,177	9,331	113,530
7	Bengkel & Workshop	13	12	1	1,05	63	3,78	90,72	0,635	2,721	33,113
8	FH	175	174	1	0,663	39,8	2,388	57,312	0,401	1,719	20,919
9	Gedung Kuliah Umum	38	34	4	0,53	31,8	1,908	45,792	0,320	1,374	16,714
10	FPSB	75	73	2	0,055	3,3	0,198	4,752	0,033	0,142	1,734
11	Lapangan CSM	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Lab Hidrolika	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Rusunawa Pria	184	184	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		1079	998	81	67,103	4026,2	241,572	5797,728	40,584	173,932	2116,171

$$\begin{aligned}
 \text{Total/ Detik} &= \text{Total/menit} : 60 \\
 &= 4026,2 \text{ mL/menit} : 60 \\
 &= 67,103 \text{ mL/Detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total/ Menit} &= \text{Total/menit} : 60 \\
 &= 4026,2 \text{ mL/menit} :
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total/ Jam} &= \text{Total/menit} \times 60 \\
 &= 4026,2 \text{ mL/menit} \times 60 \\
 &= 241576 \text{ mL/jam} \\
 &= 241,57 \text{ L /jam}
 \end{aligned}$$

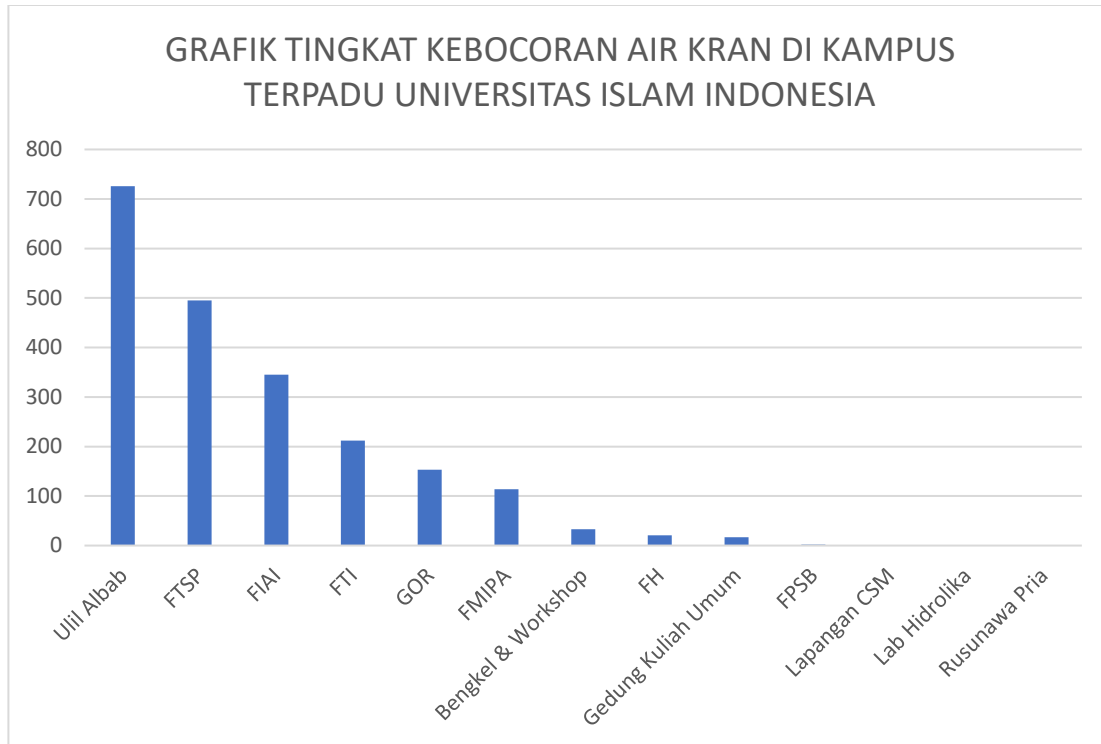
$$\begin{aligned}
 \text{Total/hari} &= \text{Total/Jam} \times 24 \\
 &= 241,57 \text{ L/jam} \times 24 \\
 &= 5797,728 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total/Minggu} &= \text{Total/hari} \times 7 \text{ hari} \\
 &= 5797,728 \text{ L/hari} \times 7 \\
 &= 40584096 \text{ mL/minggu} \\
 &= 40,584 \text{ m}^3/\text{minggu}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total/Bulan} &= \text{Total/hari} \times 30 \\
 &= 5797,728 \text{ L/hari} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 17393184 \text{ L/bulan} \\
 &= 173,932 \text{ m}^3/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total/tahun} &= \text{Total/hari} \times 365 \\
 &= 5797,728 \text{ L/jam} \times 365 \\
 &= 2116170,72 \text{ L/tahun} \\
 &= 2116,171 \text{ m}^3/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan kebocoran air kran yang terjadi di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia terdapat 1079 kran dimana 998 kran tidak bocor dan 81 kran bocor. Berikut adalah grafik tingkat kebocoran air kran yang terjadi di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia sebagaimana terlihat pada Gambar



Gambar 6. Grafik Tingkat Kebocoran air kran di kampus Terpadu UII

Ulil Albab menjadi urutan pertama untuk tingkat kebocoran yang terjadi di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia dimana terdapat 35 kran yang bocor dengan debit sebesar 725,486 m³/tahun. FTSP menjadi urutan kedua terbesar dimana terdapat 18 kran bocor dengan debit sebesar 494,747 m³/tahun, lalu ketiga FIAI dimana terdapat 8 kran bocor dengan debit sebesar 345,109 m³/tahun, keempat dan kelima yaitu FTI dan GOR UII dimana terdapat 5 kran bocor dengan debit masing masing 211,764 m³/tahun, dan 153,055 m³/tahun, keenam yaitu FMIPA terdapat 2 kran bocor dengan debit 113,530 m³/tahun. Ke tujuh dan delapan yaitu Bengkel & Workshop dan FH dengan 1 kran bocor dengan debit sebesar 33,113 m³/tahun dan 20,919 m³/tahun. Kesembilan

ada Gedung Kuliah Umum dimana terdapat 4 kran bocor dengan debit sebesar 16,714 m³/tahun. Kesepuluh terdapat FPSB terdapat 2 kran bocor dengan debit sebesar 1,734 m³/tahun. Dan untuk tiga urutan terakhir terdapat Lapangan CSM, Lab Hidrolika dan Rusunawa pria dimana tidak terdapat kebocoran pada gedung tersebut. Dapat

Kebocoran yang diukur merupakan kebocoran kran dimana termasuk kebocoran fisik. Banyaknya kebocoran tersebut terhitung untuk semua bangunan Pada setiap detiknya debit kebocoran air kran sebesar 67,103 mL/detik, pada setiap menitnya sebesar 4026,2 mL/menit, pada setiap jamnya sebesar 241,57 L /jam, pada setiap harinya sebesar 5797,728 L/hari, pada setiap minggunya sebesar 40,584 m³/minggu, pada setiap bulannya sebesar 173,932 m³/bulan, dan pada setiap tahunnya sebesar 2116,171 m³/tahun.

Universitas Islam Indonesia memiliki dua sumur dalam yang memiliki kapasitas 4 m³ / jam dan 9 m³ / jam dengan total 13 m³/ jam yang dimana diolah pada Instalasi Pengolahan Air Minum yang berada di kampus terpadu Universitas Indonesia, sehingga persentase debit kebocoran yang terjadi adalah 1,9% dari total kapasitas air yang didapatkan dari dua sumur yang berada di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia

4.3. Efisiensi kebocoran air kran di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia

Pengukuran kebocoran air kran yang terjadi di kampus terpadu Universitas Islam dilakukan untuk mengefisienkan penggunaan air bersih, dimana masih banyak terdapat kran yang rusak dan kelalaian pengguna. Penggunaan yang tidak efektif menyebabkan kerugian yang tidak sedikit. Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia menggunakan sumber air bersih dari PDAM Tirta Sembada Sleman. PDAM Tirta Sembada Sleman merupakan PDAM yang mencakup beberapa daerah Sleman dimana juga melayani Kampus terpadu Universitas Islam Indonesia. Sesuai peraturan bupati nomor 7 tahun 2022 tentang Tarif Pelayanan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Sembada dapat dilihat pada gambar 5.

LAMPIRAN I
PERATURAN BUPATI SLEMAN
NOMOR 7 TAHUN 2022
TENTANG
TARIF PELAYANAN
PERUSAHAAN UMUM DAERAH
AIR MINUM TIRTA SEMBADA

TARIF AIR MINUM
PERUSAHAAN UMUM DAERAH AIR MINUM TIRTA SEMBADA

NO.	KELOMPOK PELANGGAN	DASAR PENETAPAN		
		0 – 10 m ³ (Rp)	11 – 20 m ³ (Rp)	> 21 m ³ (Rp)
1.	Kelompok I			
	a. Sosial Umum	2.750,00	2.750,00	3.000,00
	b. Sosial Khusus	2.750,00	2.750,00	3.000,00
2.	Kelompok II			
	a. Rumah Tangga A1	3.450,00	4.000,00	4.750,00
	b. Rumah Tangga A2	3.900,00	4.900,00	5.800,00
3.	Kelompok III			
	a. Rumah Tangga A3	4.750,00	5.650,00	6.350,00
	b. Rumah Tangga A4	4.900,00	5.800,00	6.400,00
	c. Rumah Tangga B	5.200,00	6.100,00	6.700,00
	d. Instansi Pemerintah dan Non Pemerintah	4.900,00	6.500,00	8.750,00
	e. Niaga Kecil	6.250,00	6.800,00	8.750,00
	f. Industri Kecil	7.500,00	8.750,00	11.000,00
4.	Kelompok Khusus			
	a. Niaga Besar	8.100,00	9.750,00	12.500,00
	b. Industri Besar	8.500,00	11.000,00	13.000,00
5.	Kelompok Khusus yang Lain			
	a. Pelabuhan Udara	Kesepakatan	Kesepakatan	Kesepakatan
	b. Usaha Air Minum	Kesepakatan	Kesepakatan	Kesepakatan
	c. Mobil Tangki	Kesepakatan	Kesepakatan	Kesepakatan

BUPATI SLEMAN,

(tttd, cap)

KUSTINI SRI PURNOMO

Gambar 7. Peraturan Bupati nomor 7 tahun 2022

Universitas Islam Indonesia termasuk kelompok pelanggan kelompok III Instansi pemerintah dan non pemerintah dengan Tarif air minum yang sudah ditetapkan pada peraturan Bupati Sleman Nomor 7 tahun 2022 tentang Tarif pelayanan perusahaan umum daerah air minum tirta sembeda dengan dasar penetapan 0-10 m³ sebesar Rp 4.500,00 , 11-20 m³ sebesar Rp 6.500,00 dan ≥ 21 m³ sebesar Rp 8.750,00. Dengan tingkat kebocoran Kampus terpadu Universitas Islam Indonesia yang sebesar 173,9318 m³/bulan dan 2116,1707 m³/tahun maka dapat menentukan kerugian yang dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 0-10 &= 10 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 4.500,00 \\ &= \text{Rp } 45.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11-20 &= 10 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 6.500,00 \\ &= \text{Rp } 65.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} >21 &= 153,9318 \times \text{Rp. } 8.750,00 \\ &= \text{Rp } 1.346.903,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tagihan air per bulan} &= \text{Rp } 45.000,00 + \text{Rp } 65.000,00 + \text{Rp } 1.346.903,00 \\ &= \text{Rp } 1,456,903.00 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tagihan air per tahun} &= \text{Rp } 1,456,903.00 \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 17.482.836,00 \text{ /tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas tagihan air untuk kebocoran yang terjadi di Kampus terpadu Universitas Islam Indonesia pada setiap bulannya sebesar Rp 1,456,903.00, dan tagihan air untuk setiap tahunnya sebesar Rp 17.482.836,00 .

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan yang menjawab tujuan. Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh

1. Berdasarkan pengukuran kebocoran kran di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia terdapat 10 Gedung yang memiliki kran yang bocor dari 13 gedung yang dilakukan pengukuran. Ulil Albab Menjadi Gedung yang memiliki tingkat kebocoran yang paling tinggi dimana terdapat 35 kran bocor dari 95 kran yang ada
2. Berdasarkan pengukuran kebocoran kran di kampus terpadu Universitas Islam Indonesia kebocoran yang terjadi memiliki debit yang cukup tinggi, yaitu Pada setiap detiknya debit kebocoran air kran sebesar 67,1033 mL/detik, pada setiap menitnya sebesar 4026,2 mL/menit, pada setiap jamnya sebesar 241,57 L /jam, pada setiap harinya sebesar 5797,728 L /hari, pada setiap minggunya sebesar 40,584096 m³/minggu, pada setiap bulannya sebesar 173,9318 m³/bulan, dan pada setiap tahunnya sebesar 2116,1707 m³/tahun
3. Kebocoran yang disebabkan oleh kerusakan kran dan kelalaian manusia menyebabkan kerugian yang cukup besar dimana tagihan air untuk kebocoran yang terjadi di Kampus terpadu Universitas Islam Indonesia pada setiap bulannya sebesar Rp 1,456,903.00, dan tagihan air untuk setiap tahunnya sebesar Rp 17.482.836,00

5.2. Saran

Berikut adalah saran yang penulis sampaikan untuk peneliti atau pengujian selanjutnya :

1. Pihak Universitas Islam Indonesia meninjau lebih jauh dan membuat tim untuk mengecek titik kebocoran yang ada. Dan melakukan Tindakan preventif untuk mengurangi kelalaian manusia Sehingga kebocoran dapat di identifikasi dan ditindak lanjuti untuk mengurangi kerugian yang dialami Universitas Islam

Indonesia, sehingga pihak Universitas Islam Indonesia dapat memanfaatkan air yang hilang dari kebocoran yang terjadi

2. Implementasi di lapangan perlu di tinjau dan diukur lebih teliti dengan kompleksitas pengukuran yang lebih baik dengan melakukan pengukuran secara berkala dengan secara terus menerus, sehingga benar benar mendapatkan debit yang lebih tepat agar penanganan terkait kebocoran bisa dilaksanakan lebih efektif
3. Pihak peneliti selanjutnya membuat tim dalam melanjutkan penelitian ini agar lebih efisien dalam pengukuran dan pengambilan sample

DAFTAR PUSTAKA

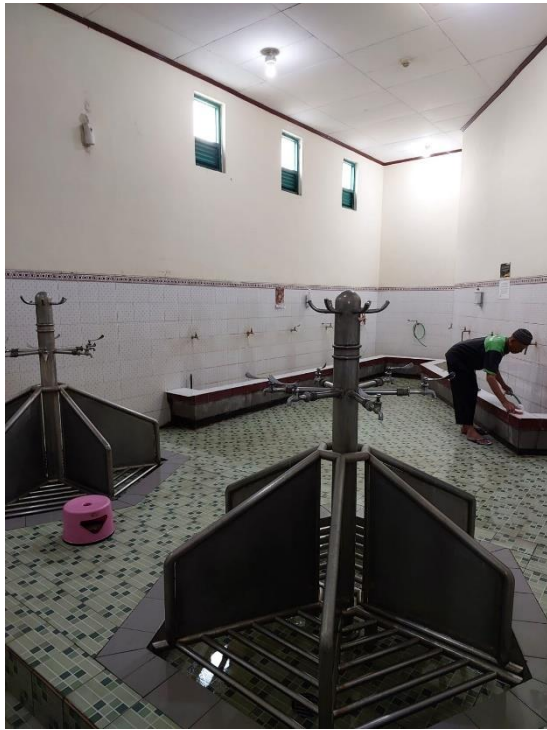
- Diana Ekawati, Munawarah Shofia, Rahimah. 2019. *Fluida Dinamis untuk SMA /MA kelas X. Banjarmasin: Universitas Lampung Mangkurat*
- Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Buku Panduan Pengembangan Air minum*. Jakarta
- Kemenkes Ri. 2013. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes Ri
- Kodoatie, Robert J dan Sjarief, Roestam. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- M,Ariesman. 2018. *Efisiensi Air di Pesantren melalui penerapan Sunnah Nabi dan Teknologi Terapan.Nukhbatul'ulum: Jurnal Bidang Kajian Islam*, 4(1), 40-50
- M.,Hadi, Pramono., dan Sudarmadji. 2014. *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pres
- Mashuri, Manyuk Fauzi, ad Ari Sadhyavitri. 2015. *Kajian Ketersediaa da Kebutuhan Air Baku dengan permodelan Ihacres di Daerah Aliran Sungai Tapung Kiri*. Pekan Baru: Jom FTEKNIK Volume 2 No.1.
- Novalinda. 2020. *Desain Pendistribusian Air Bersih ke Rumah Hunian dalam Mengantisipasi Kebocoran*. Medan: Jurnal Nasional Teknik sipil & Arsitektur
- Radhika,R., Firmansyah,R., dan Hatmoho, W, 2017. *Perhitungan Ketersediaan Air Permukaan di Indonesia Berdasarkan Data Satelit*. Jakarta:Puslitbang Sumber Daya Air. Statistika lingkungan hidup Indonesia
- Suprianto. 2019. *Studi Komparasi Pengadaan Pompa dan Pemindahan Reservoir pada System Penyediaan Air Bersih di Desa Singawada Kecamatan Rajagaluh Kabupaten Majalengka*. Majalengka: Jurnal Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan, Vol.6 (2), pp 32-38

LAMPIRAN















RIWAYAT HIDUP



Muhammad Faisal Nandiwardhana yang akrab dipanggil Ical lahir di Kota Karawang 26 Desember 1997. Penulis merupakan anak pertama dan satu satunya dari pasangan Muhammad Badr Muslicon dan Almh. Irma Irawan dan menjadi anak pertama dari 4 bersaudara setelah ayahnya menikah lagi dengan Ira Puspa Kusuma Dewi

Pada tahun 2004 penulis menempuh pendidikan dasar di SD Al Irsyad Karawang selama 2 tahun lalu pindah ke SDN Cipinang Melayu 03 Pagi Jakarta Timur yang hingga lulus pada tahun 2010. Karena adanya kendala pada saat itu penulis melanjutkan pendidikan menengah pertamanya di SMPN 12 Yogyakarta pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014, dan melanjutkan pendidikan menengah atasnya di MAN 3 Sleman pada tahun 2014-2017. Setelah kelulusan penulis memilih Universitas Islam Indonesia dan mengambil program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) melalui jalur masuk CBT (Computer Based Test)

Pada masa perkuliahan penulis aktif dalam kepanitiaan jurusan maupun fakultas. Dalam masa perkuliahannya penulis pernah melakukan kerja praktik di Dinas Lingkungan Hidup Kota Surakarta pada tanggal 1 Maret 2021 – 1 April 2021