

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL  
AZIZ SHAH**

**WATER SAVING SPIGOT'S HANDLE LOCK**

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**AMIRUL HAKIMI BIN JAFRI**

**08DPB20F2026**

**SESI 2:2022/2023**

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL  
AZIZ SHAH**

**WATER SAVING SPIGOT'S HANDLE LOCK**

**AMIRUL HAKIMI BIN JAFRI**

**08DPB20F2026**

Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam sebagai  
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma Perkhidmatan  
Bangunan

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**SESI 2:2022/2023**

# AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

## TAJUK PROJEK

1. Saya, AMIRUL HAKIMI BIN JAFRI (020307100275) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor (Selepas ini dirujuk sebagai ‘Politeknik tersebut’)
2. Saya mengakui bahawa ‘Projek tersebut diatas’ dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekacipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek ‘Projek tersebut’ kepada ‘Politeknik tersebut’ bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui )  
oleh yang tersebut; )  
Amirul Hakimi Bin Jafri ) .....  
(No. Kad Pengenalan: (020307-10-0275), ) Click or tap here to enter text.  
Di hadapan saya, Azizi Mursidy Zainol Abidin )  
(Click or tap here to enter text.) sebagai penyelia ) .....  
projek pada tarikh: 27/8/2022 ) Click or tap here to enter text.

## PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Projek ini hanya dapat dicapai kerana bantuan dan sokongan ramai orang. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Encik Azizi Mursidy Zainol Abidin, yang menyelia pengajian dan penyelidikan kami, adalah orang pertama yang kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan beliau. Kami berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk menyiapkan projek ini, terutamanya semasa fasa penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, , penyelaras projek tahun akhir, dan semua pensyarah dipuji atas segala usaha memberikan penerangan dan syarahan mengenai projek tersebut.

Akhir kata, kepada ibu bapa, saudara mara dan rakan-rakan terdekat, kami ingin merakamkan ucapan terima kasih di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa sokongan dan dorongan berterusan mereka, projek kami tidak akan berjaya

## ABSTRAK

*Air merupakan salah satu elemen terpenting yang perlu digunakan secara bertanggungjawab dan berhemah. Bagaimanapun, rakyat Malaysia terutamanya yang tinggal di Lembah Klang telah dikenal pasti menggunakan air secara berlebihan dan kebanyakannya telah bertukar menjadi sisa. Penggunaan air oleh penduduk Lembah Klang direkodkan sebanyak 288 liter sehari melebihi kadar yang disyorkan WHO iaitu 220 liter sehari. Aktiviti isi rumah dikenal pasti sebagai faktor penyumbang utama kepada masalah tersebut. Oleh itu, keputusan dibuat untuk mengubah dan mencari jalan untuk mengurangkan jumlah pembaziran air. Disebabkan itu, terciptalah kunci pemegang spigot khusus iaitu sejenis alat untuk mengunci kepala paip. Kunci pemegang spigot boleh digunakan pada tiga jenis kepala pili yang berbeza seperti Saint Moritz, pili air Star dan Plano. Dengan menggunakan ciptaan ini, kepala paip akan mempunyai had pusingan yang mengakibatkan ia membebaskan jumlah air yang terkawal. Oleh itu, impak langsung hasil ciptaan ini ialah ia mampu mengurangkan penggunaan air dan juga dapat menjimatkan perbelanjaan seperti bil air. Ciptaan ini boleh digunakan oleh semua jenis isi rumah dan pelbagai tempat contohnya di masjid dan lain-lain. Pada Februari 2023, meter padu untuk kegunaan air dalam sebulan ialah  $145 m^3$ . pada awal bulan Mac, meter padu untuk kegunaan air dalam sebulan ialah  $118 m^3$ . Selepas menggunakan produk, meter padu air berjaya dikurangkan sebanyak 27%.*

*Kata kunci: Kepentingan air, Pembaziran air, kunci pemegang spigot, menjimatkan perbelanjaan, kepala paip.*

## **ABSTRACT**

*Water is one of the most important elements that needs to be used responsibly and prudently. However, Malaysians especially those who lived at Klang Valley have been identified to use water excessively and much of it has been turn into waste. The water consumption by the Klang Valley residents were recorded at 288 liters per day which exceeded the rate recommended rate by the WHO of 220 liters a day. Households' activities were identified as the main contributing factors to the problem. Therefore, decision was made to change and find ways to reduce the amount of water wastage. Because of that, a specialized spigot handle lock which is a type of tool to lock the faucet head was invented. The spigot handle lock can be applied on three different types of tap heads such as Saint Moritz, Star water tap and Plano. By using this invention, the tap head will have a turning limit which resulted it releases controlled amount of water. Therefore, the direct impact of the invention was it capable on reducing the water consumption and also can save expenses such as water bills. This invention can be used by all types of household and various places for example in mosques and others. In February of 2023, the cubic meter for water use in a month was  $145m^3$ . at the beginning of March, the cubic meter for water use in a month was  $118 m^3$ . After using the product, the cubic meter of water was successfully decreased by 27%.*

*Keywords: Importance of water, Waste of water, spigot handle lock, save expenses, faucet head.*

## SENARAI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKASURAT</b>
	AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	i
	PENGHARGAAN	ii
	ABSTRAK	iii
	ABSTRAK	iv
	SENARAI KANDUNGAN	v
	SENARAI JADUAL	vii
	SENARAI RAJAH	viii
	SENARAI SIMBOL	x
	SENARAI SINGKATAN	xi
1	PENGENALAN	1
1.1	PENDAHULUAN	1
1.2	Latar Belakang Projek	1
1.3	Pernyataan Masalah	2
1.4	Objektif Kajian	3
1.5	Skop Kajian	4
1.6	Kepentingan Kajian	5
2	KAJIAN LITERATUR	6
2.1	PENGENALAN	6
2.2	KAJIAN TERDAHULU	7
2.2.1	Definsi penggunaan air domestik	7
2.2.	Definsi Pembaziran Air	8
2.2.3	Definsi Penjimatan Air	10
2.2.4	Quarter Turn Taps	13
2.2.5	Bahan Rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	15
3	METODOLOGI KAJIAN	118
3.1	PENDAHULUAN	17
3.2	Perancangan Projek	118
3.3	Reka Bentuk Kajian	20

3.4	Kaedah Pengumpul Data	20
3.5	Intrument Kajian	21
3.6	Reka Bentuk Produk	25
3.7	Bahan Produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	35
3.8	Proses Penghasilan Produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	36
4	DAPATAN DAN PERBINCANGAN	38
4.1	PENDAHULUAN	38
4.2	DAPATAN KAJIAN	38
4.3	Dapatan Daripada Temubual	43
5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	44
5.1	PENDAHULUAN	44
5.2	Kesimpulan	44
5.3	Cadangan	44
	RUJUKAN	46
	LAMPIRAN	48



## SENARAI JADUAL

<b>NO. JADUAL</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKASURAT</b>
Jadual 1.2:	Penggunaan Dan Kadar Purata Tarif 2021	2
Jadual 2.2:	Peratus penggunaan air di rumah kediaman	7
Jadual 2.2.3:	Kuantiti liter digunakan pada dapur dalam perkerjaan sehari	11
Jadual 3.5.3:	Hasil dapatan daripada ujian untuk mencari darjah yang tepat	24
Jadual 3.6.2:	Versi produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	30
Jadual 4.2.1:	Maklumat am rumah kedai	39
Jadual 4.2.1.2:	Jadual Bilangan Isi Rumah	39
Jadual 4.2.1:	Pengeluran air(liter) sebelum dan selepas pasang	40
Jadual 4.2.3:	Jumlah prngguna air (m <sup>3</sup> ) dan bayaran bil air bagi tempoh 9 bulan	41
Jadual 4.2.3.2:	Penaikkan dan penurunan bayaran bil air bagi tempoh 9 bulan	41

## **SENARAI RAJAH**

<b>NO. RAJAH</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKASURAT</b>
Rajah 1.3:	Maslah yang di hadapi	3
Rajah 1.5:	Di bahagian garaj	4
Rajah 2.2.2:	Artikel tentang pembaziran air yang berlaku di Selangor, Kuala Lumpur Putrajaya	8
Rajah 2.2.2.2:	Artikel tentang berharganya setitis air dalam penggunaan air dalam sebulan	9
Rajah 2.2.2.3:	Mencuci piring sambil membuka air	10
Rajah 2.2.2.4:	Titisan air yang keluar pada kepala air	10
Rajah 2.2.3.2:	Cara untuk jimat penggunaan air	11
Rajah 2.2.3.3:	Mengeluarkan air (liter) dalam seminit pada mucung paip yang berbeza	12
Rajah 2.2.3.4:	Contoh penjimatan air yang disyorkan oleh Air Selangor	13
Rajah 2.2.4:	Rupa dalaman quarter turn taps yang terdapat di pasaran	13
Rajah 2.2.4.1:	process	14
Rajah 2.2.5:	Pelbagai warna PLA	15
Rajah 2.2.5.2:	Gambaran Nylon	15
Rajah 3.2.1:	Carta Alir Projek(peringkat pertama)	18
Rajah 3.2.2:	Carta Alir Projek(peringkat kedua)	19
Rajah 3.5:	Temubual Bersama encik Zali yang mewakili semua penghuni apartment	21
Rajah 3.5.2:	Faucet yang bentuk bintang	23
Rajah 3.6:	Rekaan pertama 3D	25

Rajah 3.6.2: Rekaan kedua 3D	26
Rajah 3.6.3: Rekaan pertama yang terbuka	27
Rajah 3.6.4: Rekaan kedua yang terbuka	28
Rajah 3.6.5: Ukuran rekaan kedua(mm)	28
Rajah 3.7: Poly lactic acid	34
Rajah 3.7.2: Glass Fiber Nylon	34
Rajah 3.8.1: Gambaran WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	35
Rajah 3.8.2: Mencetak produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK	35
Rajah 4.3: Temubual yang diadakan	42

## SENARAI SIMBOL

**SIMBOL**

**Ø=Diameter**

°=degree

## SENARAI SINGKATAN

PSA	<i>Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
SAINS	<i>Syarikat Air Negeri Sembilan</i>
SYABAS	<i>Syarikat Bekalan Air Selangor SDN BHD</i>
JLH	<i>Juta Liter Hari</i>
LRA	<i>Loji Rawat Air</i>
PLA	<i>Poly lactic acid</i>
SPAN	<i>Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara</i>
Mm	<i>Millimeter</i>
PBB	<i>Bangsa-Bangsa Bersatu</i>

# **BAB 1**

## **PENGENALAN**

### **1.1 PENDAHULUAN**

Air merupakan satu khazanah alam yang tidak ternilai harganya. Kita perlukan air untuk menjalani kehidupan seharian kerana ia sumber penting dalam menjana pelbagai bidang ekonomi seperti pertanian, perindustrian, perikanan dan penjanaan sumber tenaga elektrik dan sebagainya. Seperti yang kita sedia maklum, hampir 3/4 daripada permukaan bumi adalah kawasan berair. Begitu juga dengan tubuh manusia di mana 70% daripada komposisi tubuh manusia adalah air. Kajian menunjukkan bahawa manusia boleh hidup lebih seminggu tanpa makanan tetapi hanya beberapa hari tanpa air. Ini menggambarkan betapa pentingnya air dalam kehidupan kita.

Negara kita juga telah mengalami beberapa krisis bekalan air yang serius. Antaranya krisis air pada tahun 1998 di Lembah Kelang di mana kira-kira 600,000 penduduk Selangor dan Kuala Lumpur telah terjejas. Krisis kekurangan air di kebanyakan tempat di Malaysia berlaku disebabkan pihak pengurusan yang kurang efisien dan di tambah pula dengan sikap rakyat Malaysia yang suka membazir air. Namun, perubahan iklim dunia mungkin memberi kesan terhadap sumber air seperti kekurangan air di seluruh dunia. Seperti apa yang berlaku di sungai penang, kebiasaanya LRA sungai dua merawat air sebanyak 1,000 JLH tetapi LRA sungai dua sekarang, merawat air hanya 600-650 JLH kerana musim kemarau. ini akan mengakibatkan pengguna terjejas dengan gangguan bekalan air. Makanya, penjimatan air amat penting diutamakan. Malaysia mungkin akan mengalami krisis kekurangan air sekali lagi sekiranya rakyat masih lagi berterusan membazir. Berjimat dalam penggunaan air hari ini boleh memberi kesan jangka panjang seperti penanguhan keperluan pembinaan prasarana seperti pembinaan loji baru, maka semakan baru tarif air dapat dikemudiankan. Kadar tarif yang rendah juga telah menyumbang kepada tabiat penggunaan air yang boros, seperti membenarkan pilihan terbuka semasa memberus gigi atau semasa membasuh pinggan makanan di sinki dapur atau menggunakan air yang banyak semasa membasuh kenderaan di premis masing-masing.

## 1.2 LATARBELAKANG PROJEK

Malaysia merupakan sebuah negara yang bertuah kerana terletak di kawasan khatulistiwa. Hal ini kerana iklim Malaysia mempunyai suhu yang hampir seragam, kelembapan yang tinggi dan hujan yang banyak. Angin pada umumnya lemah. Malaysia yang terletak berhampiran khatulistiwa amat jarang sekali mempunyai keadaan langit tidak berawan langsung, meskipun pada musim kemarau teruk. Malaysia juga jarang sekali mempunyai satu tempoh beberapa hari dengan tidak ada langsung cahaya matahari kecuali pada musim monsun timur laut. Kira-kira 97% sumber air di Malaysia adalah terdiri daripada air permukaan manakala selebihnya iaitu 3% adalah dari air bawah tanah. Namun begitu, sejak beberapa bulan yang lalu paras air di beberapa empangan utama di Selangor menunjukkan peningkatan signifikan seperti yang berlaku di Sungai Selangor dan Tasik Subang. Sememangnya kapasiti air yang ditampung ini mencukupi untuk menampung beberapa tahun yang mendatang. Walau bagaimanapun, rakyat Malaysia seharusnya berjimat cermat dalam menggunakan sumber air. Berdasarkan statistik tahun 2021, rakyat Malaysia menggunakan purata 251-liter air setiap orang sehari, jauh melebihi kadar 220-liter sehari yang disarankan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (*WHO*). Sebagai rujukan perbandingan, purata penggunaan air seorang sehari di Singapura adalah 158 liter, dan 152 liter di UK.

Negara	Malaysia	Singapura	UK
Parameter			
Penggunaan (LCD)	201	151	152
Purata Tarif (USD/M <sup>3</sup> )	0.14	0.88	1.54

*LCD – liter per kapita sehari*

Jadual 1.2: penggunaan dan kadar purata tarif 2021

Dari data ini; kos per meter padu air di Malaysia adalah 6 kali ganda lebih tinggi berbanding Singapura dan 11 kali ganda jika dibandingkan dengan UK. Hanya 30% dari penggunaan air tersebut digunakan untuk kegunaan sebenar seperti memasak dan air minuman. Selebihnya digunakan untuk kegunaan utiliti lain seperti membasuh kereta, membersihkan kolam dan membasuh pakaian.

### 1.3 PERNYATAAN MASALAH

Penggunaan air di kalangan isi rumah dan awam amat menjadi kebimbangan kepada syarikat-syarikat pembekal air seperti SYABAS seperti kajian terbaru oleh Bari et. al. (2015) mendapati penggunaan air per kapita di kawasan Kuala Lumpur adalah 288 liter sehari. Kuala Lumpur paling banyak yang menguna air yang banyak berbanding di negara lain seperti Thailand, Korea, United Kingdom dan United States of America. Jumlah telah melepasi piawaian Pertubuhan Kesihatan Sedunia untuk penggunaan air per kapita yang dicadangkan pada 220 liter sehari. Tambahan pula, Bari et. al. (2015) juga menekankan bahawa pancuran mandian dan singki dapur adalah aktiviti yang paling banyak menggunakan air untuk kegunaan air isi rumah.

Seterusnya, Purata penggunaan air per kapita harian oleh rakyat Malaysia lebih tinggi daripada yang disarankan oleh (PBB). menurut Dr Marimuthu, berdasarkan statistik Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN), rakyat Malaysia menggunakan purata 201 liter air setiap orang sehari bersamaan dengan 134 botol (kapasiti 1.5 liter setiap satu). "Masyarakat perlu diberikan kesedaran dan mengetahui kepentingan sumber air dan kesan negatif jika terus mencemarkannya. Kerajaan berhasrat mengurangkan penggunaan air hingga 180 liter setiap orang sehari pada tahun 2025.

"Penggunaan air rakyat Malaysia tinggi iaitu sebanyak 219 liter setiap orang setiap hari berbanding kadar 160 liter sehari yang disyorkan. Tahap kesedaran dalam kalangan rakyat Malaysia memainkan peranan penting bagi mengurangkan penggunaan air kerana mereka (rakyat) merasa selesa dan menganggap negara kita mempunyai sumber air yang banyak. Presiden Gabungan Persatuan Pengguna-Pengguna Malaysia, Datuk Dr Marimuthu Nadason berkata, PBB telah menetapkan keperluan air sebanyak 165 liter seorang pada setiap hari. Sementara itu, mengikut kajian Zaiend, 2016 & Al Mamun et. al., 2014 mengatakan aktiviti pengambilan air di kawasan awam seperti tempat wuduk di kawasan wuduk masjid juga tinggi. Firman Allah yang bermaksud: "Sesungguhnya orang-orang yang melakukan pembaziran-Mu



adalah saudara-saudara syaitan, sedang syaitan itu pula adalah makhluk yang sangat kufur kepada Tuhannya." (Surah al-Isra':27).



Rajah 1.3: Masalah Yang Dihadapi

#### 1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian pada peringkat awalan kajian adalah untuk:

- i. mencipta "Spigot handle lock" reka bentuk khas yang bertindak sebagai peralatan penggunaan air yang cekap dan akan dipasang pada reka bentuk tertentu kepala paip air sedia ada seperti Star.
- ii. menguji kecekapan "Spigot handle lock" sebagai peralatan penggunaan air baharu yang akan menggalakkan penjimatan air di kalangan aktiviti penggunaan air isi rumah iaitu bahagian dapur.

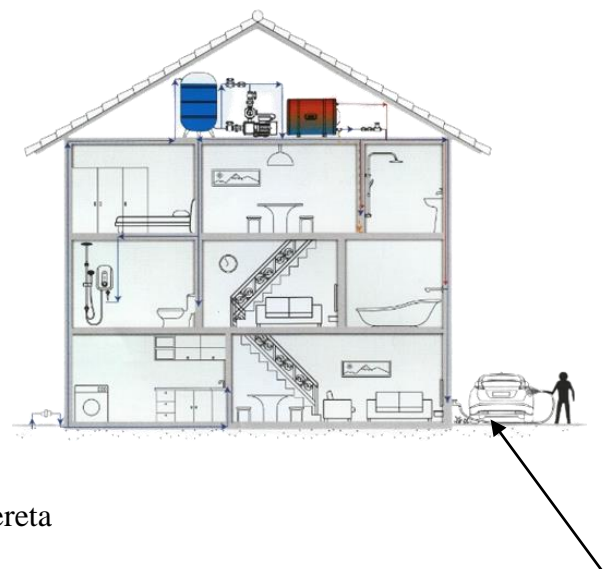
Matlamat kajian ini adalah untuk menilai tahap pengetahuan masyarakat awam dan keberkesanan sistem ini dan perbezaan bil takrif air serta cadangan untuk merekabentuk sebuah penghalang air bagi kegunaan sesebuah kediaman.

#### 1.5 SKOP KAJIAN

**Lokasi:** Blok A6, jalan mewah 4, taman pandan mewah, 68000, ampang, Selangor



Skop kajian ini adalah tertumpu kawasan perumahan.kawasan perumahan ini terletak di Sg Besi kawasan perumahan adalah teres setingkat..rumah teres ini berhampiran dengan Terminal bersepadu selatan(TBS),masjdA



Rajah  
1.5: Garaj kereta

## **1.6 KEPENTINGAN KAJIAN**

Terdapat banyak kepentingan yang diperoleh daripada kajian, contohnya, penjimatan air perlu diterapkan dalam diri setiap individu agar generasi akan datang dapat menikmati bekalan air yang terjamin selamat. Seterusnya, projek kita dapat membantu menyelesaikan masalah bil air bagi masyarakat yang berada di kawasan perumahannya. Selain itu, ia juga dapat meringankan beban komitent golongan untuk mereka boleh fokus perkara yang lebih penting.

## **BAB2**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 PENGENALAN BAB**

Bab ini membincangkan definisi penggunaan air domestik dan penjimatan air. Definisi dan prinsip amat penting untuk diketahui dan difahami sebelum penerang yang lebih terperinci mengenai projek ini. Selain itu, bab ini juga membincangkan faktor untuk penjimatan air. pembaziran air merupakan perkara yang penting untuk memahami dengan teliti terhadap projek untuk mencapai objektif.

Sebelum mengorak langkah lebih jauh melaksanakan projek ini, kajian telah dibuat. Hal ini bertujuan bagi mencari alternatif yang terbaik dalam menyiapkan projek WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK. Seterusnya, untuk melancarkan proses pembikinan projek ini daripada sebarang masalah. Kajian ini membolehkan pencarian yang teliti dibuat sebelum memulakan pelaksanaan projek. Dengan adanya kajian ini juga bukan sahaja dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul tetapi turut membantu dalam proses penyiapan projek ini mengikut masa yang ditetapkan dengan jayanya.

## 2.2 KAJIAN TERDAHULU/LAPANGAN/ULASAN/SIASATAN

### 2.2.1 Definsi penggunaan air domestik

Penggunaan air domestik adalah penggunaan air oleh isi rumah untuk menjalankan aktiviti-aktiviti harian di dalam dan di luar rumah seperti membasuh pinggan mangkuk, memasak dan membasuh sayur-sayuran, membasuh atau mencuci kenderaan dan sebagainya..Kadar penggunaan air yang disyorkan oleh *world health organization* (*WHO*) bagi setiap individu adalah 220 liter setiap hari pada setiap rumah. menurut kajian, **Bari et. al. (2015)** mengatakan bahwa penggunaan air di kawasan Kuala Lumpur yang lebih besar ialah 288 liter sehari. Kuala Lumpur menggunakan air yang berlebihan daripada yang disyorkan oleh (*WHO*). Bukan itu sahaja, **Bari et. al. (2015)** juga mengatakan sinki dapur adalah aktiviti yang paling banyak menggunakan air untuk kegunaan air isi rumah.

Bil	Kegunaan	penggunaan
1	mandi	47%
2	tandas	24%
3	Basuh pakaian	7%
4	dapur	15%
5	other	9%

Jadual 2.2.: peratus penggunaan air di rumah kediaman

## 2.2.2 Definisi pembaziran air

UM ms.2 03032023

# 500j liter air dibazir setiap hari

### Dari muka 1

Sementara itu, semakan *Utusan Malaysia* mendapati jika pengguna Lembah Klang mampu menjimatkan 500 juta liter air sehari, dalam masa setahun pembayaran bil air sekitar RM520,000 atau RM42,750 sebulan dapat dikurangkan berdasarkan tarif air 57 sen untuk 20 meter padu pertama.

Bercakap kepada *Utusan Malaysia*, Pemangku Ketua Pegawai Eksekutif (CEO) Air Selangor, Ir. Abas Abdullah berkata, maklumat pembaziran air oleh penduduk diperoleh menerusi laporan Jabatan Perangkaan (DOSM) pada tahun lalu.

Menurut beliau, penggunaan air khususnya dalam kalangan pengguna di Lembah Klang amat tinggi dan perlu diberi kesedaran bagi membolehkan kemapanan bekalan apabila berlaku krisis.

“Kalau kita tengok dalam 217 liter penggunaan air banyak digunakan adalah dalam tandas. Itu yang paling banyak digunakan, contohnya pam tandas, berdasarkan statistik banyak penggunaan air.

“Sekarang kita ada produk jimat, ada pam yang boleh *flush* setengah takungan ataupun sepenuhnya. Jadi itu antara produk-produk jimat air yang disyorkan oleh kerajaan,” kata beliau ketika ditemu bual baru-baru ini.

Selain di tandas, pembaziran turut berlaku ketika mencuci kereta, cuci halaman rumah, siram pokok bunga dan penggunaan kolam renang mudah alih.

Kata Abas, penjimatan sekurang-kurangnya 10 hingga 20

### Penggunaan air di Lembah Klang

- » Piawai penggunaan air mengikut WHO = 160 liter sehari untuk setiap orang
- » Di Malaysia (Lembah Klang) 217 liter digunakan sehari oleh setiap orang

### JUMLAH PENGGUNAAN AIR SEHARI MENGIKUT NEGERI

#### SELANGOR

- » **7.04 juta penduduk**
- » **Kegunaan air:** 1.53 bilion liter sehari
- » **Berlebihan:** 401 juta liter sehari

#### KUALA LUMPUR

- » **1.95 juta penduduk**
- » **Kegunaan air:** 423 juta liter sehari
- » **Berlebihan:** 111 juta liter sehari

#### PUTRAJAYA

- » **120 juta penduduk**
- » **Kegunaan air:** 26.04 juta liter sehari

### CONTOH PEMBAZIRAN AIR

- » Bilik air atau tandas
- » Cuci kereta
- » Cuci lantai
- » Siram pokok bunga
- » Kolam mandi mudah alih

peratus memberi impak sangat besar bukan sahaja kepada margin simpanan air, malahan perancangan untuk pembangunan



**Tentunya margin simpanan bekalan air akan lebih tinggi, maka kita boleh tangguhkan kerja-kerja pengeluaran modal.”**

IR. ABAS ABDULLAH

loji air pada masa hadapan.

“Tentunya margin simpanan bekalan air akan lebih tinggi, maka kita boleh tangguhkan kerja-kerja pengeluaran modal seperti membina loji baharu. Boleh dilewatkan sedikit, itu antara impak paling besar.

“Kerana membangunkan satu sumber air, kosnya agak tinggi, jadi seperti kita hendak bangun LRA Rasau, kosnya agak tinggi. Untuk menyiapkan projek itu juga mengambil masa yang lama, terutama sekali pemasangan paip yang merentas kawasan sibuk dan sebagainya,” jelasnya.

Dalam pada itu, beliau berkata, Air Selangor meletakkan sasaran melalui kempen dan langkah penjimatan untuk tempoh sehingga 2030 bagi memastikan matlamat penggunaan air di bawah 160 liter boleh dicapai.

“Itu yang disyorkan WHO, sebenarnya Malaysia juga ada Pelan Hala Tuju Kelestarian Alam Sekitar 2030, sasarannya adalah 190 liter menjelang 2023, 180 liter (2025) dan 160 liter menjelang 2030,” kata beliau.

Rajah 2.2.2: artikel tentang pembaziran air yang berlaku di Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya (07 Mar, 2023).

Rajah 2.2.21 mengatakan bahawa rakyat Malaysia sering melakukan pembaziran air. pengguna air dalam sehari mengiku negeri lebih daripada yang disyokkan oleh (WHO) iaitu 160liter sehari. bukan itu sahaja, (SPAN) juga mengatakan bahawa salah satu sebab utama pembaziran air juga berpunca daripada kebocoran paip.

# Setiap Titis Air Yang Anda Guna Amat Bermakna

Sejak permulaan fasa baru Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) di Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya, kita dapati peningkatan drastik aduan bil air tinggi. Persoalan yang timbul, apakah puncanya?

Pernahkah anda terfikir bahawa masa mandi yang lama, paip air yang dibiarkan terbuka semasa menggosok gigi atau jumlah air yang digunakan untuk membasuh kereta dan menyiram tanaman mungkin menyumbang kepada peningkatan bil air bulanan? Walau bagaimanapun, dalam beberapa insiden yang lain, bil air yang tinggi mungkin disebabkan oleh kebocoran paip air dalaman.

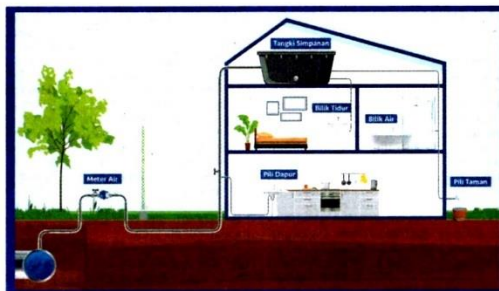
Penting untuk kita mendapatkan pencerahan dan penjelasan berkenaan bil air bulanan untuk mengelakkan kekeliruan daripada berterusan. Sesuatu yang mungkin mengujatkan apabila menerima bil air yang tinggi ini. Namun, jangan risau, semua masalah ada penyelesaiannya.

## Memahami Bil Air Bulanan Anda

Mungkin ada yang tertanya-tanya, bagaimana bil air bulanan dikira? Pengiraan bil bulanan bagi setiap akaun pelanggan dibuat berdasarkan bacaan meter yang diambil oleh pembaca meter di setiap premis pelanggan. Sebagai pelanggan, adalah penting untuk kita turut mengetahui cara-cara membaca meter air. Meter yang terdapat di premis menunjukkan jumlah penggunaan air anda yang dikira dalam unit meter padu (m<sup>3</sup>).

## Mengesan Penggunaan Air Tinggi: Peranan Pengguna

Bil air yang tinggi turut memberi kesan kepada mereka yang tinggal di kediaman yang dibina sebelum tahun 2000. Mengapa begitu?



Bagaimana caranya untuk memeriksa kebocoran paip air dalaman anda? Menurut rekod Air Selangor, salah satu punca utama bil air meningkat adalah disebabkan kebocoran paip dalaman. Pengguna dimahatkan untuk sentiasa memeriksa keadaan paip air dalaman premis selepas meter air dengan mengikut 11 langkah-langkah mudah berikut.

- Tutup semua pili air di rumah anda.
- Lihat pergerakan meter air.
- Jika meter air masih bergerak, kemungkinan terdapat kebocoran. Hubungi tukang paip yang bertauliah untuk pemeriksaan lanjut.
- Periksa mangkuk tandas anda.
- Pastikan pewarna ke dalam tangki tandas.
- Jika terdapat aliran air berwarna di dalam mangkuk tandas yang tidak digunakan, kemungkinan terdapat kebocoran. Hubungi tukang paip yang bertauliah untuk pemeriksaan lanjut.

Sistem perpaipan asal yang belum diganti akan menyebabkan para pengguna berdepan dengan isu paip usang sehingga menjadi punca kebocoran paip dalaman. Kebanyakan kediaman berdepan dengan masalah ini kerana bahan yang lebih kukuh dan tahan lasak untuk paip dalaman belum lagi dihasilkan pada waktu itu.

Tahukah anda bahawa sesebuah isi rumah boleh kehilangan sebanyak 20,000 galen air (75,708 liter) setiap tahun sama ada melalui kebocoran langsung atau tidak

langsung pada paip dan pancuran air atau lebih serius lagi, paip air pada siling dan di dalam dinding rumah anda? Sekiranya tandas atau pili paip mengalami kebocoran, atau air mengalir secara berterusan, ia secara tidak langsung meningkatkan penggunaan air, sekaligus menyumbang kepada peningkatan bil air yang tinggi.

Bagi insiden kebocoran paip air dalaman, pihak pengguna bertanggungjawab untuk menyenggara seperti yang telah dinyatakan di dalam Akta Industri Perkhidmatan Air 2006. Apabila anda mengesan sebarang kebocoran air di dalam rumah, hubungi tukang paip bertauliah bagi membaiki kebocoran tersebut dengan segera. Para pelanggan digalakkan untuk memeriksa paip air secara berkala kerana ia dapat menjimatkan perbelanjaan pembaikan yang tidak dijangka dan juga bil air yang tinggi pada masa akan datang.

## Cabaran Yang Dihadapi Air Selangor Sebagai Operator Air

Pengiraan bil air bulanan bagi setiap akaun pengguna dibuat berdasarkan bacaan sebenar yang diambil oleh pembaca meter di premis pengguna. Namun, terdapat situasi di mana meter terhalang atau berada di dalam premis pengguna sehingga tidak boleh diakses secara terus.

Melihat kepada situasi ini, Air Selangor telah menjalankan program pengalihan meter, satu inisiatif yang dilaksanakan bagi memastikan meter air dapat diakses dengan mudah agar bacaan meter dapat diambil berdasarkan penggunaan air sebenar pelanggan. Setakat Julai 2021, sejumlah 3,657 (45.7%) daripada 7,227 meter air telah dialihkkan.

Menurut Akta Industri Perkhidmatan Air 2006, meter air di premis pengguna merupakan hak milik operator air. Pihak operator air berhak untuk menentukan posisi pemasangan meter bagi memudahkan operasi

harian. Sekiranya meter berada di posisi yang sukar untuk diakses, operator air mungkin akan menukar atau mengalih posisi meter atau memasang meter baharu.

Kesalahan dalam bacaan meter mungkin disebabkan oleh meter lama dan rosak. Oleh itu, penggantian meter lama dan rosak sangat penting dalam memastikan bacaan penggunaan air anda dapat direkodkan dengan tepat. Untuk itu, kos pengalihan atau penggantian meter air akan ditanggung sepenuhnya oleh Air Selangor.

Bagi pengguna yang mengalami masalah bil air tinggi setelah penukaran meter air baharu oleh Air Selangor, sila kemukakan aduan anda dengan menghubungi 15300 atau hubungi Help Centre. Dengan berbuat demikian, Air Selangor boleh menyasiat kes-kes tersebut dengan kadar segera untuk mengelakkan masalah ini daripada berlarutan.

## Langkah-langkah Untuk Mengelakkan Penggunaan Air Bulanan yang Berpatutan

Sebagai seorang pelanggan, pastikan anda memantau sebarang peningkatan bil air bulanan kerana ini mungkin disebabkan oleh penggunaan air yang tidak terkawal. Dengan ahli keluarga yang meluangkan lebih banyak masa di rumah semasa tempoh pandemik ini dan menggunakan lebih banyak air daripada jumlah purata 180 liter per kapita sehari seperti yang disasarkan oleh Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN), trend penggunaan air anda mungkin meningkat.

## Sebagai badan kawal selia industri perkhidmatan air negara, SPAN telah mencadangkan penggunaan air harian seperti berikut:

1. Mandi: guna 30 liter air, bersamaan dengan 5 minit waktu mandi. Ketika sedang mandi, pastikan anda menutup pili air sementara menggunakan sabun atau semasa membasuh rambut.
2. Menggosok gigi: guna kira-kira 0.5 liter air. Ketika menggosok gigi, jangan biarkan pili air terbuka selepas membasahkan berus gigi.
3. Pam tandas: guna kira-kira 4.5 liter air. Tandas dengan pam berkembar boleh membantu pengguna untuk menjimatkan penggunaan air. Guna ciri pam separa bagi sisa cecair dan pam penuh bagi sisa pepejal.
4. Membasuh pinggan: guna kira-kira 25 liter air.
5. Membasuh baju: guna kira-kira 130 liter air.

## Ke Arah Masa Hadapan Lestari Bagi Industri Air

Di sebalik cabaran yang dihadapi, Air Selangor kekal komited dalam memastikan bekalan air bersih dan selamat dapat terus diagihkan kepada para pengguna.

Sebagai operator air, Air Selangor sentiasa merancang dan meneroka peminan loji rawatan air baharu untuk terus memenuhi permintaan pelanggan yang kian meningkat saban hari. Namun, pembangunan seperti ini memerlukan kos yang besar dan akan memberi kesan kepada alam sekitar pada jangka masa panjang.

Sebagai pengguna, kita haruslah memainkan peranan dalam menggunakan air secara berhemah untuk mengelakkan sebarang kejut apabila menerima bil air bulanan di samping turut membantu operator air dalam melindungi sumber air kita.

### Bagaimana cara untuk mengira bil air anda?

1. Buka penutup meter untuk melihat paparan bacaan.
2. Meter memaparkan angka 8 digit dengan 4 titik perpuluhan. 4 digit pertama berwarna hitam dengan latar belakang berwarna putih sebelum 4 titik perpuluhan berwarna putih dengan latar belakang berwarna merah menandakan jumlah penggunaan air dalam unit meter padu. Bacaan meter yang dicatatkan (merujuk kepada angka berwarna hitam) perlu ditolak dengan bacaan meter pada bil bulan terdahulu. Perbezaan yang diperoleh menunjukkan jumlah penggunaan untuk bulan terkini.
3. Oleh itu, sekiranya perbezaan bacaan adalah 40m<sup>3</sup>, jumlah ini akan dibilkan untuk bulan ini.

Pengiraan bagi bil air pengguna akan dicatatkan berdasarkan tempoh 30 hari penuh. Walau bagaimanapun, kadar tarif air ditentukan oleh Akta Industri Perkhidmatan Air 2006 (Akta 655), seperti yang dinyatakan oleh Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN).

Tempoh Pengbilan : 30 hari/30 hari (1 bulan) = 1.00 bulan  
Penggunaan : 40 m<sup>3</sup>

Caj air untuk 20 m <sup>3</sup> pertama x 30 hari / 30 hari	= 20 m <sup>3</sup> x RM0.57	RM11.40
Caj air untuk 15 m <sup>3</sup> seterusnya x 30 hari / 30 hari	= 15 m <sup>3</sup> x RM1.03	RM15.45
Caj air untuk baki penggunaan m <sup>3</sup>	= 5 m <sup>3</sup> x RM2.00	RM10.00
<b>Jumlah Caj Bil Bulanan (RM)</b>		<b>RM36.85</b>

Rajah 2.2.2.2: artikel tentang berharganya setitis air dalam penggunaan air dalam sebulan. (06 Aug, 2021)

Pembaziran air sering ketika mencuci piring dan sayur-sayuran. Rakyat Malaysia selalu membuat tabiat mencuci pinggan sambil membuka air. Air yang terbiar buka boleh mencecah 5 liter sekali basuh. Di samping itu, Sesetengah rakyat Malaysia yang tidak bertanggungjawab dan cuai tidak menutup pili air dengan rapat akan mengakibatkan titisan air mengalir keluar. Jumlah air yang menitis tersebut boleh mencecah 15 liter sehari. Ini juga menjadi salah satu faktor utama pengguna air domestik meningkat.



Rajah 2.2.2.3: mencuci piring  
sambil membuka air



Rajah 2.2.2.4: titisan air yang  
keluar pada kepala paip

### **2.2.3 Definisi penjimatan air**

Air bertindak sebagai salah satu keperluan utama untuk pertumbuhan dan pembangunan sejagat. Penambahan populasi manusia dan perindustrian menyumbang kepada kadar penggunaan air yang tinggi, faktor ini meningkatkan permintaan air. Semakin kita melangkah ke gaya hidup yang lebih moden, kita perlu bertindak untuk menjimatkan penggunaan air bagi menjamin bekalannya di masa hadapan. Air paling banyak digunakan adalah rumah berbandingkan dengan tempat-tempat lain dengan peratus 40% hingga 60% daripada bekalan keseluruhan air. Kegunaan air di rumah adalah untuk minuman dan memasak.

WATER SAVING'S SPIGOT HANDLE LOCK boleh menjadi salah satu penyelesaian kepada masalah ini. Cuba kita menghalkan pembukaan kepala paip. Walaupun, hanya sedikit air yang keluar dari kepala paip. Ini adalah satu cara untuk menjimatkan air.



Ada pelbagai Cara untuk menjimatkan air di sinki antaranya:

- Langkah Penjimatan Air yang dilaksanakan oleh *SAINS*
  1. Jangan gunakan air yang mengalir untuk mencuci pinggan dan mangkuk, gunakan air yang ditadahkan di dalam sinki.
  2. Pastikan paip ditutup dengan ketat untuk mengelakkan air terus menitis.
  3. Simpan sebotol air di dalam peti sejuk atau gunakan ais jika memerlukan air sejuk.
  4. Cuci sayur-sayuran, buah-buahan atau makanan di dalam sinki yang berisi air dan elakkan air mengalir.
  5. Pastikan mesin basuh penuh muatan cucian kerana setiap cucian akan menggunakan air yang sama walaupun pakaian hanya sedikit sahaja.

<b>AKTIVITI</b>	<b>AMALAN BIASA</b>	<b>KUANTITI DIGUNAKAN (Liter)</b>
<b>Mencuci sayur</b>	<b>Mengguna air tab selama 5 min.</b>	<b>45</b>
<b>Mencuci Pinggan Mangkuk</b>	<b>Mengguna air tab selama 15 min.</b>	<b>135</b>

Jadual 2.2.3: kuantiti liter digunakan pada dapur dalam perkerjaan sehari



Rajah 2.2.3.2: cara untuk jimat penggunaan air.

Mucung kepala paip juga memainkan peranan untuk menjimatkan air. Ada pelbagai jenis mucung kepala paip dan setiap daripada mereka mengeluarkan jumlah air yang berbeza.



Rajah 2.2.3.3: mengeluarkan air (liter) dalam seminit pada mucung yang berbeza

- Langkah Penjimatan Air yang dilaksanakan oleh *AIR SELANGOR*

*AIR SELANGOR* yang disyorkan oleh pengguna supaya menaruh butang baju yang bersaiz 10 sen pada mucung kepala paip. ia dapat mengurangkan aliran air sekurang-kurangnya 15%. Ini bermaksud setiap orang boleh mengurangkan penggunaan air mereka sekurang-kurangnya 1,000-liter setiap bulan.



Rajah 2.2.3.4: contoh penjimatan air yang disorkan oleh AIR SELANGOR.

#### 2.2.4 Quarter turn taps

Dalam projek WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK, jenis faucet yang digunakan adalah **Quarter turn taps**.

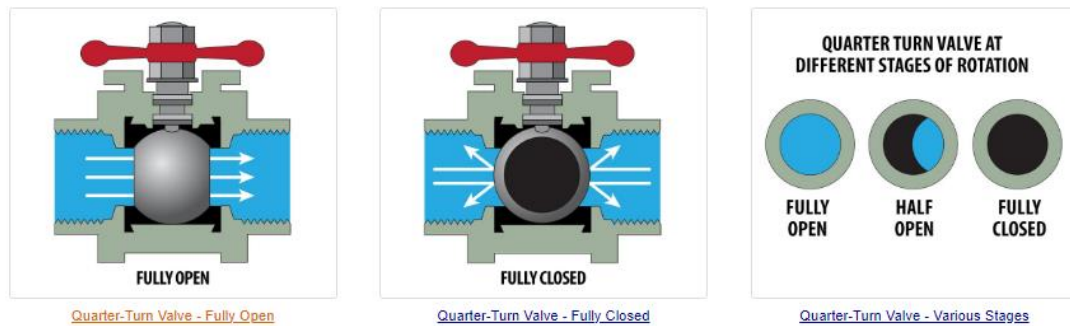
Apa itu **Quarter turn taps**?

Quarter turn taps adalah Faucet tradisional dengan mesin basuh memerlukan sekurang-kurangnya dua setengah putaran untuk mendapatkan tekanan air sehingga kapasiti maksimum. Pili suku pusingan diperbuat daripada cakera seramik dan hanya memerlukan **putaran 90 darjah** untuk beroperasi pada kapasiti penuh.



Rajah 2.2.4: Rupa dalaman quarter turn taps yang terdapat di pasaran.

### 2.2.4.1 CARA QUARTER TURN TAPS BERFUNGSI



Rajah 2.2.4.1: process

Quarter turn taps berjenis ball type

1. pemasangan bola bola logam dengan lubang yang digerudi di dalamnya diputar oleh pemegang.
2. apabila anda menghidupkan paip, air mengalir melalui lubang.
3. apabila anda mematikkannya, pemasangan bola bertukar dan memotong aliran air.

#### **Kebaikan menggunakan quarter turn taps**

- Menjadi geseran yang rendah adalah bahawa ia sesuai untuk orang yang mempunyai cengkaman arthritis, orang tua dan muda.
- Ia juga bagus apabila anda mempunyai tangan yang kotor kerana ia boleh dihidupkan menggunakan belakang tangan atau siku anda.

## 2.2.5 Bahan rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK

### 3D printer bahan

- PLA(poly-lactic acid)



Rajah 2.2.5: pelbagai warna PLA

PLA (Poly-Lactic Acid) sangat serba boleh. Ia diperbuat daripada sumber boleh diperbaharui seperti tebu, yang membantu mengekalkan harga rendah. Ini sangat sesuai untuk menjadikan prototaip WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

- Nylon



Rajah 2.2.5.2: gambaran nylon

Nylon adalah bahan yang sesuai untuk anda. Ia keras, tahan lelasan dan mempunyai tahap fleksibiliti yang baik berbanding kebanyakan yang lain. Sebagai contoh, nilon

boleh digunakan untuk membuat ikatan kabel tanpa memutuskannya. Ini sangat sesuai untuk menjadikan product terakhir WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

### **2.3 RUMUSAN BAB**

Kesimpulan yang diperoleh daripada bab ini adalah segala kajian dilakukan adalah merujuk kepada sumber buku dan internet untuk menyempurnakan kerja-kerja yang akan dilakukan terhadap projek ini. Selain itu, Kajian perlu dilakukan secara terperinci bagi memastikan segala pelaksanaan projek ini dapat berjalan dengan lancar

## **BAB 3**

### **METODOLOGI KAJIAN**

#### **3.1 PENDAHULUAN**

Metodologi ialah analisis teori dan sistematik kaedah yang digunakan untuk bidang pengajian. Ia terdiri daripada analisis teoritis mengenai kaedah dan prinsip yang berkaitan dengan cawangan pengetahuan. Biasanya, ia merangkumi konsep seperti paradigma, model teori, fasa dan teknik kuantitatif atau kualitatif. Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat metodologi membawa maksud sistem yang merangkumi kaedah dan prinsip yang digunakan dalam sesuatu kegiatan atau disiplin. Maksud lain metodologi ialah kaedah, jalan, teknik, gaya, ragam, rentak, corak dan sistem. Metodologi juga bermaksud ilmu tentang metod atau disiplin yang digunakan semasa melakukan kajian tertentu untuk mencapai tujuan tertentu. Metodologi kajian adalah merujuk kepada kaedah yang paling sesuai untuk menjalankan penyelidikan dan menentukan tatacara yang efektif bagi menjawab permasalahan kajian

Selain itu, Metodologi tidak ditetapkan untuk memberikan penyelesaian-oleh itu, tidak sama dengan kaedah. Sebaliknya, metodologi menawarkan asas teori untuk memahami kaedah, set kaedah, atau amalan terbaik yang boleh digunakan untuk kes tertentu, contohnya, untuk mengira hasil tertentu.

Oleh itu, metodologi kajian dijalankan untuk mencapai proses penjimatan air dengan efisien. Oleh kerana metodologi kajian merupakan teknik kuantitatif atau kualitatif, soal selidik diadakan secara atas talian untuk mengumpul pendapat dari responden. Temu bual juga diadakan dengan wakil penghuni bangunan di taman medan cahaya, selangor. Selain itu, pengujian-pengujian akan dilakukan untuk mengumpul data-data kajian.

#### **3.2 PERANCANGAN PROJEK**

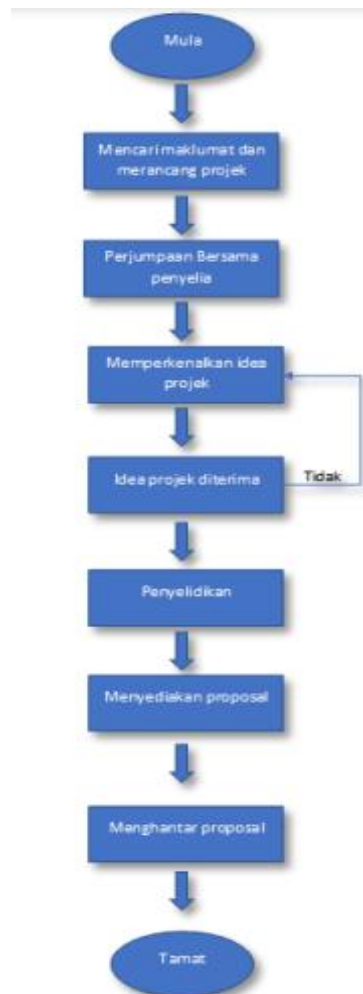
Perancangan boleh ditakrifkan sebagai satu proses pemikiran untuk melaksanakan sesuatu perkara pada masa hadapan. Dalam projek binaan, perancangan ialah suatu proses pemikiran tentang pemilihan kaedah binaan yang sesuai dan urutan

kerja-kerja yang akan diikuti bagi pembinaan dan penyiapan projek tersebut. Kesesuaian kaedah dan urutan kerja di pilih bertujuan untuk memastikan supaya projek tersebut dapat disiapkan dengan 32 kos yang paling ekonomik dalam masa yang ditentukan dan memenuhi kehendak penstrukturan teknikal yang dikehendaki. Perancang projek dibahagi dalam dua peringkat iaitu peringkat pertama dan peringkat kedua (reka bentuk). Carta alir dipilih untuk menunjukan proses-proses yang dirancang bersama ahli kumpulan.

### **3.2.1 Peringkat pertama**

Sebelum memulakan pemilihan projek dilakukan, kajian telah dilaksanakan dan idea projek telah dirancang. Pelbagai aspek perlu dipertimbangkan dari kelebihan projek, kos projek, bahan yang hendak digunakan supaya projek yang akan dihasilkan dapat mencapai objektif yang ditetapkan. Selepas itu, idea projek telah diperkenalkan kepada penyelia. Setelah Penyelia menerima idea projek, kajian telah dilaksanakan dan maklumat yang berkaitan dengan projek ini dikumpulkan daripada buku, internet dan sumber rujukan yang lain. Proposal juga telah disediakan bersama-sama dengan pernyataan masalah, objektif serta skop kajian terhadap produk yang akan dihasilkan kepada penyelia. Akhirnya, tajuk projek WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK ditetapkan sebagai produk untuk melaksanakan Projek 1 (DCB40182).





Rajah 3.2.1: Carta Alir Projek(peringkat pertama)

### 3.2.2 Peringkat Kedua

Pada peringkat ini, Lakaran Produk telah dilakarkan dengan menggunakan *AutoCAD* kerana lakaran 3D senang dilihat apabila menghasilkan produk dan menunjukan lakaran projek kepada penyelia dengan lebih terperinci.

Selepas itu, kajian terhadap bahan-bahan telah dilakukan untuk mencari bahan-bahan yang sesuai untuk digunakan dalam projek ini. Pelbagai aspek yang telah dikaji dalam pemilihan bahan yang sesuai dari segi kos, ketahanan, kelebihan dan sebagainya. Kos yang diperlukan untuk menghasilkan produk ini telah dianggarkan.

Setelah bahan projek telah ditetapkan, kedai 3D printer yang menjadi pilihan ialah 3D GENS berada di bukit jelutong bagi menghasilkan produk. Proses penghasilan produk dilakukan bermula dengan memcetak rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK dengan mengikut lakaran yang ditetapkan. Proses yang terakhir iaitu kemas dilakukan pada produk ini.

Dalam proses menghasilkan produk ini, bantuan dan bimbingan oleh orang yang berpengetahuan dan berteknikal diperlukan untuk mengajar daripada peringkat awal sehingga produk dapat dihasilkan.



Rajah 3.2.2: Carta Alir Peringkat kedua

### 3.3 REKA BENTUK KAJIAN

Reka bentuk kajian merupakan satu cara pengolahan data yang diambil berdasarkan perancangan khusus dan sistematik terhadap konsep pembentukan rangkaian hubungan antara pemboleh-pemboleh ubah yang terlibat dalam sesuatu kajian. Ia juga merujuk kepada cara penyelidikan mengendali kajian, dan prosedur atau teknik yang digunakan bagi menjawab soalan kajian. Tujuan reka bentuk kajian adalah untuk mengawal punca-punca yang boleh mengganggu dapatan kajian.

Kajian tinjauan (survey) ini merupakan kajian inferensi dengan menggunakan data kuantitatif dan kualitatif yang dipungut melalui soal selidik dan temu bual.

Data-data yang diperolehi daripada sampel rawak ini kemudiannya dianalisis dan dipersembahkan dengan statistik perihalan dan ujian signifikan. Keputusan ujian-ujian statistik seterusnya akan memberi kesimpulan terhadap ciri-ciri populasi yang dikaji.

### **3.4 KAEDAH PENGUMPULAN DATA**

Terdapat pelbagai kajian yang telah dilakukan untuk mendapatkan maklumat-maklumat untuk dijadikan sebagai sokongan fakta-fakta dan maklumat-maklumat yang telah dilampirkan. Maklumat-maklumat yang telah diperolehi tersebut tidak melibatkan hasil analisis didalam proses penyiapan projek ini, tetapi ia mempunyai hubungan kait berapa fakta projek. Berikut adalah caracara yang dilakukan untuk mengumpul maklumat-maklumat yang telah diperolehi tersebut:

i. Perbincangan bersama penyelia.

Perjumpaan dan perbincangan dengan penyelia diadakan pada setiap minggu untuk memperoleh idea tentang projek seperti reka bentuk produk dan bahan produk. Idea-idea yang diberi oleh penyelia adalah lebih tepat dan kena-mengena

ii. Melayari internet

Pelbagai maklumat di laman web seperti Wikipedia, ResearchGate dan sebagainya adalah satu sumber dan maklumat tambahan yang berkaitan dengan projek. Melalui internet, maklumat tambahan yang banyak dapat dikumpulkan. Setiap maklumat yang dapat dari laman web juga dibandingkan dengan pendapat sendiri supaya maklumat lebih tepat.

### **3.5 INSTRUMENT KAJIAN**

i. Temu Bual

Ahli kumpulan mengadakan satu tema bual dengan encik zali mewakili semua penghuni apartment di taman medan cahaya,petaling jaya,selangor pada 6 september pada pukul 2 petang untuk mengenal pasti masalah sentiasa dihadapi oleh penghuni tentang isu penggunaan air.



Rajah 3.5: temu bual Bersama encik zali yang mewakili semua penghuni apartment

**Skrip temu bual ahli kumpulan dengan en zali:**

Raziq: assalamualaikum pakcik, apa khabar?

En. Zali: Waalaikummusalam alhamdulillah sihat

Raziq: kalau tak keberatan saya dan rakan saya ingin menemu bual mengenai tentang penduduk di kawasan taman medan cahaya

En zali: inshallah apa yang pakcik tahu pakcik bole bantu

Raziq: baiklah pakcik saya mulakan soalan pertama ye pakcik berapakah bilangan blok apartment di taman medan cahaya ini

En zali: ada 3 blok D, E, F

Raziq: 1 blok ada berapa unit pakcik?

En zali: 192 unit

Raziq: purata penduduk disini kebanyakan berbangsa apa pakcik?

En zali: india lebih kurang 14-unit serumah dan kebanyakan berbangsa melayu dan separuh penyewa dan separuh pembeli.

Raziq: berapakah purata bill air bagi penduduk disini pakcik?

En zali: lebih kurang RM 37-80 sebulan tetapi RM80 sangat jarang.

Raziq: berapakah purata isi rumah di taman medan cahaya?

En zali: lebih kurang 4 ke 6 orang

Raziq: terima kasih atas kerjasama pakcik memberi maklumat ini

En zali: sama sama kalau ada pertanyaan dan nak tahu lebih lagi adik adik boleh call pakcik no pakcik 012-3784865

Raziq: baiklah pakcik terima kasih.

## ii. Tinjauan

Ahli kumpulan telah membuat lawatan dan pemerhatian ke sebuah surau bernama surau Attaufiqiah,taman medan cahaya,petaling

jaya, Selangor dan juga masjid bukit jelutong, shah alam, selangor. Didapati bahawa surau menggunakan faucet yang berjenis 'quarter turn tap'. Para jemaah surau menghadapi masalah pembaziran air sewaktu mengambil air wudhu. bukan itu sahaja, ahli kumpulan membuat tinjauan di Kawasan perumahan di Pandan Mewah.



Rajah 3.5.2: faucet yang berbentuk bintang

iii. Keadah pengujian

Pengujian diadakan terhadap produk untuk memastikan produk ini berfungsi dengan baik dan menguji produk ini bahawa dapat mencapai objektif yang ditetapkan. Terdapat 2 tempat pengujian bagi mencari sudut yang terbaik bagi rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK. Hasil dari pengujian ini sudut yang terbaik adalah 45 darjah.

untuk mencari sudut yang terbaik untuk rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK, Ahli kumpulan membuat dua ujian di tempat yang berlainan

# SPIGOT HANDLE LOCK PROCESSING

## Pool at Pangsapuri Jaya

Angle	Time for the bottle to be full
90	4s
75	6s
60	9s
45	24s
30	2m 12s

## Pusat islam at politeknik shah alam

Angle	Time for the bottle to be full
90	12s
75	20s
60	21s
45	22s
30	23s
15	42s

Jadual 3.5.3: Hasil daripada ujiian ini, sudut 45 darjah adalah sudut terbaik bagi rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

### 3.6 REKA BENTUK PRODUK

Idea tercetusnya rekaan WATER SAVING'S HANDLE LOCK di ambil dari rekaan penutup tong gas.

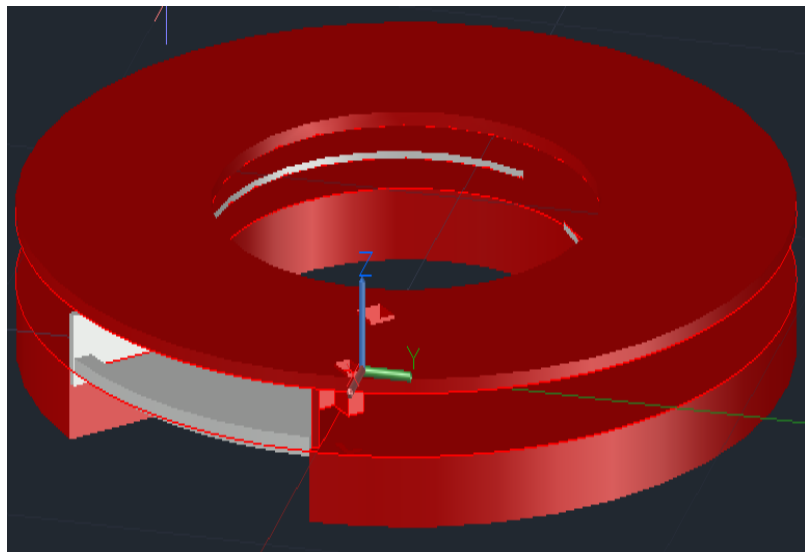
Reka bentuk produk tersebut berbentuk bulat yang menyerupai sebarang cincin dan mempunyai dua lapisan sebagai tempat peyakit, Oleh hal demikian, *water saving's spigot handle lock* mempunyai 2 rekaan:

#### Rekaan pertama

- Rekaan ini hanya untuk faucet jenis bintang.



- Rekaan pertama tidak diterima oleh encik badrul kerana terdapat beberapa kelemahan yang tidak dilihat oleh ahli kumpulan. Antaranya isu yang diperkatakan oleh encik badrul adalah:
  - AI yang terdapat dalam mesin 3D tidak boleh menganalisa struktur rekaan pertama.
  - Ini disebabkan rekaan pertama didapati adalah satu rekaan yang direka bentuk tanpa mengambil kira ukuran yang tetap dalam dunia nyata.



Rajah 3.6: Rekaan pertama 3D

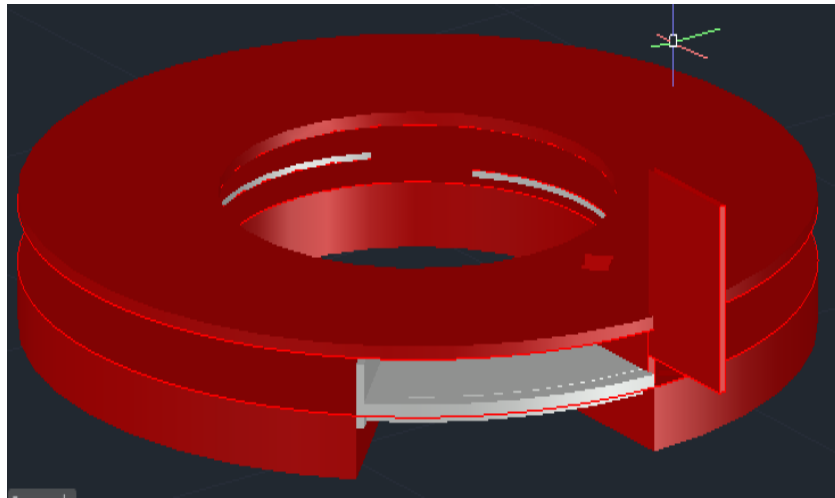
### Rekaan kedua

- Rekaan ini hanya untuk faucet jenis plano.
  - Rekaan ini juga:
    - Apabila dipasang pada kepala paip, ianya terdapat rekaan ini sukar ditanggalkan semula
    - Apabila pemegang sampai ke penghalang 45 darjah, rekaan kedua turut mengikut pemegang ke 90





darjah kerana rekaan kedua tidak ada pertahanan untuk pemegang berhenti pada sudut 45 darjah.

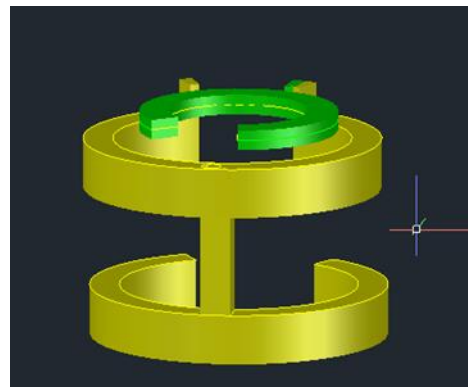
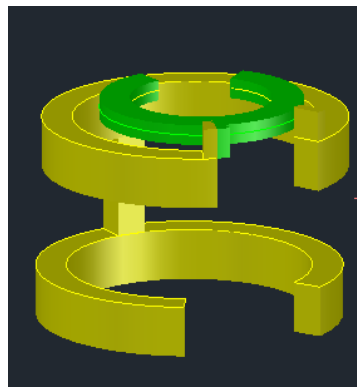


Rajah 3.6.2: Rekaan kedua 3D

Setelah menerima bahawa kedua-dua rekaan ditolak oleh encik badrul kerana kelalaian membuat rekaan WATER SAVING'S SPIGOT HANDLE LOCK. Ahli kumpulan dapat inovasi rekaan WATER SAVING'S SPIGOT HANDLE LOCK yang terbaru.

### Rekaan pertama

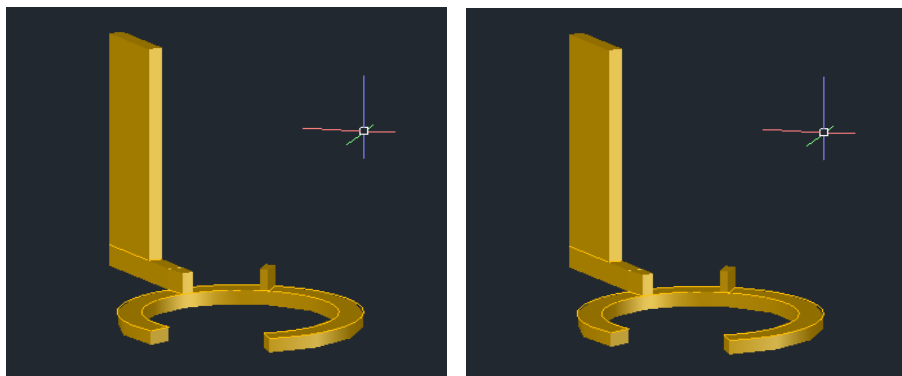
- Rekaan pertama ini hanya untuk faucet bintang
  - Setelah berbincang dengan encik badrul tentang rekaan yang lepas, ahli kumpulan membaiki kelemahan dalam rekaan yang lepas. Antara penambahbaikan rekaan terbaru adalah:
    - Mudah dipasang dan mudah ditanggal



Rajah 3.6.3: Rekaan pertama yang terbaru

## Rekaan kedua

- Rekaan kedua hanya untuk faucet pluno
- Setelah berbincang dengan encik badrul tentang rekaan yang lepas. ahli kumpulan membaiki kelemahan dalam rekaan yang lepas. Antara penambahbaikan rekaan terbaru adalah:
  - Ada pertahan supaya rekaan kedua tidak terikut dengan pemegang
  - Berfungsi kedua dua bukaan clokwise dan anticlockwise.



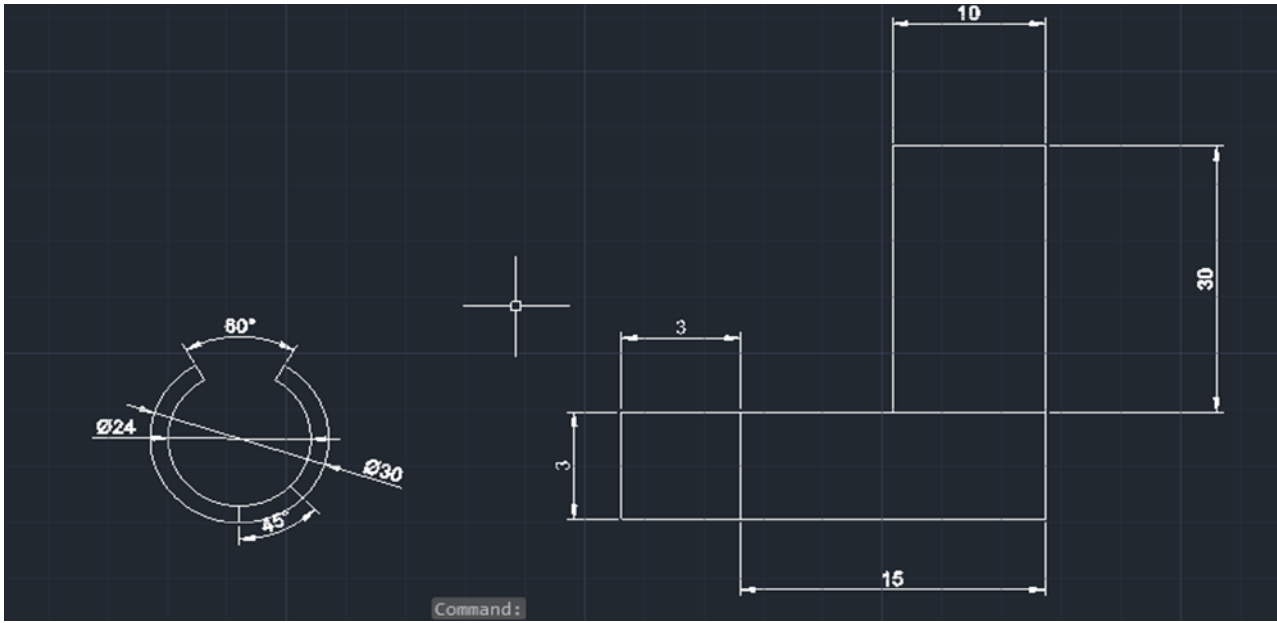
Rajah 3.6.4: Rekaan kedua yang terbaru

Setelah berbincang dengan penyelia dan ahli kumpulan. Akhirnya, reka bentuk rekaan kedua telah dipilih sebagai reka bentuk produk sebagai prototype WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK. Rekaan kedua ini berfungsi pada faucet bintang dan plano,

Keistimewaan rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK:

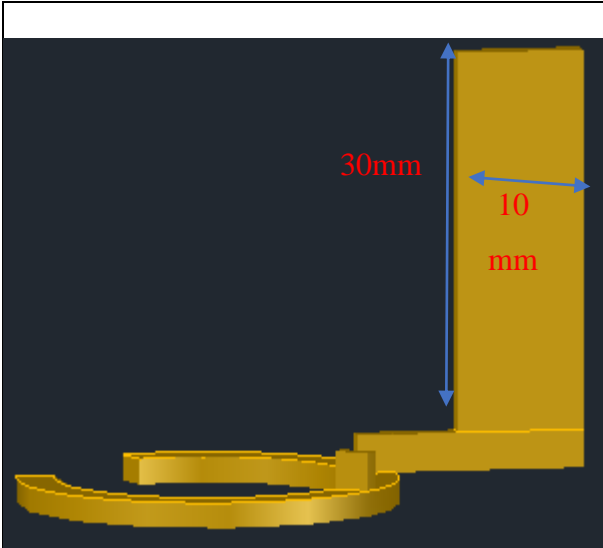
- Mudah dipasang dan mudah ditanggal
- Berfungsi kedua dua bukaan clockwise dan anticlockwise.
- Berfungsi faucet Quarter turn taps yang berbentuk Saint Moritz, bintang and Plano

**Ukuran rekaan WATER SAVING'S SPIGOT HANDLE LOCK (prototype)**



Rajah3.6.5: Ukuran rekaan kedua(mm)

<p>The image shows a 3D model of the spigot handle lock. The handle is yellow and has a curved top edge with a <math>80^\circ</math> angle and a bottom edge with a <math>45^\circ</math> angle. The handle has an outer diameter of <math>\text{Ø}30</math> and an inner diameter of <math>\text{Ø}24</math>. The handle has a thickness of 2 mm. The handle is attached to a spigot that is 15 mm long.</p>	<p>Nama produk: WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK</p>
	<p>Material: PLA</p>
	<p>View: Pandangan Atas</p>
	<p>Versi: prototype</p>
	<p>Nama produk: WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK</p>



Material:PLA

View:Pandangan sisi

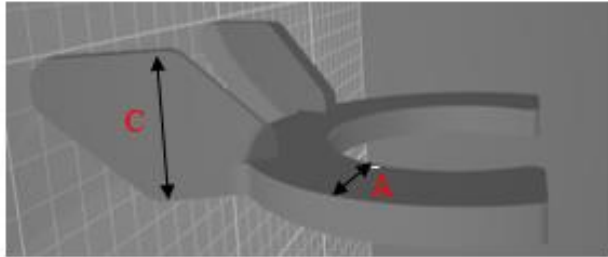
Versi: prototype

### 3.6.2 VERSI PRODUK WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK MASA KE MASA

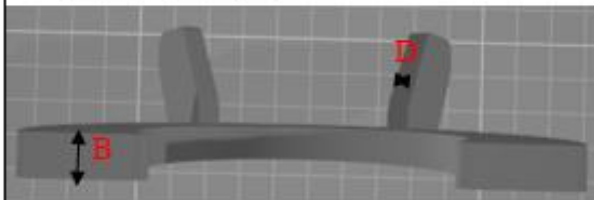
No versi	Gambar produk	Penerangan	Produk yang rosak	penyelesaian
1)	 <p style="text-align: center;"><u>pandangan depan</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>Rupa asal produk</u></p>	<p>-prototype <i>WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK</i></p> <p>-Material:PLA</p> <p><u>Ukuran</u></p>	 <p>Makin lama <u>Penghalang menjadi bengkok.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>tebalkan ke semua bahagian sebanyak 2mm</u></li> <li>• <u>menambah penghalang pada 0 darjah.</u></li> </ul>

2)

pandangan sisi



pandangan depan



Rupa asal produk

Rekaan *WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK* yang kali ke pertama.

Material:PLA

Ukuran

A=7mm

B=3mm

C=12 mm

D=2mm

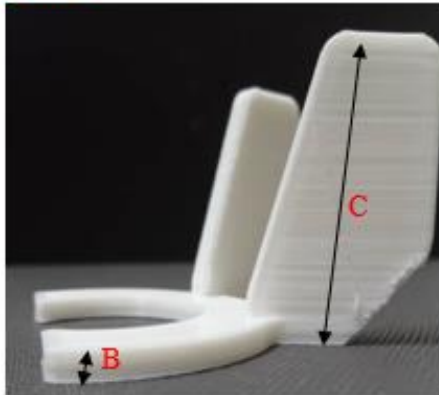


Penghalang tidak mencapai tahap pemegang

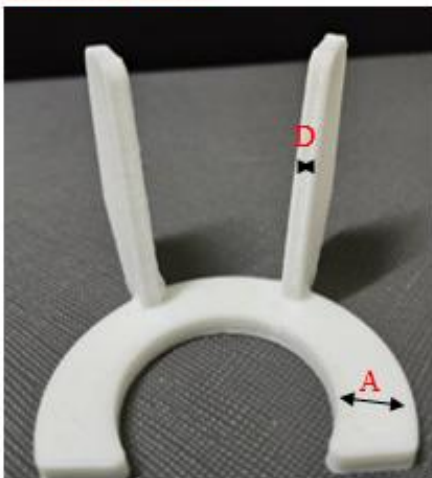
- Tinggikan penghalang sebanyak 18mm

3)

Pandangan sisi



Pandangan depan



Rekaan *WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK* yang kali ke kedua.

Material: PLA

Ukuran

A=7mm

B=3mm

C=30mm

D=3mm

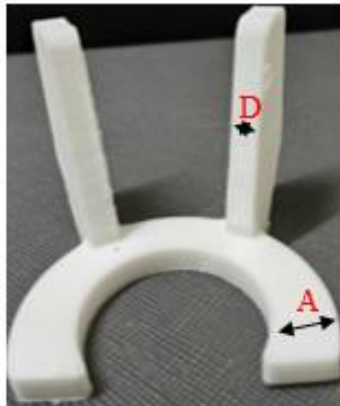


patah di bahagian sisi dan penghalang.

- Tebalkan pada bahagian sisi dan penghalang sebanyak 2mm

4)

Pandangan depan



Pandangan sisi



Rekaan *WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK* yang

kali ke ketiga

Material-PLA

Ukuran

A=7mm

B=5mm

C=30mm

D=5mm



patah di bahagian penghalang

- Menukar material yang lebih keras.

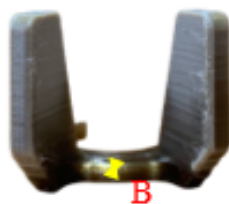


5)

Pandangan depan



Pandangan belakang



Rekaan *WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK* yang terakhir.

Material: Glass Fiber

Nylon

Lock: PLA

Ukuran

A=7mm

B=5mm

C=30mm

D=5mm

### 3.7 **BAHAN PRODUK WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK**

#### I. **poly-lactic acid**

Poly-lactic acid adalah bahan pertama dan menjadi percubaan untuk rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK



Rajah 3.7.1: poly lactic acid

#### II. **Glass Fiber Nylon**

Glass Fiber Nylon adalah bahan sebenar dan menjadi bahan utama dalam menghasilkan rekaan WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK



Rajah 3.7.2: Glass Fiber Nylon

### 3.8 **PROSES PENGHASILAN PRODUK**

Berikut adalah proses-proses dalam menghasilkan produk

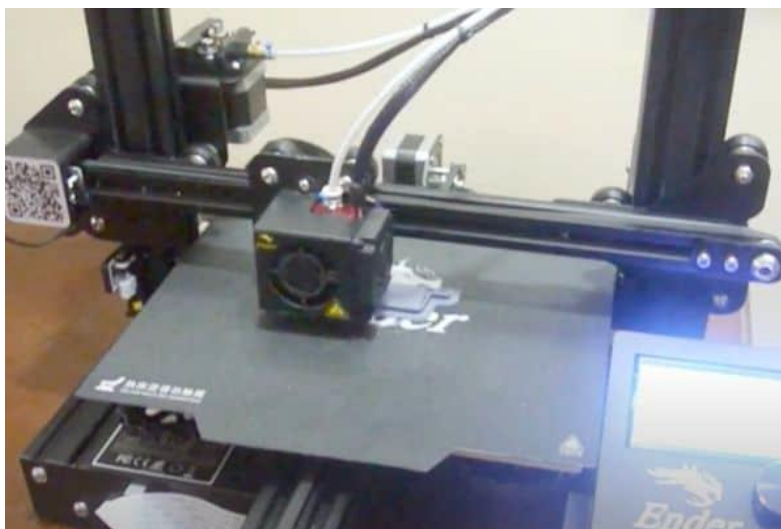
### 3.8.1 Proses reka bentuk produk

- i. Perekaan bentuk produk di buat menggunakan FUSION 360



Rajah3.8.1: gambaran WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK

### 3.8.2 Proses 3D printing



Rajah 3.8.2: mencetak produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

### **3.9 RUMUSAN**

Rumusan subtajuk yang telah dikemukakan di dalam Bab 3 yang merangkumi jenis projek/kajian, cara pelaksanaan projek/kajian serta kaedah pelaporan data. Selain itu, ia juga mengandungi penerangan dan justifikasi terhadap kaedah kajian/projek yang dipilih tanpa memperkenalkan bahan baharu bagi menunjukkan kesinambungan ke bab seterusnya.

## **BAB 4**

### **DAPATAN DAN PERBINCANGAN**

#### **4.1 PENDAHULUAN**

Bab ini membicarakan hasil analisis dan dapatan berdasarkan kepada penggunaan air dan pembayaran bil air. selain itu, bab ini juga membicarakan hasil analisis yang berdasarkan kepada pengujian produk telah di buat.

#### **4.2 DAPATAN KAJIAN / PENGUJIAN**

##### **4.2.1 Projek Jenis Kajian**



**Lokasi:** Lot 345, Jalan 15/141 Kg Malaysia Tambahan, Sungai Besi, Kuala Lumpur

kajian ini adalah tertumpu kawasan perumahan. kawasan perumahan ini terletak di sungai besi kawasan perumahan adalah rumah teres setingkat kedai ini berhampiran dengan terminal bersepadu selatan

perkara	keterangan
Tahun siap dibina	1993
Usia rumah kedai	tahun
kemudahan	Masjid,Kedai,restoran
Jumlah penghuni	5000 orang

Jadual 4.2.1: Maklumat Am rumah kedai

Analisis kajian yang dijalankan di rumah kediaman yang beralamat Lot 345,Jalan 15/141 Kg Malaysia Tambahan,Sungai Besi,Kuala Lumpur.Bekalan air di kawasan kajian ini adalah dibawah kelolaan oleh Jabatan Bekalan Air Selangor. Terdapat 4 orang bilangan isi rumah yang menghuni rumah ini dan seorang sahaja bekerja manakala dua orang tidak bekerja.

Bil	Nama	Status	Umur
1	Jafri Bin Abdul Manan	Bekerja	54 tahun
2	Maszura Binti Zulkamal	Tidak bekerja	49 tahun
3	Amirul Hakimi Bin Jafri	Pelajar	21 tahun
4	Nuratiqah Huda Binti Jafri	Pelajar	7 tahun

Jadual 4.2.1.2: Jadual Bilangan Isi Rumah

## 4.2.2 Pengujian pertama

Analisi data berkaitan pengeluaran air dalam rumah masa seminit sebelum dan selepas pasang produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

### 4.2.2.1.1 Prosedur mencari jumlah pengeluaran air(liter)

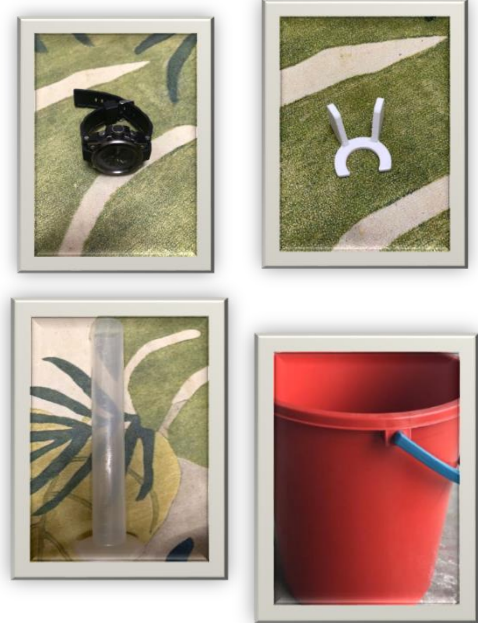
Objektif: untuk mengetahui kelajuan air dalam rumah.

Bahan dan alat radas:

- i. jam tangan
- ii. produk *WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK*
- iii. cylinder measurement
- iv. baldi

prosedur:

- i. Pasang produk pada paip.
- ii. hidupkan paip
- iii. Tetapkan masa dalam 1 minit
- iv. Tuangkan ke dalam sukatan silinder
- v. Catatkan jumlah air dalam liter
- vi. Ulang perkara yang sama seperti 90 darjah



Analisis data:

BEFORE INSTALLATION	AFTER INSTALLATION
9.13 LITER/MIN	3.44 LITER/MIN

Jadual 4.2.1.: Pengeluaran air(liter) sebelum dan selepas pasang.

Berdasarkan jadual analisis 4.2.1.1 diatas menunjukkan analisis pengeluaran air(liter). Sebelum dan selepas menggunakan produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK, dapat mengurangkan penggunaan air sebanyak 5.69-liter dalam masa seminit.

### 4.2.3 Pengujian kedua

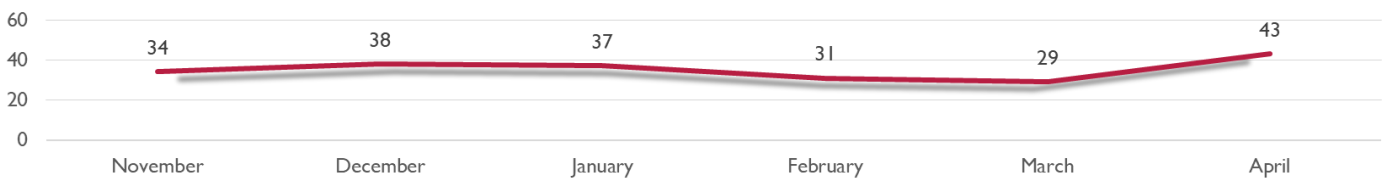
Analisis data berkaitan pengguna air ( $m^3$ ) dan pembayaran bil air sebelum dan selepas pasang produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK.

Bil	Bulan	$m^3$	Bayaran bil air
1	Nov 22	34	RM 22.82
2	Dec 22	38	RM 32.85
3	Jan 23	37	RM 30.45
4	Feb 23	31	RM 22.30
5	Mar 23	31	RM 20.50
6	Apr 23	43	RM42.85

Jadual 4.2.3: Jumlah pengguna air ( $m^3$ ) dan bayaran bil air bagi tempoh 6 bulan.

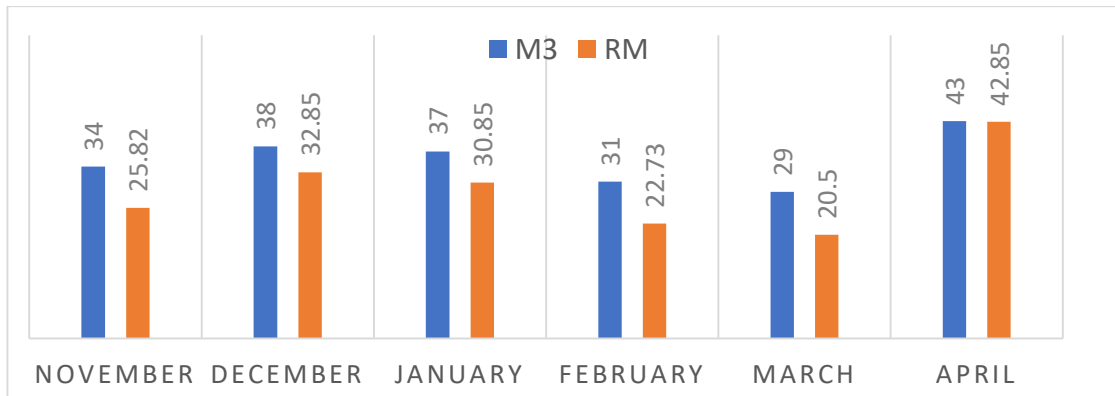
bil	bulan	Penaikkan/penurunan bayaran bil air
1	Nov 22-Dec 22	▲ RM 10.03
2	Dec 22- Jan 23	▼ RM 2.40
3	Jan 23-Feb 23	▼ RM 8.15
4	Feb 23-Mar 23	▼ RM 1.20
5	Mar 23-Apr 23	▲ RM 22.35

Jadual 4.2.3.2: Penaikkan dan penurunan bayaran bil air bagi tempoh 6 bulan.



Graf Garisan 4.2.3.3: Analisis terhadap pengguna air ( $m^3$ )





Graf Garisan 4.2.3.4: Analisis terhadap pengguna air ( $m^3$ ) dan pembayaran bil air.

Berdasarkan jadual dan pemerhatian pada graf garisan diatas,menunjukkan analisis pengguna air ( $m^3$ ) dan pembayaran bil air.Pada bulan 12 dan bulan 4,penggunaan air agak tinggi kerana pada bulan 12 adalah cuti sekolah dan pada bulan 4 adalah bulan puasa serta bulan menyambut perayaan hari raya.Hal ini penggunaan air yang berleluasa pada bulan-bulan tersebut kerana sikap manusia yang ingin menggunakan air yang banyak

### 4.3 DAPATAN DARIPADA TEMU BUAL

Temubual juga diadakan bersama individu-individu yang dapat memberikan maklumat dalam membantu proses pembikinan produk ini. Antara individu yang ditemubual oleh kami ialah ketua blok,taman medan cahaya. Temubual dilakukan untuk memperoleh tentang pendapat inovasi produk yang telah dilakukan. Pelbagai informasi yang telah diperoleh sepanjang sesi temubual diadakan



Rajah 4.3: Temubual yang diadakan

Melalui temubual yang telah diadakan, pelbagai maklum balas yang telah diperolehi mengenai produk yang telah dihasilkan. Antaranya ialah sewaktu musim cuti sekolah, penggunaan air akan meningkat. Selain itu, status orang yang tidak bekerja jugak memberi sumbangan pada penggunaan air yang banyak.

#### **4.4 RUMUSAN**

Kesimpulan yang diiperoleh dari bab ini adalah hasil dapatan dari analisa yang dilakukan pada pengujian peertama dan pengujian kedua mendapati ia dapat mengurangkan jumlah kuantiti air serta produk yang dicipta lebih baik.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN CADANGAN**

#### **5.1 PENDAHULUAN**

Bab ini membincangkan kesimpulan kepada keputusan dari pengujian yang dijalankan dan data yang dicatatkan semasa membuat pengujian. Antaranya adalah data-data daripada ujian daripada pengujian dibuat dalam bentuk graf. Dalam bab ini juga akan membincangkan tentang adakah produk WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK mencapai objektif kajian berdasarkan pengujian telah dibuat. Cadangan-cadangan daripada responden telah dicatatkan dan dimasukkan ke dalam bab ini juga.

#### **5.2 KESIMPULAN**

Objektif kajian utama adalah mencipta “Spigot handle lock” reka bentuk khas yang bertindak sebagai peralatan penggunaan air yang cekap dan akan dipasang pada reka bentuk tertentu kepala paip air sedia ada seperti Plano.

Objektif kajian kedua adalah menguji kecekapan “Spigot handle lock” sebagai peralatan dalam mengawal penggunaan air baharu yang akan menggalakkan penjimatan air di kalangan aktiviti penggunaan air pada isi rumah dan awam.

Secara keseluruhannya, WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK berjaya mencapai kedua-kedua objektif kajian

#### **5.3 CADANGAN**

WATER SAVING SPIGOT HANDLE LOCK merupakan satu produk yang dicipta untuk mengurangkan pembaziran air dan menggalakan penjimatan air dalam aktiviti seharian. Begitu, terdapat berapa cadangan penambahbaikan kepada produk tersebut.

- Menukar material kepada stainless steel

#### **5.4 RUMUSAN**

Kesimpulannya, hasil daripada pengujian yang dijalankan, kami dapat mengenai produk ini berfungsi dengan bagus dan lancar. Setelah membuat pemerhatian, menganalisa data yang di peroleh, pengujian yang telah dibuat dapat membuktikan bahawa produk kami dapat mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan. Setelah melakukan pengujian, produk ini dapat mencapai objektif yang ditetapkan dan dapat membantu dalam mengurangkan penggunaan air.

## RUJUKAN

- Malaysiakini,2022, purata penggunaan air di Malaysia  
<https://www.malaysiakini.com/brandedcontent/637658>
- Sains,2008, kempen penjimatan air  
<https://www.sainswater.com/documents/SLIDE%20PENJIMATAN%20AIR.pdf>
- AIR KELANTAN SDN BHD,2022, Tips untuk penjimatan air  
<https://airkelantan.com.my/maklumat-pengguna/tips-untuk-penjimatan-air/#/>
- SPAN,2023,500 liter air dibazir setiap hari  
<https://www.span.gov.my/article/view/utusan-malaysia-500j-liter-air-dibazir-setiap-hari>
- Dewi Nur harasha Alias,2023, Sebahagian Pulau Pinang,Kedah alami gangguan air  
<https://www.astroawani.com/berita-malaysia/sah-sebahagian-pulau-pinang-kedah-alami-gangguan-air-bermula-hari-ini-419473>
- Dewi Nur harasha Alias,2023, Paras Sungai Muda turun mendadak,Pulau Pinang berisiko hadapi gangguan bekalan air  
<https://www.astroawani.com/berita-malaysia/paras-sungai-muda-turun-mendadak-pulau-pinang-berisiko-hadapi-gangguan-bekalan-air-419467>
- Air Selangor,2023, Gunakan air dengan bijak  
<https://www.airselangor.com/residential/be-water-smart/?lang=ms>
- Fareez Azman,2019, Air Selangor lancar kempen pupuk sikap jimat air dalam kalangan pengguna

<https://www.astroawani.com/berita-malaysia/air-selangor-lancar-kempen-pupuk-sikap-jimat-air-dalam-kalangan-pengguna-220305>

- Md. Azizul Bari,2015, water consumption patterns in greater Kuala Lumpur
- Norshahzura Mat Zuki,2021,purata penggunaan air di Malaysia tinggi

<https://www.sinarharian.com.my/ampArticle/129828>

## LAMPIRAN

No	Item	Average price (RM)	Quantity (Psc)	Price (RM)
1.	PLA	RM 6	37	RM 222
2.	GLASS NYLON	RM 8	1	RM 8
JUMALAH				RM 230





