

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ
SHAH**

PORTABLE ECO WATER FILTER

**MUHAMMAD MUAZ BIN AHMAD SHABUDIN
(08DKA20F1017)**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI I 2022/2023

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ
SHAH**

PORTABLE ECO WATER FILTER

MUHAMMAD MUAZ BIN AHMAD

SHABUDIN

(08DKA20F1017)

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

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI I 2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

PORTABLE ECO WATER FILTER

1. Saya, **MUHAMMAD MUAZ BIN AHMAD SHABUDIN (NO KP: 021003-02-1265)** adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, **Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah**, yang beralamat di **Persiaran Usahawan, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, 40150 Shah Alam, Selangor**.
(Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut')
2. Saya mengakui bahawa 'Projek tersebut di atas' dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/rekacipta asli kami 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 penganugerahan **Diploma Kejuruteraan Awam** kepada saya.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui oleh yang tersebut:

MUHAMMAD MUAZ BIN AHMAD SHABUDIN)
(No Kad Pengenalan : 021003-02-1265)) MUHAMMAD MUAZ

Dihadap saya, Sarina Binti Talib)
sebagai Penyelia projek pada Tarikh: 2/12/2022) SARINA BINTI TALIB

DEDIKASI

Syukur dan bersyukur ke hadrat Ilahi dengan sokongan daripada penyelia kami, Puan Sarina binti Talib, kami telah Berjaya menyelesaikan projek *Portable Eco water Filter* kami. Projek ini adalah untuk mereka bentuk dan mencipta penapis air yang boleh dibawa ke dalam apa jua keadaan yang sukar.

Kami ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah dan pensyarah kami kerana memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan projek ini. Tanpa sokongan dan idea yang diberikan daripada pihak politeknik, sebagai pelajar, mungkin kami akan menghadapi banyak masalah semasa membuat cadangan projek. dan projek.

Akhir sekali, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga kami kerana memberi sokongan untuk menyiapkan projek ini. Kami juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada kesemua rakan kelas kami yang cemerlang kerana tanpa kerjasama mereka kami berkemungkinan tidak dapat menyelesaikan tugas ini.

ACKNOWLEDGEMENT

Bismillahirrahmanirahim,

Alhamdulillah, Syukur ke hadrat Ilahi maha pengasih lagi maha penyayang, yang dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan projek tahun akhir yang bertajuk *Portable Eco Water Filter* ini. Projek tahun akhir ini disediakan untuk Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, pada asasnya untuk pelajar tahun akhir untuk menamatkan program sarjana muda yang menjurus kepada Diploma Kejuruteraan Awam.

Terlebih dahulu, kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Puan Sarina binti Talib, pensyarah Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah dan juga ditugaskan sebagai penyelia kami yang telah membimbing kami selama dua semester bermula Mac 2022 hingga Disember sesi 2022. Kami juga ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada pensyarah dan kakitangan Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah atas kerjasama, penerangan, cadangan dan tunjuk ajar sepanjang menyiapkan projek tahun akhir ini.

Di samping itu, ucapan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada kami sekeluarga terutama ibu bapa kami di atas kerjasama, dorongan, cadangan yang membina dan sokongan penuh dari awal hingga akhir pembikinan projek. Terima kasih kepada rakan kami juga dan yang lain, yang telah menyumbang dengan menyokong kerja kami dan membantu kami dalam menyiapkan projek ini

Akhir sekali, terima kasih kepada Penasihat Akademik kami, Puan Herliana binti Hassan atas komitmen, dorongan dan kerjasama yang besar sepanjang proses menyiapkan projek tahun akhir kami.

ABSTRAK

Pada masa kini, pencemaran air merupakan masalah terbesar akibat pembebasan bahan kimia berbahaya dari kilang atau pembuangan sisa ke laut atau sungai. Masalah ini telah pun mendapat perhatian individu yang bertanggungjawab untuk menyelesaikannya, namun amat malang masalah ini tidak dapat diselesaikan dengan cara yang terbaik. Oleh itu, kami mendapat idea baru untuk mereka bentuk penapis air yang boleh dibawa ke dalam situasi sukar seperti masuk ke dalam hutan.

Penapisan air dilakukan menggunakan konsep penapis air yang boleh merawat air yang tidak bersih dan berkonsepkan mudah alih. Masalah yang dihadapi oleh pengembara ialah air semula jadi dari sumber seperti sungai atau air terjun yang tidak dirawat dan kekurangan air bersih boleh membawa kepada penyakit.

Mula-mula, masukkan pam air ke dalam mesin dengan menggunakan pam air tenggelam mini. Selepas itu, air akan mengalir ke dalam penapis yang terdiri daripada kerikil, pasir, gentian sabut dan karbon teraktif yang akan membersihkan air yang tidak dirawat. Selepas air ditapis, air akan mengalir ke bahagian seterusnya iaitu Reverse Osmosis Membrane.

Akhir sekali, air mengalir keluar melalui paip keluar dan sedia untuk digunakan. Air yang keluar diuji bagi mendapatkan nilai pH dan oksigen terlarut dan seterusnya nilai-nilai tersebut dibandingkan dengan indeks kualiti air. Hasil ujian yang didapati nilai pH 7.14 bagi air sungai dan bagi air tasik PSA nilai pH adalah 7.24. manakala nilai oksigen terlarut bagi air sungai adalah 7.61 dan 7.23 bagi air tasik PSA. Merujuk kepada indeks kualiti air, membuktikan air yang ditapis menggunakan portable eco water Filter mematuhi piawai yang ditetapkan dan selamat untuk digunakan. Dengan projek ini, kaedah baharu untuk merawat air semasa kecemasan akan dapat diselesaikan. Projek ini juga berpotensi untuk dikomersialkan kerana ia berpotensi untuk dipasarkan dalam industri perniagaan kerana fungsinya terhadap masyarakat.

penapis air, indeks kualiti air, pH, oksigen terlarut, karbon teraktif

ABSTRACT

Nowadays, water pollution is the biggest problem due to the release of harmful chemicals from factories or dumping waste into the sea or river. This problem has already received the attention of the individual responsible for solving it, but it is unfortunate that this problem cannot be solved in the best way. Therefore, we came up with a new idea to design a water filter that can be taken into difficult situations such as going into the forest.

Water filtration is done using a water filter concept that can treat unclean water and a portable concept. The problem that travelers face is that natural water from sources such as untreated rivers or waterfalls and the lack of clean water can lead to disease.

First, insert the water pump into the machine using a mini submersible water pump. After that, the water will flow into a filter consisting of gravel, sand, coir fiber and activated carbon that will clean the untreated water. After the water is filtered, the water will flow to the next part which is the Reverse Osmosis Membrane.

Finally, the water flows out through the outlet pipe and is ready for use. The water that comes out is tested to obtain pH and dissolved oxygen values and then the values are compared with the water quality index. The results of the test found a pH value of 7.14 for river water and for PSA lake water the pH value is 7.24. while the value of dissolved oxygen for river water is 7.61 and 7.23 for PSA lake water. Referring to the water quality index, proving that the water filtered using the portable eco water filter complies with the set standards and is safe to use. With this project, a new method to treat water in emergencies will be solved. This project also has the potential to be commercialized because it has the potential to be marketed in the business industry because of its function towards society.

water filter, water quality index, pH, dissolved oxygen, activated carbon

ISI KANDUNGAN

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK.....	i
DEDIKASI.....	ii
ACKNOWLEDGEMENT.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
ISI KANDUNGAN.....	vi
SENARAI JADUAL.....	viii
SENARAI RAJAH.....	ix
SENARAI SINGKATAN.....	xi
BAB 1	
PENGENALAN	
1.1 Pengenalan.....	1
1.2 Penyataan masalah.....	2
1.3 Matlamat.....	3
1.4 Objektif.....	3
1.5 Skop.....	4
BAB 2	
KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan.....	5
2.2 LifeStraw.....	5
2.3 Katadyn Pocket Water Filter.....	6
2.4 Etekcitcity Portable Water Filtration Straw.....	7
2.5 Joven JP200 Water Purifier / Water Filter 3 Layer Filter.....	8
2.6 Portable Water Filter Purifier Filtration Straw Emergency.....	9
2.7 Purewell Portable Water Filter With Strap.....	10
2.8 Penapis air mudah alih Biocera.....	11
2.9 Life Saver Bottle.....	12
2.10 LoGest's Prepper Supplies Portable Water Filter Straw	13
2.11 Water Filter Straw.....	14
2.12 FS-TFC Portable Water Filter.....	15
2.13 Penapis Air.....	16
2.14 Pam elektronik.....	17
2.15 Pam.....	18
2.16 Bahan penapis air.....	19
2.17 Peralatan projek.....	24
2.18 Indeks kualiti air.....	28
2.19 Reka bentuk projek.....	30
2.20 Kajian terdahulu.....	32

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan.....	33
3.2 Rekabentuk dan lukisan akhir projek.....	34
3.3 Penyediaan bahan penapis.....	35
3.4 Ujian keboleherjaan bahan penapis.....	39
3.5 Portable eco water filter.....	40
3.6 Prosedur Operasi Standard.....	42

BAB 4

DAPATKAN KAJIAN

4.1 Data pemilihan ketebalan bahan penapis.....	43
4.2 Nilai ujian pH.....	45
4.3 Nilai ujian Oksigen Terlarut.....	46

BAB 5

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Kelebihan.....	49
5.3 Kekurangan.....	50
5.4 Cadangan.....	50
5.5 Rumusan Bab.....	51

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1: Paiawaian Kualiti Air Kebangsaan untuk Malaysia.....	28
Jadual 2.2: Klasifikasi indeks kualiti air Jabatan Alam Sekitar.....	29
Jadual 4.1: Sampel penapis botol besar mengikut pelbagai ketebalan bahan penapis.....	43
Jadual 4.2: Data kuantiti air keluar mengikut ketebalan bahan penapis.....	43
Jadual 4.3: Sampel penapis botol kecil mengikut pelbagai ketebalan penapis.....	44
Jadual 4.4: Data kuantiti air keluar mengikut ketebalan bahan penapis.....	44
Jadual 4.2.1: Data nilai pH air sungai.....	45
Jadual 4.2.2: Data nilai pH air tasik PSA.....	45
Jadual 4.3.1: Data nilai oksigen terlarut air sungai.....	46
Jadual 4.3.2: Data nilai oksigen terlarut air tasik PSA.....	46

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1: Life Straw.....	5
Rajah 2.2: Poket Katadyn.....	6
Rajah 2.3: Etekcity Portable Water Filter Filtration Straw.....	7
Rajah 2.4: Joven JP200 Water Purifier / Water Filter 3 Layer Filter.....	8
Rajah 2.5: Portable Water Filter Purifier Filtration Straw Emergency.....	9
Rajah 2.6: Purewell Portable Water Filter With Strap.....	10
Rajah 2.7: Penapis air mudah alih Biocera.....	11
Rajah 2.8: Life Saver Bottle.....	12
Rajah 2.9: LoGest's Prepper Supplies Portable Water Filter Straw.....	13
Rajah 2.10: Water Filter Straw.....	14
Rajah 2.11: FS-TFC Portable Water Filter.....	15
Rajah 2.7: Penapis Air.....	16
Rajah 2.8 Pam elektronik.....	17
Rajah 2.9 Pam.....	18
Rajah 2.6 RO Membrane.....	19
Rajah 2.7 Powerbank.....	19
Rajah 2.8 Pam.....	20
Rajah 2.9 Tiub Putih.....	21
Rajah 2.10 Arang Tempurung Kelapa.....	21
Rajah 2.11 Beg Galas.....	22
Rajah 2.12 Botol.....	23
Rajah 2.13 Pasir.....	23
Rajah 2.14 Gerudi Tangan.....	24
Rajah 2.15 Pemetong Paip.....	24

Rajah 2.16 Pembaris.....	25
Rajah 2.17 Pita Pengukur.....	25
Rajah 2.18 Pemutar Skru.....	25
Rajah 2.19 Pisau Lipat.....	26
Rajah 2.20 Penukul Besi.....	26
Rajah 2.21 Ganding Getah.....	26
Rajah 2.22 Gergaji Lengkung Halus.....	27
Rajah 2.23 Penimbang.....	27
Rajah 2.24 Reka Bentuk Pertama.....	30
Rajah 2.25 Reka Bentuk Kedua.....	30
Rajah 2.26 Reka Bentuk Ketiga.....	31
Rajah 3.1 Carta Alir Projek.....	33
Rajah 3.2 Reka bentuk pandangan hadapan.....	34
Rajah 3.3 Reka bentuk bahagian dalam.....	34
Rajah 3.4 Bahan penapis.....	35
Rajah 3.5 Proses peletakan lapisan kapas.....	36
Rajah 3.6 Proses menyediakan bahan karbon.....	37
Rajah 3.7 Proses membersihkan pasir.....	38
Rajah 3.8 Percubaan menggunakan botol air mineral bersaiz besar.....	39
Rajah 3.9 Pengujian kebolehkerjaan bahan penapis.....	39
Rajah 3.10 Pandangan hadapan.....	40
Rajah 3.11 Pandangan sisi kanan.....	40
Rajah 3.12 Pandangan sisi kiri.....	40
Rajah 3.13: Tatacara penggunaan Portable Eco Water Filter.....	41

SENARAI SINGKATAN

pH Potential of Hydrogen

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENGENALAN

Penapis Air adalah peranti yang terkenal dan biasa digunakan dalam kehidupan seharian. Kebanyakan keluarga pada masa kini mempunyai satu penapis air di rumah mereka. Dalam tulisan Yunani dan Sanskrit (India) purba sejak 2000 SM, kaedah rawatan air disyorkan. Orang ramai tidak tahu bahawa memanaskan air mungkin menyucikannya, dan mereka juga dididik dalam penapisan pasir dan kerikil, mendidih dan meneran. Motif utama untuk pembersihan air adalah merasai air minuman yang lebih baik, kerana orang ramai belum dapat membezakan antara air yang busuk dan bersih. Pada masa kini, penapis air telah berkembang dan menjadi salah satu perkara yang paling penting di dunia ini malah alat utama untuk mendapatkan air bersih untuk setiap keluarga di rumah mereka.

Pada zaman moden ini, terdapat banyak jenis penapis air. Sebelum ini penapis air biasa ini hanya digunakan di tempat tertentu seperti di rumah, hospital dan hotel untuk mendapatkan air bersih untuk kegunaan harian mereka. Walau bagaimanapun, ini boleh membawa masalah kepada sesetengah pengguna. Ini kerana penapis air tidak boleh dibawa ke tempat yang berbeza untuk tujuan yang berbeza. Dalam industri penapisan hari ini, penapis air biasanya kekal atau dipasang di satu tempat. Ini bermakna penapis air hanya boleh digunakan untuk satu tempat atau bangunan untuk kaedah penapisan air. Ia mempunyai fungsi terhad. Pengguna pada zaman moden ini lebih suka penapis yang boleh digunakan di mana-mana tempat.

Konsep penapis air mudah dibawa adalah berdasarkan fenomena semasa dalam industri penapisan iaitu kaedah penapisan yang digunakan dalam bidang penapisan masa kini. Ini bermakna mereka tidak perlu membazir wang untuk membeli dua penapis untuk tujuan yang sama tetapi tempat yang berbeza. Dengan bantuan *Portable Eco Water Filter* Alih, proses penapisan boleh menjadi lebih mudah daripada penapis air lama. *Portable Eco water Filter* adalah inovasi dari penapis air di rumah dan konsep mudah alih. Penapis Air Eko Mudah Alih adalah kaedah baru untuk menapis air dalam keadaan sukar dan

projek ini mampu mengatasi masalah "air tidak dirawat" dalam situasi berbeza seperti memerlukan air bagi aktiviti perkhemahan.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Pada masa kini, penapis air menjadi salah satu perkara penting dalam kehidupan seharian kita. Ia biasanya digunakan untuk menapis air yang tidak dirawat seperti ketika melakukan aktiviti lasak contohnya aktiviti perkhemahan. Apabila ingin melakukan aktiviti seperti demikian isu air yang tidak selamat untuk digunakan ataupun diminum. Hal ini demikian kerana sungai atau air terjun yang berada berdekatan tapak perkhemahan berada dalam keadaan tercemar. Ia sedikit sebanyak mengganggu pengemar aktiviti perkhemahan untuk mendapatkan air bersih. Jadi, kami mencadangkan dan mereka bentuk penapis eko mudah alih bagi mengatasi masalah tersebut untuk memberikan air bersih yang terjamin kepada mereka. Air yang tidak dirawat berkemungkinan mengandungi bakteria yang boleh menyebabkan cirit-birit dan sebagainya.

Selain itu, masalah lain sekiranya peminat aktiviti luar seperti berkhemah kebiasaanya air mineral dibeli terlebih dahulu di kedai. Hal ini demikian kerana penggunaan penapis yang lama susah untuk dibawa kemana-mana dan memerlukan tenaga elektrik untuk berfungsi. Perkara ini sememangnya membebankan. Kepada mereka untuk membawanya ke dalam hutan. Oleh itu, Pek Penapis Air Eko Mudah Alih direka untuk mengatasi masalah ini. Penapis versi baharu ini berkemungkinan mendapat permintaan yang tinggi kerana ia mudah untuk dibawa kemana-mana dan tidak memerlukan tenaga elektrik berwayar.

Akhir sekali, masalah yang seterusnya ialah perkhemahan menjadi aktiviti yang diminati ramai namun begitu minat mereka disekat oleh beberapa faktor seperti kekurangan air bersih untuk kegunaan tertentu seperti solat dan sebagainya. Hal ini demikian kerana pencemaran sungai dari kilang dan pembuangan sampah oleh beberapa masyarakat yang tidak mempunyai nilai tanggungjawab terhadap alam sekitar. Jadi kami mereka bentuk penapis air eko mudah alih untuk mengatasi masalah ini dan bagi memenuhi keperluan mereka.

1.3 MATLAMAT

Untuk mereka bentuk dan mencipta reka bentuk baru penapis air yang mampu dibawa dalam situasi yang berbeza dan sukar.

1.4 OBJEKTIF

Projek tersebut adalah hasil pengubahsuaian daripada cara menapis air daripada situasi berbeza dengan merujuk kepada masalah yang dihadapi oleh pengguna. Di samping kebimbangan kumpulan kami mengenai isu yang dibangkitkan, kumpulan kami telah membangunkan tiga objektif untuk projek ini. Objektif yang perlu dicapai di dalam projek kami adalah:

1. Mereka bentuk penapis air eko mudah alih.
2. Menghasilkan penapis air eko mudah alih.
3. Menguji kualiti air daripada penapis air eko mudah alih.

1.5 SKOP KERJA

Skop atau limitasi projek hendaklah dibuat sebagai rujukan semasa melakukan projek supaya mencapai objektif tanpa melebihinya. Skop yang ditetapkan berdasarkan objektif projek *Portable Eco Water Filter* ialah sasaran projek ini adalah untuk individu yang meminati aktiviti perkhemahan. Ia merupakan satu kaedah untuk mengatasi masalah perkhemah yang sukar mendapat bekalan air bersih ketika melakukan aktiviti tersebut.

Selain itu, skop kerja seterusnya ialah kami perlulah menggunakan beberapa bahan kitar semula ataupun tidak terpakai seperti plastik botol bagi memenuhi konsep eko yang terdapat pada nama projek ini. Hal ini juga dapat membantu dalam mengurangkan kos untuk penghasilan penapis air eko mudah alih ini serta ia juga dapat menyelamatkan alam sekitar daripada penimbunan sampah sarap.

Di samping itu, skop kerja yang perlu dilakukan ialah penetapan tempat ujian terhadap keberkesanan penapis air eko mudah alih ini dilakukan. Ujian ini dilakukan di tasik Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Akhir sekali, ujian yang kami perlu lakukan untuk menguji kualiti *Portable Eco water Filter* kami ialah ujian nilai Ph dan Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*).

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Bab ini mengkaji produk yang serupa mengikut projek kami iaitu Penapis Air Mudah Bawa. Penapis Air LifeStraw dan Katadyn Pocket menggunakan konsep mudah alih yang sama. Penapis air ini boleh menapis air di mana-mana tempat dan dalam situasi yang berbeza. Memandangkan pencemaran air semakin meningkat di peringkat global, inovasi penapis air perlu dijalankan. Dengan menggunakan konsep mudah alih seperti penapis air yang lain, Penapis Air Eko Mudah Alih direka untuk memudahkan masyarakat menapis air yang tidak dirawat. Oleh itu, Penapis Air LifeStraw dan Katadyn Pocket digunakan sebagai rujukan untuk projek kami.

2.2 LifeStraw



Gambar Rajah: 2.1 LifeStraw

Penapis air LifeStraw direka oleh Vestergaard Frandsen yang berpangkalan di Switzerland. LifeStraw kini digunakan sebagai alat untuk survivalist dan dibungkus dalam kit persediaan kecemasan selain digunakan untuk membantu memerangi kekurangan air bersih di seluruh dunia. LifeStraw sesuai untuk persediaan kecemasan, serta untuk pekhemah dan pejalan kaki yang mungkin minum dari sungai atau tasik dan tidak pasti tentang keselamatan air.

LifeStraw telah menerima pengiktirafan yang besar sejak reka bentuk asalnya dicipta pada tahun 2005. Majalah Time menamakan LifeStraw sebagai "Rekacipta Terbaik 2005." Pada tahun 2008, ia memenangi

Anugerah Saatchi dan Saatchi untuk "Idea Mengubah Dunia". Kelemahan produk ini ialah ia hanya boleh menapis air dengan jumlah yang kecil. Ia tidak sesuai digunakan jika manusia ingin menapis air yang banyak.

2.3 Katadyn Pocket Water Filter



Gambar Rajah: 2.2 Poket Katadyn

Poket Katadyn ialah penapis yang direka dengan mengambil kira jangka masa dan kebolehpercayaan. Ia diperbuat daripada kepingan logam pepejal dan penapis seramik yang diresapi perak, ia boleh merawat lebih 13,000 galen sebelum memerlukan kartrij gantian dan ia dilengkapi dengan waranti 20 tahun yang hebat.

Pocket Katadyn sesuai untuk aktiviti yang perjalanan melibatkan sungai, atau pemandu yang merawat air untuk kumpulan besar orang di mana berat badan tidak begitu membimbangkan. Oleh kerana ia adalah pam, ia boleh merawat seberapa banyak ataupun sedikit air seperti yang dikehendaki. Ia memerlukan beberapa otot untuk mengepam melalui penapis kedalaman seramik yang diresapi perak. Kelemahan produk ini adalah memerlukan tenaga manusia yang banyak untuk mengepam air sehingga manusia akan berasa letih selepas menggunakan produk ini.

2.4 Etekcity Portable Water Filter Filtration Straw



Rajah: 2.3 Etekcity Portable Water Filter Filtration Straw

Penapis air ini diuji mengikut piawaian FDA. Pengguna juga boleh menapis lebih banyak air pada satu penapis. Produk ini disertakan dengan aksesori tambahan seperti kantung air, pra-penapis dan lain-lain lagi untuk membantu dengan penapis air yang betul. Penapis membran UF yang telah digunakan dalam penapis air ini adalah teknologi yang lebih baik untuk membantu dengan lebih banyak penapisan daripada teknologi sedia ada yang lain.

Kelemahan Straw Penapis Air Mudah Alih Etekcity ini ialah penapis air adalah lebih perlahan semasa menapis air melalui peranti. Ia tidak sesuai kerana ia terhad untuk seorang untuk setiap kegunaan dan hanya untuk tujuan minum. Ia tidak dapat menapis air untuk sejumlah besar manusia seperti dalam keadaan banjir yang mana air adalah keutamaan utama kerana ia mempunyai banyak tujuan seperti membersihkan, memasak, dan minum.

2.5 Joven JP200 Water Purifier / Water Filter 3 Layer Filter



Rajah:2.4 Joven JP200 Water Purifier / Water Filter 3 Layer Filter

Penapis ini menggunakan kartrij penapis dalam talian iaitu operasi pembersih tepuk menunggu. Selain itu, ia juga menggunakan kain bukan tenunan 3 lapisan dengan serbuk karbon aktif. Penapis ini memberikan jaminan untuk menanggalkan 99.9% klorin, karat, kekeruhan, sedimen dan bau. Ia juga menerapkan nilai pemasangan yang mudah dan merupakan ciri-ciri yang kami ingin terapkan dalam projek. Penapis ini mempunyai dua mod iaitu mod ditapis atau tidak ditapis. Penapis ini juga menerapkan ciri-ciri keselamatan seperti penggunaan paip keluli tahan karat SUS304.

2.6 Portable Water Filter Purifier Filtration Straw Emergency



Rajah: 2.5 Portable Water Filter Purifier Filtration Straw Emergency

Penapis air ini menyediakan dan memastikan air minuman luar yang mudah, selamat dan bersih. Penapis air ini mampu menapis air untuk minum sekurang-kurangnya 1000 liter air boleh ditapis. Ia juga mengeluarkan sekurang-kurangnya 99.9999% akuatik dan mengeluarkan sekurang-kurangnya 99.9% protozoa parasit akuatik. Antara pekara lain yang penapis ini mempunyai lebihnya sendiri ialah mengurangkan Kekeruhan Boleh sehingga kira-kira 0.2 mikron zarah. Selain itu, ia juga boleh dibawa kemana-mana dengan mudah kerana saiznya yang kecil 21.5cm x 3.3cm/8.46" x 1.30"

2.7 Purewell Portable Water Filter With Strap



Rajah: 2.6 Purewell Portable Water Filter With Strap

Penapis air ini menyediakan serta memastikan air minuman dari luar mudah untuk diminum, selamat dan bersih. Setiap pembelian akan mendapat rantai kunci percuma bagi memudahkan pelangganya mudah untuk membawa. Selain itu, penapis air ini juga memberikan jaminan hapuskan 99.99% bakteria (termasuk E.coli, Salmonella), parasit (termasuk Giardia dan Cryptosporidium), mikroplastik, kekeruhan, protozoa, kotoran dan pasir. Seterusnya, ia diperbuat dengan membran ultraturasan 0.01 mikron dan dibina dengan penapisan berbilang lapisan yang boleh menapis sehingga 1,500 liter air minuman bersih. Itu adalah air minuman yang mencukupi untuk seseorang individu. Penapis ini juga mengamalkan sistem penapisan air 4 lapisan, penapis air tidak mengandungi bahan kimia dan selamat digunakan untuk sesiapa sahaja. Penapis ini ringan dan mudah alih cara yang mudah dan paling selamat untuk kekal terhidrat apabila kita pergi untuk aktiviti luar seperti berkhemah, mendaki, memancing, beg gelas, berbasikal, perjalanan antarabangsa dan banyak lagi. Ia juga boleh memasang peranti penapis air pada botol air

2.8 Penapis air mudah alih Biocera



Rajah: 2.7 Pemapis Air Mudah Alih Biocera

Produk itu kini menjadi keperluan harian dan keistimewaannya sebagai penapis mudah alih yang menghasilkan air alkali antioksidan yang bagus untuk kesihatan tubuh badan. Air alkali antioksidan ini juga boleh membantu mengurangkan kesakitan seperti gout, sendi, gastrik, badan berangin, meningkatkan imunitas badan, sembelit, melangsingkan badan selain mendapatkan kulit yang cantik. Selain itu, keunikan produk ini juga apabila mudah dibawa ke mana-mana tanpa menggunakan elektrik. Seterusnya, selain ringan ia merupakan teknologi tinggi dari Korea yang mendapat pengiktirafan antarabangsa dan produk ini tahan lama dan memiliki filter yang mudah ditukar.

2.9 Life Saver Bottle



Rajah:2.8 Life Saver Bottle

Bekalan air minuman yang bersih dan mencukupi semasa bencana alam merupakan aspek yang sangat mencabar. Dalam keadaan bencana alam, sistem “point of use” merupakan jalan penyelesaian yang telah terbukti cekap, kos efektif, mudah untuk digunakan, dan sangat mudah alih. Terdapat pelbagai material kos rendah yang telah digunakan sebagai dalam teknologi rawatan air melibatkan sistem “point of use”. Setakat ini antara material yang telah digunakan adalah seperti seramik, membran polimer, sisa pertanian dan serat. Antara semua material yang digunakan, serat dilihat mempunyai kelebihan untuk digunakan semasa bencana alam. Terdapat dua jenis serat, sintetik dan semulajadi. Serat sintetik adalah seperti karbon and metalik manakala fiber semulajadi melibatkan substrak selulosa. Hal ini, sedikit sebanyak memudahkan orang ramai bagi menghadapi banjir dan bencana yang akan mengakibatkan bekalan air bersih terjejas. Ia juga mudah dibawa kemana sahaja.

2.10 LoGest's Prepper Supplies Portable Water Filter Straw



Rajah 2.9 LoGest's Prepper Supplies Portable Water Filter Straw

LoGest's Prepper Supplies Portable Water Filter Straw berukuran 8 " x 1 " dan dilengkapi dengan tali galas, menjadikannya mudah dibawa dari satu lokasi ke lokasi yang lain sehingga anda dapat menikmati air kecemasan minum segar ke mana sahaja anda pergi. Mengurangkan risiko jangkitan dengan membuang E. coli, legionella dan salmonella, kelangsungan hidup penapis air ini dirancang untuk memberikan air minum segar dan tulen. Ia juga direka untuk mengurangkan klorin, zarah berbahaya dan bau buruk untuk meningkatkan rasa. Setiap penahan air Saringan Straw direka dengan membran serat berongga untuk menghilangkan 99% bakteria berbahaya dengan berkesan pada penyaringan 0.01 mikron. Walaupun Jerami Backpacking Penapis Air bersaiz kecil, ia mempunyai kapasiti penapis 600 liter sehingga anda dapat menikmati menggunakannya lebih dari satu tahun! Paling baik, pakej ini merangkumi dua penapis air survival sehingga anda selalu mempunyai alat ganti.

2.11 Water Filter Straw



Rajah :2.10 Water Filter Straw

Penapis air ini memastikan air minuman dari luar mudah untuk diminum dan bersih. Selain itu, penapis air ini juga memberikan jaminan hapuskan 99.99% bakteria, parasit, mikroplastik, kekeruhan, protozoa, kotoran dan pasir. Seterusnya, ia diperbuat dengan membran ultraturasan 0.01 mikron dan dibina dengan penapisan berbilang lapisan yang boleh menapis sehingga 700 liter air minuman bersih. Itu adalah air minuman yang mencukupi untuk seseorang individu. Penapis ini juga tidak mengandungi bahan kimia dan selamat digunakan untuk sesiapa sahaja. Penapis ini ringan dan mudah alih cara yang mudah dan paling selamat untuk kekal terhidrat apabila kita pergi untuk aktiviti luar .

2.12 FS-TFC Portable Water Filter



Rajah:2.11 FS-TFC Portable Water Filter

Penyelesaian air keselamatan terbaik-Penapisan Osmosis Songsang mampu menyingkirkan sehingga 99.999%. Termasuk fluorida, arsenik, klorin, plumbum, Kebanyakan logam berat, rasa dan bahan kimia. Boleh digunakan terus dari sumber air tawar, dipam ke dalam botol air kosong atau dipam ke dalam mana-mana pek penghidratan mudah alih. Sesuai untuk peralatan backpacking untuk aktiviti luar, mendaki, berkhemah, pengakap, perjalanan di pedalaman dan persediaan kecemasan. Pemegang reka bentuk ergonomik untuk usaha menolak yang kurang, Keluli tahan karat SUS 304 lebih dipercayai & tidak pernah pecah.

2.8 Penapis Air



Rajah: 2.7 Penapis Air

Penapis Air adalah peranti yang terkenal dan biasa digunakan dalam kehidupan seharian. Kebanyakan keluarga menggunakan sekurang-kurangnya satu penapis air di rumah mereka untuk mendapatkan air bersih untuk kegunaan harian mereka. Dalam bahasa Yunani kuno dan Sanskrit (India), kaedah rawatan air telah disyorkan sejak 2000 SM. Orang ramai tidak tahu bahawa memanaskan air mungkin menyucikannya, dan mereka juga dididik dalam penapisan pasir dan kerikil, mendidih dan meneran. Motif utama untuk pembersihan air adalah merasai air minuman yang lebih baik, kerana orang ramai belum dapat membezakan antara air yang busuk dan bersih.

Selepas 1500 SM, orang Mesir mula-mula menemui prinsip pembekuan. Mereka menggunakan tawas kimia untuk penyelesaian zarah terampai. Pada masa kini, penapis air telah berkembang dan menjadi salah satu peranti terpenting di dunia. Bentuk asas penapis air juga telah berubah sejak model pertama dibangunkan sekitar 1700-an. Sekarang kita boleh menemui banyak bentuk dan saiz penapis air yang sesuai untuk tempat yang berbeza.

2.9 Pam elektronik



Rajah :2.8 Pam elektronik

Pam ialah peranti yang menggerakkan bendalir (cecair atau gas), atau kadangkala buburan, dengan tindakan mekanikal. Pam boleh dikelaskan kepada tiga kumpulan utama mengikut kaedah yang mereka gunakan untuk menggerakkan bendalir: pam angkat terus, anjakan dan graviti.

Pam beroperasi dengan beberapa mekanisme (biasanya salingan atau berputar), dan menggunakan tenaga untuk melakukan kerja mekanikal dengan menggerakkan bendalir. Pam beroperasi melalui banyak sumber tenaga, termasuk operasi manual, elektrik, enjin atau kuasa angin, terdapat dalam pelbagai saiz, daripada mikroskopik untuk digunakan dalam aplikasi perubatan kepada pam industri yang besar.

Pam pertama kali dicipta oleh orang Mesir sekitar 2000 SM. Orang Mesir mencipta Shadoof untuk menaikkan air. Ia menggunakan rod yang digantung panjang dengan baldi di satu hujung dan pemberat di hujung yang lain. Pada masa kini, pam terus berkembang menjadi pelbagai bentuk dan jenis.

2.10 Pam



Rajah:2.9 Pam

Pam pada rajah: 2.6 adalah komponen yang wajib ada pada setiap penapis air pada masa kini. Hal ini demikian kerana pam memberikan tekanan yang kuat sebanyak 2 bar diperlukan untuk tekanan yang diberikan kepada air untuk melepasi reverse osmosis. Sekiranya, pam itu tidak mampu tekanan yang secukupnya maka air tidak dapat melepasi reverse osmosis. Pam ini bukanlah pekara yang baru di industri penapis air. Hari demi hari industri penapis air cuba membaiki dan menambah baik produk mereka untuk memuaskan kehendak dan keperluan pelanggan.

2.11 Bahan Penapis Air



BAHAN	FUNGSI
<p>1. Reverse Osmosis Membrane</p>  <p>Gambar 2.6 RO Membrane</p>	<p>Membran Osmosis Songsang ialah komponen yang membawa proses di mana pepejal tak organik terlarut (Arsenik, Kadmium, Plumbum, Nitrat, Fluorida, Selenium, dan Radionuklida) dikeluarkan daripada larutan (seperti air). Ini dicapai dengan tekanan air rumah yang menolak air paip melalui membran separa telap. Malah, proses RO mula digunakan oleh majlis perbandaran pada tahun 1977. Sejak itu, Reverse Osmosis telah menjadi semakin popular kerana ia selamat, kos efektif dan mudah diselenggara.</p>
<p>2. Powerbank</p>  <p>Gambar 2.7 Powerbank</p>	<p>Pineng PN-939 20000mAh Power Bank. Fungsinya adalah untuk menjadi bekalan kuasa dan membekalkan tenaga ke arah pam motor untuk membuat tekanan. Tekanan yang telah dibuat oleh pam akan mengepam di dalam air menggunakan paip melalui penapis air.</p>

3. Pam Air



Gambar 2.8 Pam

Pam Air Diafragma Tekanan Tinggi Mikro Elektrik Penyebuan Sendiri DC 12V 60W Motor 5L/min Fungsinya adalah untuk menjadi cara alternatif untuk mengepam air tercemar melalui paip untuk ditapis oleh penapis air..



BAHAN	FUNGSI
<p data-bbox="193 331 363 360">4. Tiub Putih</p>  <p data-bbox="349 869 628 902">Rajah 2.9: Tiub Putih</p>	<p data-bbox="823 443 1406 651">Hos PVC fleksibel digunakan untuk mengangkut air yang telah dipam masuk oleh pam air. Oleh itu, hos ini digunakan kerana ketahanannya yang tinggi dalam persekitaran yang teguh seperti dalam keadaan haba yang melampau dan banyak lagi.</p>
<p data-bbox="193 976 564 1010">5. Arang Tempurung Kelapa</p>  <p data-bbox="300 1671 794 1704">Rajah 2.10: Arang Tempurung Kelapa</p>	<p data-bbox="823 976 1406 1440">ARANG HITAM dari tempurung kelapa (Cocos nucifera) atau Kelapa Sawit (Elaeis guineensis) merupakan satu industri yang semakin popular dalam menghasilkan karbon aktif (Activated carbon). Di balik kehitaman arang tempurung kelapa itu, ternyata memang ia menyimpan nilai ekonomi yang lebih tinggi lagi. Penulis melawat beberapa kilang memproses kelapa di Perak, Johor dan Selangor dimana terdapat beberapa kilang yang telah memproses tempurung kelapa untuk dijadikan bahan karbon aktif</p>

6. Beg Galas



Rajah 2.11: Beg Galas

Bahagian utama. Beg akan menjadi badan untuk komponen lain. Ia direka untuk memudahkan manusia membawanya di belakang mereka. Bahan beg adalah bahan kalis air, jadi komponen dalam beg akan selamat jika terdapat sedikit kebocoran atau hujan.

BAHAN	FUNGSI
<p data-bbox="193 250 300 282">7. Botol</p>  <p data-bbox="347 954 616 985">Gambar 2.12: Botol</p>	<p data-bbox="821 304 1412 584">Botol yang diperolehi merupakan bahan kitar semula yang digunakan bagi projek ini bagi digunakan filter. Hal ini demikian kerana pembuangan sisa plastik telah menjadi masalah lobal jadi kami cuba mencari pendekatan bagi mengatasi masalah tersebut dengan penghasilan Portable Eco Water Filter.</p>
<p data-bbox="193 996 300 1028">8. Pasir</p>  <p data-bbox="300 1677 512 1709">Rajah 2.13 Pasir</p>	<p data-bbox="821 1032 1412 1615">Pasir silika pertama kali digunakan sebagai media penapisan air pada tahun 1804, oleh John Gibb. Penggunaan media ini mengambil masa lebih dua dekad untuk Poland kepada kesempurnaan. United Kingdom kini menggunakan empat pangkat Pasir silika untuk proses penapisan air. Pasir silika yang sesuai untuk penapisan mempunyai bentuk sub-sudut atau pusingan. Bentuk ini menjadikannya air yang sempurna penapisan media untuk air minuman. Ia berfungsi dengan menggunakan pepejal yang telah digantung di air. Sifat silika menjadikannya sangat tahan lama dan sukar untuk memakai.</p>

2.12 Peralatan Projek

ALATAN	FUNGSI
<p>1. Gerudi tangan</p>  <p>Rajah 2.14: Gerudi Tangan</p>	<p>Gerudi tangan adalah alat dengan pelbagai tujuan. Gerudi tangan digunakan untuk membuat lubang untuk dilalui hos. Lubang juga untuk air mengalir masuk dan keluar.</p>
<p>2. Pemotong Paip</p>  <p>Rajah 2.15: Pemotong Paip</p>	<p>Pemotong paip biasanya digunakan untuk memotong getah paip yang lembut untuk mendapatkan bentuk bulat pada pemotongan yang sempurna. Kami gunakan ia untuk memotong getah paip putih penyambung antar filter dan reverse osmosis.</p>

3. Pembaris



Rajah 2.16: Pembaris

Pembaris digunakan untuk mengukur kepanjangan sesuatu objek kebiasaanya dalam unit cm. Kami menggunakan pembaris unuk menukur ketebalan setiap lapisan filter.

4. Pita Pengukur



Rajah 2.17: Pita Pengukur

Pita pengukur biasanya digunakan untuk mengukur sesuatu jarak yang jauh. Ia kebiasaanya digunakan dalam pembinaan dan sebagainya. Kami gunakan pita pengukur untuk mengukur panjang setiap botol yang kami gunakan untuk dapatkan data.

5. Pemutar Skru



Rajah 2.18: Pemutar Skru

Pemutar skru ialah alat, manual atau berkuasa, untuk memutar (memandu atau menanggalkan) skru. Pemutar skru mudah biasa mempunyai pemegang dan aci, dan petua yang dimasukkan pengguna ke dalam kepala skru untuk memutarnya. Aci biasanya diperbuat daripada keluli yang kuat untuk menahan lenturan atau berpusing.

6. Pisau Lipat



Rajah 2.19: Pisau Lipat

Pisau lipat adalah sebuah pisau dengan mata pisau yang dapat dilipat masuk ke dalam gagangnya. Mata pisaunya dapat berjumlah satu. Ukuran panjang mata pisaunya berkisar antara 5 hingga 15 cm. Pisau lipat merupakan sebuah alat yang serbaguna yang dapat digunakan untuk berbagai hal mulai dari membuka amplop dan potong bebenang.

7. Penukul Besi



Rajah 2.20: Penukul Besi

Penukul besi ialah alat yang digunakan untuk mengetuk sesuatu contohnya untuk memasukkan paku ke dalam objek seperti kayu dan memecahkan benda seperti batu keras.

8. Ganding Getah



Rajah 2.21: Ganding Getah

Digunakan untuk mengelakkan permukaan kepingan logam daripada menjadi calar atau rosak. Kepala gandin getah diperbuat daripada getah keras dan berbentuk silinder. Sesuai untuk membentuk logam lembut seperti aluminium.

6. Gergaji lengkung halus



Rajah 2.22: Gergaji Lengkung halus

Gergaji lengkung halus merupakan sebuah jenis gergaji tangan yang digunakan untuk menggergaji bentuk yang rumit atau lengkungan secara tepat. Gergaji lengkung halus kemungkinan besar diciptakan pada pertengahan abad ke-16 berikutan inovasi dalam metalurgi dan dengan penciptaan jam didorong spring. Bilah-bilah yang diperbuat daripada bahan ini adalah kuat dan lentur akibat digolek.

7. Penimbang



Rajah 2.23: Penimbang

Skala atau neraca ialah alat yang digunakan untuk mengukur berat atau jisim. Ini juga dikenali sebagai penimbang jisim dan penimbang berat.

2.13 INDEKS KUALITI AIR

Jadual 2.1 Piawaian Kualiti air Kebangsaan untuk Malaysia

PARAMETER	UNIT	CLASS					
		I	IIA	IIB	III	IV	V
Ammoniacal Nitrogen	mg/l	0.1	0.3	0.3	0.9	2.7	> 2.7
Biochemical Oxygen Demand	mg/l	1	3	3	6	12	> 12
Chemical Oxygen Demand	mg/l	10	25	25	50	100	> 100
Dissolved Oxygen	mg/l	7	5 - 7	5 - 7	3 - 5	< 3	< 1
pH	-	6.5 - 8.5	6 - 9	6 - 9	5 - 9	5 - 9	-
Colour	TCU	15	150	150	-	-	-
Electrical Conductivity*	μ S/cm	1000	1000	-	-	6000	-
Floatables	-	N	N	N	-	-	-
Odour	-	N	N	N	-	-	-
Salinity	%	0.5	1	-	-	2	-
Taste	-	N	N	N	-	-	-
Total Dissolved Solid	mg/l	500	1000	-	-	4000	-
Total Suspended Solid	mg/l	25	50	50	150	300	300
Temperature	$^{\circ}$ C	-	Normal + 2 $^{\circ}$ C	-	Normal + 2 $^{\circ}$ C	-	-
Turbidity	NTU	5	50	50	-	-	-
Faecal Coliform**	count/100 ml	10	100	400	5000 (20000)*	5000 (20000)*	-
Total Coliform	count/100 ml	100	5000	5000	50000	50000	> 50000

Sumber: <https://environment.com.my/wp-content/uploads/2016/05/River.pdf>

Indeks kualiti air Indeks Kualiti Air (WQI) yang telah digunakan di Malaysia untuk menilai kualiti air mengandungi enam parameter kualiti air yang mempunyai wajaran berbeza yang diperolehi oleh Jabatan Alam Sekitar melalui pendapat pakar.

Air yang ditapis oleh produk Portable Eco water filter akan diuji nilai pH dan oksigen terlarut. Data ujikaji tersebut akan dibandingkan dengan piawaian seperti di dalam jadual 2.1. Setelah itu baru lah kami dapat mengetahui bahawa air yang ditapis boleh dikategorikan kelas berapa. Jadual 2.2-pula akan digunakan dengan mengetahui kategori kegunaan air yang telah dikelaskan.

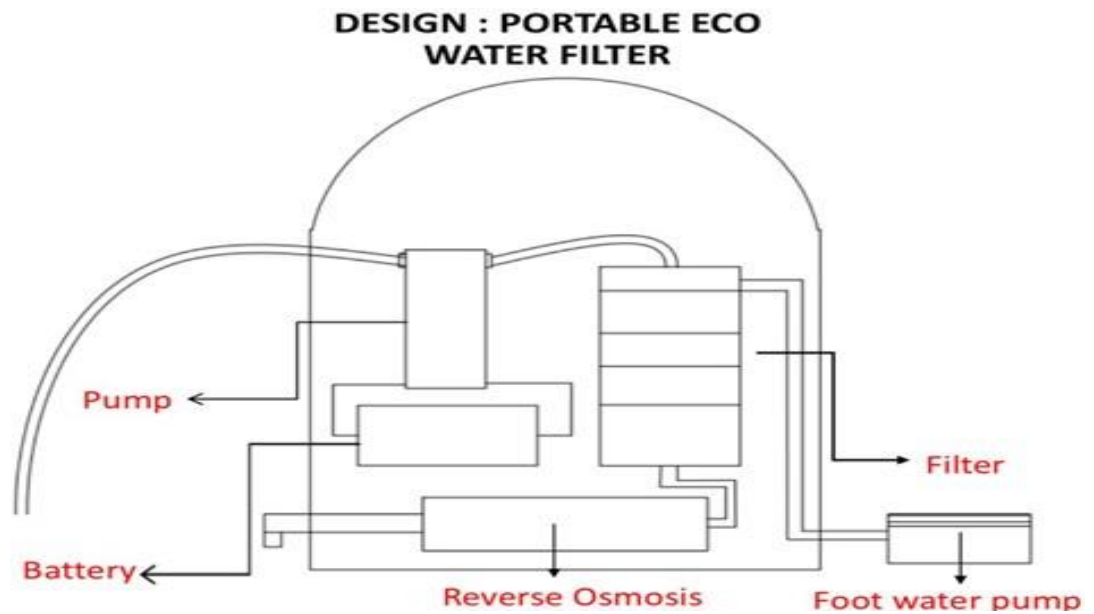
Jadual 2.2: Klasifikasi indeks kualiti air Jabatan Alam Sekitar

CLASS	USES
Class I	Conservation of natural environment. Water Supply I – Practically no treatment necessary. Fishery I – Very sensitive aquatic species.
Class IIA	Water Supply II – Conventional treatment required. Fishery II – Sensitive aquatic species.
Class IIB	Recreational use with body contact.
Class III	Water Supply III – Extensive treatment required. Fishery III – Common, of economic value and tolerant species; livestock drinking.
Class IV	Irrigation
Class V	None of the above.

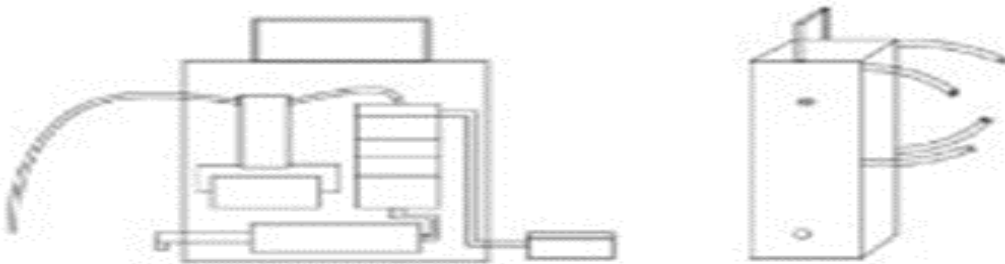
Jadual 2.2 merupakan klasifikasi indeks kualiti air yang akan digunakan setelah untuk mengetahui air yang dirawat dikategorikan dalam kelas yang mana.

2.14 REKA BENTUK PROJEK

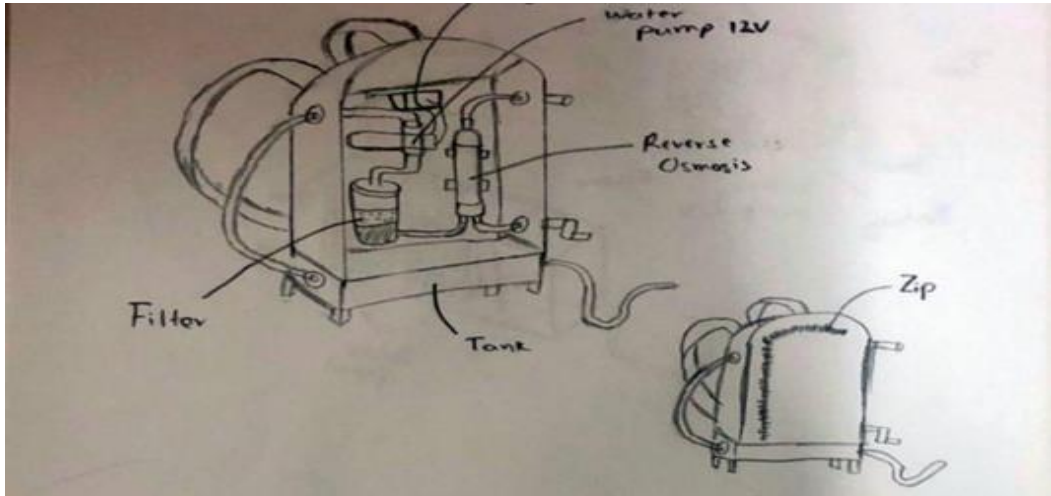
Dengan cara baru penapis air ini, air yang tidak dirawat boleh ditapis dengan mudah dan memudahkan pengguna penapis. Kami menghasilkan banyak reka bentuk yang berbeza. Selepas menguji pelbagai kaedah, kami berjaya memilih reka bentuk terbaik untuk projek tahun akhir ini.



Rajah 2.24 Reka Bentuk Pertama



Rajah 2.25 Reka Bentuk Kedua



Rajah 2.26 Reka Bentuk Ketiga

.2.15 KAJIAN TERDAHULU

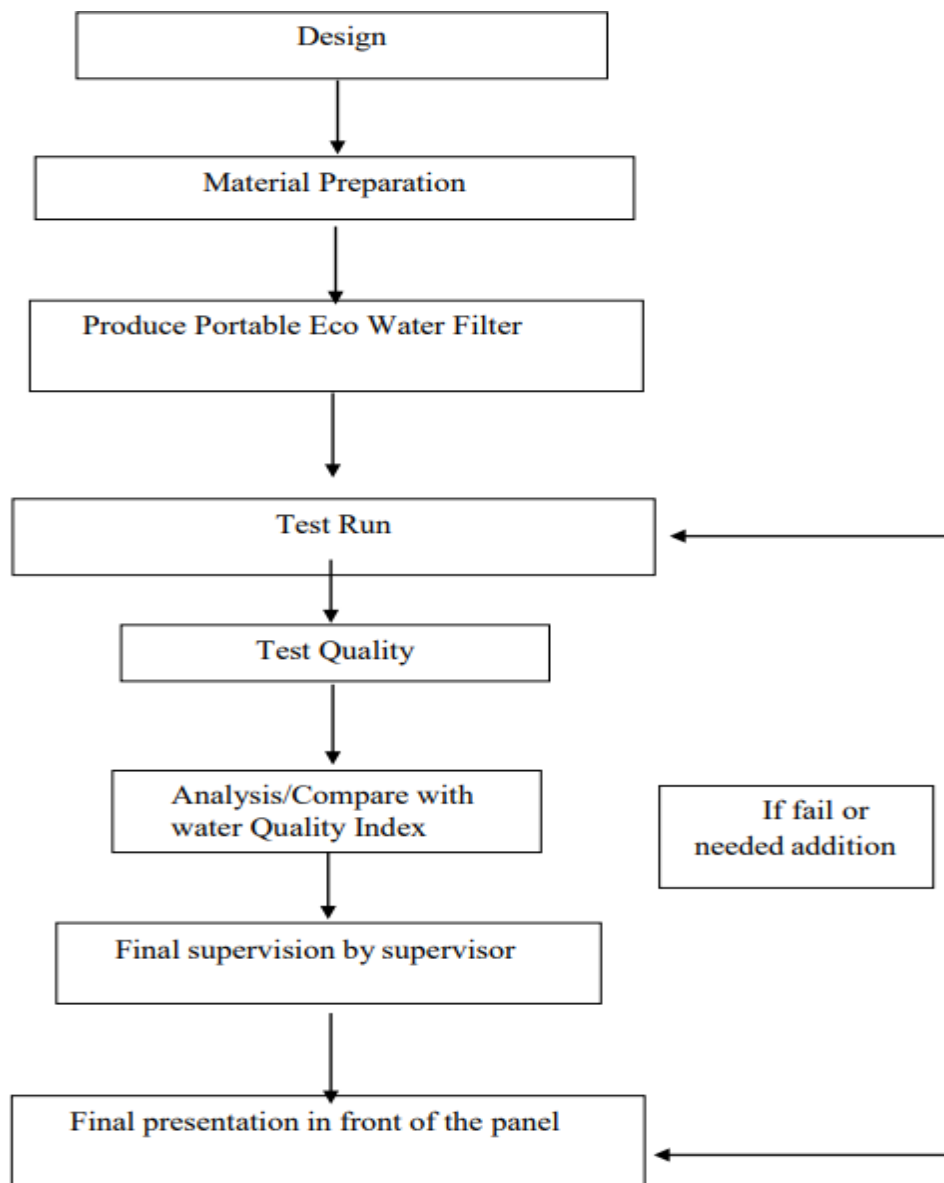
RESEARCH TOPIC	RESEARCHER	MATERIALS	RESULTS OBTAINED
Easy Bring Water Filter	AHMAD FAIZ BIN MUHAMMAD	<ul style="list-style-type: none"> - Solar - Pump 	PH value normal
Katadyn Pocket Water Filter	KATADYN GROUP	<ul style="list-style-type: none"> - Made with solid metal pieces - A silver impregnated ceramic filter. 	<ul style="list-style-type: none"> -Removes bacteria - Protozoa - Other disease-causing agents
Life Straw water filters	SWISS-BASED VESTERGAARD FRANSEN	<ul style="list-style-type: none"> - Made using hollow fiber membrane technology - Some of them also incorporate an activated carbon component. 	It removes almost all waterborne bacteria, micro plastics and parasites.
Design Of a Portable Dual Purposes Water Filter System	MOHANAD EL-HARBAWI GROUP	<ul style="list-style-type: none"> - activated carbon, silica sand, zeolite, bio ball, and mineral sand - Heating unit - Electrical component housing - Water gauge 	<ul style="list-style-type: none"> - free of organic matter. - the value of turbidity all below 1 NTU which passes the minimum requirement by WHO - better in removing the iron content in the water, thus making the water safer to drink

RESEARCH TOPIC	RESEARCHER	MATERIALS	RESULTS OBTAINED
Application of design for six sigma methodology on portable water filter that uses membrane filtration system: A preliminary study	MOHD FAHRUL HASSAN GROUP	<ul style="list-style-type: none"> - Mini pump - White garment - Plastic cup - Membrane sheet filter - Plastic bottle - Activated carbon filter 	Turbidity reading better than the original water.
STUDY AND DESIGN OF PORTABLE ANTIMICROBIAL WATER FILTER	ANCHIT GHAI GROUP	<ul style="list-style-type: none"> - Cotton - Sand - Cloth layer - Activated charcoal 	<ul style="list-style-type: none"> - reducing the acidity of water by taking pH of the filtered water to pH 6.92 - showing a significant reduction in the microbial content of water - the number of colonies was reduced in the case of water from the filter. - the sand layer was most responsible for a decrease in microbial content after the passage of water from the filter. - the filter which along with being easy to replace will also exhibit greater antibacterial activity

BAB 3 METODOLOGI

3.1 PENGENALAN

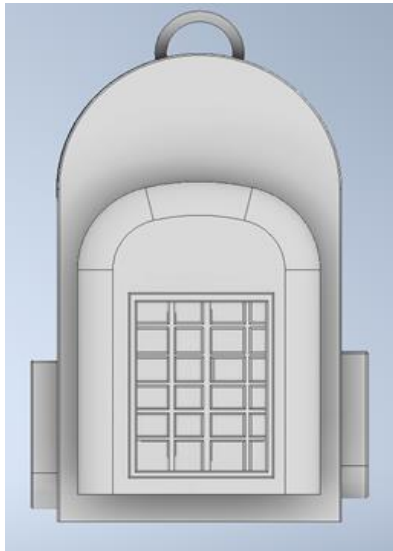
Bab ini akan membincangkan tentang reka bentuk projek iaitu Portable Eco Water Filter. Langkah untuk menyiapkan projek ini hendaklah diikuti mengikut aliran proses di bawah untuk mencapai objektif projek ini yang dinyatakan seperti proses mereka bentuk, pembuatan dan menguji mekanisme.



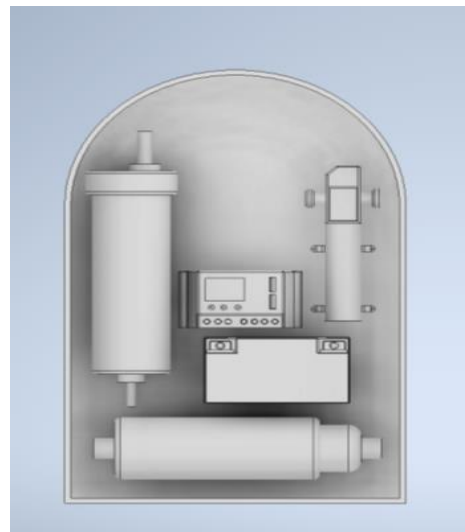
Rajah 3.1: Carta alir projek

3.2 REKA BENTUK DAN LUKISAN AKHIR PROJEK

Setelah membuat penelitian dan perbandingan kami telah pun memutuskan bahawa reka bentuk 1 adalah yang terbaik berbanding reka bentuk 2 dan reka bentuk 3. Hal ini demikian kerana perkakasan yang berada di dalam beg akan berada dalam keadaan yang tersusun dan teratur. Ia juga mampu memberikan kelesaan dan kemudahan kepada pengguna. Selain itu, bahan-bahan yang terdapat di reka bentuk 1 telah pun ada dan menepati ciri-ciri yang kami mahukan dan dalam masa yang sama ia sedikit sebanyak dapat menjimatkan kospembuatan.

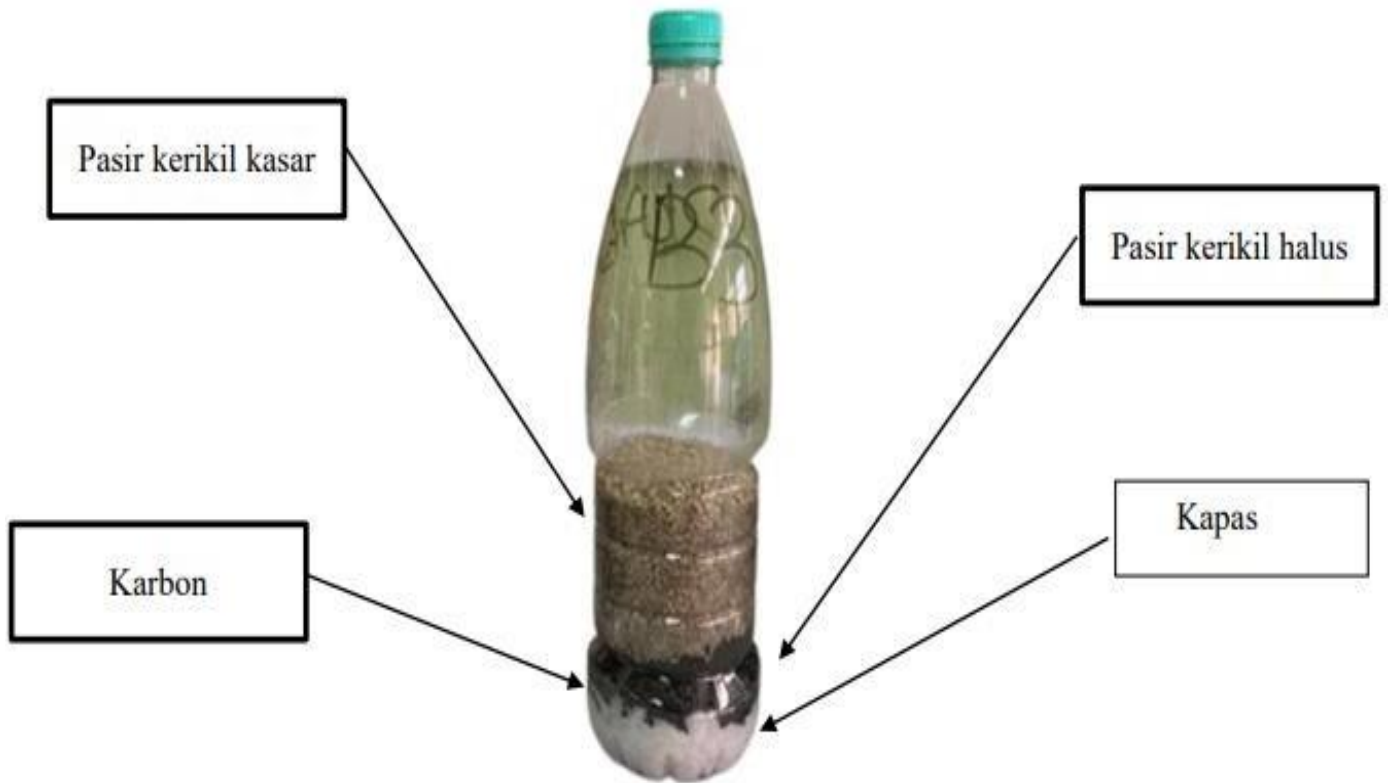


Rajah 3.2 Rekabentuk pandangan hadapan



Rajah 3.3: Rekabentuk bahagian dalam

3.3 PENYEDIAN BAHAN PENAPIS



Rajah 3.4: Bahan penapis

Bahan penapis yang digunakan di dalam projek kami adalah terdiri daripada pasir kelikir kasar, pasir kelikir halus, karbon dan kapas.

3.2.1 Kapas



Rajah 3.5 Proses peletakan lapisan kapas

Memasukkan kapas kedalam botol besar dan kecil mengikut ketebalan yang ditentukan melalui kesuaian kajian terdahulu bagi memilih ketebalan yang terbaik. Cara ini juga mempengaruhi masa untuk air keluar dan keboleherjaan penapis,

3.2.2 Karbon

Fungsi karbon adalah untuk membuang bahan cemar dan kekotoran, menggunakan penjerapan kimia. Karbon berfungsi melalui proses yang dipanggil penjerapan, di mana molekul pencemar dalam cecair yang akan dirawat terperangkap di dalam struktur liang substrat karbon. Penapis karbon arang aktif paling berkesan untuk menghilangkan klorin, sedimen, sebatian organik meruap (VOC), rasa dan bau daripada air. Mereka tidak berkesan untuk mengeluarkan mineral, garam, dan sebatian tak organik terlarut.

Media penapis semulajadi: media penapis air ini dicipta daripada bahan seperti bitumen, kayu dan tempurung kelapa, tiada bahan kimia atau bahan lain yang ditambah ke dalam air, oleh itu proses penapisan semula jadi dicapai. Sangat baik untuk meningkatkan rasa dan bau air paip.



Rajah 3.6 Proses menyediakan bahan karbon

Rajah 3.6 menunjukkan bahan karbon iaitu tempurung kelapa sawit dihancurkan dan diayak selepas bahan tersebut dibakar. Tempurung kelapa sawit tersebut dicuci dan dikeringkan. Akhir sekali tempurung kelapa sawit dimasukkan ke dalam botol dengan ketebalan 2 cm.

3.2.2 Kerikil Halus

Saiz pasir halus dalam penapis ini sebenarnya antara 1.2 mm hingga 2.4 mm.



Rajah 3.7 Proses membersihkan pasir

3.2.3 Pasir Kelikir Kasar

Lapisan pasir boleh disangga pada kerikil, yang membenarkan air yang ditapis bergerak bebas ke bawah longkang, dan membolehkan air basuhan bergerak secara seragam ke atas. Saiz kerikil sebenarnya antara 2.4 mm hingga 4.8 mm. Peranan utama kerikil dalam penapis bio-pasir adalah untuk mengelakkan penyumbatan paip PVC dengan pasir. Untuk penapis pasir terputus-putus isi rumah, 2 lapisan kerikil biasanya digunakan: di bahagian bawah, lapisan 5cm 6 – 15mm kerikil, diikuti dengan lapisan 5cm kedua bagi 1 – 6mm pasir kasar. Lapisan pertama cukup dalam untuk menutup salur masuk ke paip dan hendaklah cukup besar untuk memastikan bukaan di bahagian bawah penapis bebas untuk aliran air keluar daripada penapis, dan lapisan atas cukup halus sehingga pasir penapis di atasnya tidak akan meresap ke dalam pori-porinya.

3.4 UJIAN KEBOLEHKERJAAN BAHAN PENAPIS

Bahan-bahan seperti kapas, pasir kasar dan pasir halus serta karbon akan dimasukkan ke dalam botol dengan ketebalan tertentu. Setelah siap, botol-botol akan diuji kebolehkerjaannya iaitu dengan mengukur berapa banyak air yang keluar dengan masa yang paling cepat. Kami menggunakan dua jenis botol air mineral iaitu yang bersaiz 500 milimeter dan 1500 ml.



Rajah 3.8 Percubaan menggunakan botol air mineral bersaiz besar



Rajah 3.9 Pengujian kebolehkerjaan bahan penapis

3.5 POTABLE ECO FILTER



Rajah 3.10 Pandangan hadapan

Ini merupakan pandangan hadapan bag kitar semula yang kami gunakan. Ia bersesuaian dengan tema kami iaitu menggunakan barangan terpakai untuk, dijadikan Portable Eco Water Filter.



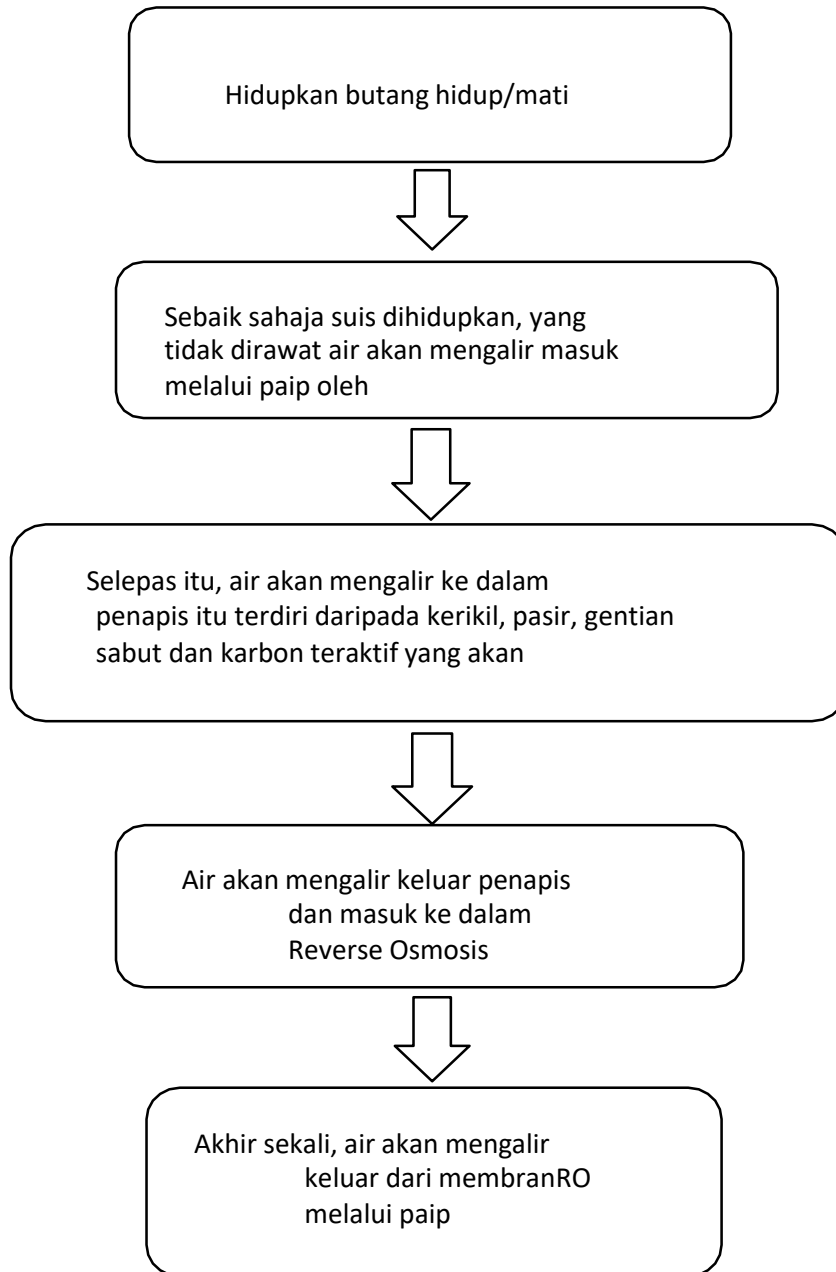
Rajah 3.11 Pandangan sisi kanan

Ini merupakan pandangan sisi di sebelah kanan di mana muncung tiub akan dimasukkan kedalam sungai untuk membiarkan air sungai itu masuk kedalam filter dan menukarnya menjadi air bersih.



Rajah 3.12: Pandangan sisi kiri

Yang terakhir merupakan pandangan di sebelah sisi kiri di mana muncung air yang telah ditapis keluar. Di hujung air yang keluar itu kita bolehlah meletakkan cawan ataupun bekas untuk mengumpul seberapa banyak air yang bersih kita inginkan.



Rajah 3.13: Tatacara penggunaan Eco Portable Water Filter

3.6 PROSEDUR OPERASI STANDARD *PORTABLE ECO WATER FILTER*

PROSEDUR	LANGKAH KESELAMATAN	BUTIRAN
<p>Beg dibawa di belakang pengguna</p> <p>Hos fleksibel diletakkan ke dalam air</p> <p>Apabila suis dihidupkan, air yang tidak dirawat akan mengalir masuk penapis air</p> <p>Seterusnya, air akan mengalir ke RO Membran melalui hos fleksibel</p> <p>Akhir sekali, air akan mengalir keluar melalui hos keluar dan sedia untuk digunakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pastikan untuk meletakkan beg di atas tanah yang rata atau stabil sebelum menggunakannya. • Ingat untuk mematikan suis Hidup/Mati jika penapis air tidak digunakan untuk mengelakkan pembaziran elektrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Penapis air tidak sesuai untuk air berlumpur. • Ingat untuk meletakkan atau meletakkan hos ke dalam air. Bukan hanya hujung hos sahaja menyentuh air. • Powerbank boleh dicas semula jadi jika powerbank berada dala keadaan lemah, cask an semula powerbank itu untuk menambahkan semula kekuatannya.

BAB 4

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 DATA PEMILIHAN KETEBALAN BAHAN PENAPIS

4.1.1 SAMPEL BOTOL BESAR

Percubaan pertama adalah menggunakan botor air mineral bersaiz besar bersaiz 1500 ml dan ketebalan bahan penapis ditunjukkan di dalam jadual 4.1.

Jadual 4.1 Sampel penapis botol besar mengikut pelbagai ketebalan bahan penapis

Sampel	Ketebalan Bahan (centimeter, cm)			
	Kapas	Arang Tempurung Kelapa Sawit	Pasir Halus	Pasir Kasar
A	1	1.5	4	4
B	4	2	2	2
C	2.5	1.5	3	3
D	5	2	1	3

Jadual 4.2 data kuantiti air keluar mengikut ketebalan bahan penapis

Sampel	Kuantiti Air Masuk (Liter)	Masa(s)	Kuantiti Air Keluar (Liter)
A	1	250	0.6
B	1	160	0.75
C	1	144	0.8
D	1	140	0.7

Data kuantiti air keluar yang ditunjukkan dalam jadual 4.2 menunjukkan sampel C adalah yang terbaik iaitu mempunyai kuantiti yang paling banyak iaitu 0.8-liter dengan mengambil masa selama 144 saat.

4.1.2 SAMPEL BOTOL KECIL

Percubaan kedua pula menggunakan botol air mineral kecil bersaiz 500 ml dan ketebalan bahan penapis ditunjukkan dalam jadual 4.3.

Jadual 4.3 sampel penapis botol kecil mengikut pelbagai ketebalan penapis

Sampel	Ketebalan Bahan (CM)			
	Kapas	Arang Tempurung Kelapa Sawit	Pasir Halus	Pasir Kasar
A	3	5	7	5
B	6	4.5	4	5.5
C	5	2	5	4.5
D	4	3	6	4

Jadual 4.4 Data kuantiti air keluar mengikut ketebalan bahan penapis

Sampel	Kuantiti Air Masuk (Liter)	Masa(s)	Kuantiti Air Keluar (Liter)
A	1	240	0.91
B	1	150	1
C	1	77	0.98
D	1	90	0.97

Data kuantiti air keluar yang ditunjukkan dalam jadual 4.4 menunjukkan sampel c adalah yang terbaik iaitu mempunyai kuantiti air sebanyak 0.98-liter dengan mengambil masa 77 saat.

4.2 NILAI pH

4.2.1 Air Sungai

Sampel	Nilai Ph Sebelum	Nilai Ph Selepas	Purata	Kelas Air
1	9.4	7.2	7.14	1
2	9.4	7.17		
3	9.4	7.06		

Berdasarkan nilai pH air sungai yang diperolehi iaitu 7.14. Merujuk kepada indeks kualiti air kebangsaan, pH air yang dirawat boleh dikategorikan sebagai air kelas 1 iaitu antara 6.5 hingga 8.5.

4.2.2 Air Tasik PSA

Sampel	Nilai Ph Sebelum	Nilai Ph Selepas	Purata	Kelas Air
1	9.7	7.3	7.24	1
2	9.7	7.25		
3	9.7	7.16		

Berdasarkan nilai pH air sungai yang diperolehi iaitu 7.24. Merujuk kepada indeks kualiti air kebangsaan, pH air yang dirawat boleh dikategorikan sebagai air kelas 1 iaitu antara 6.5 hingga 8.5.

4.3 UJIAN OKSIGEN TERLARUT

4.3.1 Air Sungai

Sampel	Nilai oksigen terlarut Sebelum	Nilai oksigen terlarut Selepas	Purata (mg/l)	Kelas Air
1	6.75	7.58	7.61	1
2	6.75	7.74		
3	6.75	7.52		

Daripada ujikaji, nilai oksigen terlarut adalah 7.61 mg/l. Merujuk kepada indeks kualiti air kebangsaan, kandungan oksigen terlarut dalam air yang dirawat melebihi air yang dikategorikan kelas 1 iaitu 7.

4.3.2 Air Tasik PSA

Sampel	Nilai oksigen terlarut Sebelum	Nilai oksigen terlarut Selepas	Purata (mg/l)	Kelas Air
1	6.4	7.12	7.23	1
2	6.4	7.31		
3	6.4	7.25		

Daripada ujikaji, nilai oksigen terlarut adalah 7.23 mg/l. Merujuk kepada indeks kualiti air kebangsaan, kandungan oksigen terlarut dalam air yang dirawat melebihi air yang dikategorikan kelas 1 iaitu 7.

4.4 KOS BAHAN

NO	BAHAN	KUANTITI	HARGA SEUNIT (RM)	JUMLAH (RM)
1	Reverse Osmosis Membrane	1	RM 23.87	RM 23.87
2	Powerbank	1	RM 0.00	RM 0.00
3	Beg	1	RM 0.00	RM 0.00
4	Water pump	1	RM 5.18	RM 5.18
5	Male elbow	1	RM 33.00	RM 33.00
6	Straight male connecter	1	RM 3.50	RM 3.50
7	Flexible hose	3	RM 7.00	RM 7.00
8	RO Membrane housing	4	RM 27.80	RM 27.80
9	Silica sand	2kg	RM 1.50	RM 3.00
10	Fine gravel	2kg	RM 12.00	RM 24.00
11	Coarse gravel sand	1kg	RM 1.00	RM 1.00
12	Coconut shell charcoal	1kg	RM 4.00	RM 4.00
13	Filter paper	1kg	RM 4.00	RM 4.00
14	Cardboard	1	RM 8.65	RM 8.65
	JUMLAH			RM145.00

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 KESIMPULAN

Projek Portable eco water filter ini telah berjaya dihasilkan dengan menggunakan bahan penapis seperti kapas, pasir kasar, pasir halus dan arang tempurung kelapa sawit sebagai bahan karbon aktif. Produk Portable Eco Water Filter ini telah menggunakan bahan terpakai seperti beg sandang, botol mineral dan pam daripada penapis air yang lama serta tidak digunakan lagi bagi menjimatkan lagi kos produk.

Kami berjaya mencapai ketiga-tiga objektif iaitu mereka bentuk, menghasilkan portable eco water filter dan menguji keberkesanan produk tersebut. Air sungai TTDI Jaya dan air tasik PSA ditapis menggunakan portable eco water filter berjaya diuji melalui nilai PH dan oksigen terlarut. Nilai purata ph bagi air sungai yang diperolehi adalah 7.14 manakala nilai purata ph bagi air tasik 7.24. Pada ujian yang seterusnya bagi nilai purata oksigen terlarut bagi sungai TTDI Jaya ialah 7.61 manakala nilai purata bagi tasik PSA ialah 7.23. Ini membuktikan nilai ph dan oksigen terlarut bagi air sungai dan air tasik memenuhi indeks kualiti air bagi kategori 1. Ini membuktikan produk ini berjaya menghasilkan air yang selamat diminum. Namun begitu, beberapa ujian yang lebih mendalam perlu dilakukan seperti turbidity agar keselamatan air untuk diminum terjamin. Selain tu, produk penapis ini mudah dibawa kemana sahaja destinasi yang ingin dituju.

5.2 KELEBIHAN

Industri penapis air telah mencipta dan membangunkan pelbagai jenis produk penapisan untuk memenuhi keperluan dan objektif yang digunakan oleh ramai pengguna. Portable Eco Water Filter, adalah produk yang memerlukan usaha minimum untuk menapis air yang tidak dirawat. Dalam industri penapis air, terdapat banyak jenis dan kaedah produk penapisan yang telah dibuat. Saya percaya setiap kaedah dan produk yang dihasilkan mempunyai kelebihan yang tersendiri dan nilai yang tersendiri begitu juga Portable Eco Water Filter ini.

Beberapa kelebihan yang ditemui semasa projek ini ialah:

- i. Mengurangkan Kos: Pengguna tidak perlu memberlanjakan wang ringgit yang banyak untuk membeli penapis air yang mahal bagi menyertai aktiviti luar seperti perkhemahan dan perkelahan.
- ii. Menjimatkan Masa: Portable Eco water filter dapat menjimatkan masa pengguna kerana ia mampu memberikan air yang bersih dalam waktu yang singkat dan proses penapisan adalah cepat. Ia berbeza daripada penapis air yang memerlukan masa yang agak lama untuk mendapatkan air bersih.
- iii. Mudah Alih: Pengguna juga boleh membawa penapis air di belakang mereka dan boleh dibawa ke tempat yang berbeza dalam situasi yang berbeza. Penapis air kebiasaanya tidak boleh berubah tempat sesuka hati dan hanya untuk satu bangunan atau satu tempat sahaja.

5.3 KEKURANGAN

Setiap projek terdapat kelebihan dan juga keburukannya. Ia adalah perkara biasa untuk setiap produk mempunyai beberapa kelemahan. Kelemahan boleh diperbaiki pada masa hadapan untuk mendapatkan produk yang lebih baik. Ini adalah kelemahan yang ditemui semasa ujian Portable Eco water Filter:

- i. Tidak mempunyai sistem backwash
- ii. Bahan dalam penapis tidak boleh ditukar ganti dengan mudah.
- iii. Tidak sesuai untuk air berlumpur.
- iv. Tidak mempunyai ruang di dalam beg.
- v. Botol penapis tidak berkualiti.
- vi. Tidak menggunakan batteri, pam kaki ataupun powerbank sebagai punca kuasa sekiranya ketiadaan elektrik.

5.4 CADANGAN

Penapis Air Portable Eco Water Filter merupakan peranti yang direka untuk membantu industri penapisan dalam memperkenalkan kaedah baru dalam memenuhi keperluan dan kehendak pengguna. Penapis air ini menyediakan cara yang lebih mudah untuk menapis air di tempat yang berbeza. Terdapat beberapa cadangan yang boleh dibuat untuk penapis air ini selepas beberapa ujian telah dibuat:

- i. Penggunaan tenaga elektrik untuk menyedut air masuk ke penapis jua boleh ditukarkan kepada kaedah yang lebih jimat dan selamat seperti menggunakan batteri, pam kaki ataupun powerbank sebagai punca kuasa sekiranya ketiadaan elektrik.
- ii. Penapis air hendaklah mempunyai sistem backwash untuk memudahkan pengguna menukar penapis.
- iii. Saiz beg menjadi lebih pada dan kecil. Penambahbaikan dari segi saiz beg,
- iv. Ujian kualiti air hasil daripada penapis ini dilanjutkan kepada beberapa jenis sungai terutama sekali sungai yang menjadi kawasan perkelahan.
- v. Menukar botol penapis yang lebih berkualiti dan tahan lasak.
- vi. Berat pam perlulah dikurangkan supaya tidak menjadi beban kepada pengguna.

5.5 RUMUSAN BAB

Pada bab ini, dapat dirumuskan bahawa penggunaan beg yang sedia ada adalah tidak sesuai dan memerlukan beg yang lebih kecil supaya mudah untuk dibawa. Oleh demikian, perbincangan serta cadangan penambahbaikan yang telah dinyatakan perlu dilakukan agar kajian ini berjaya dilakukan. Keseluruhan projek ini menunjukkan keputusan yang kurang memuaskan dari segi saiz dan keboleherjaan untuk dibawa kemana-mana destinasi yang ingin ditujui.

RUJUKAN

Franklin J. Agardy, Patrick J. Sullivan (2009). Environmental Engineering; Water, Wastewater • U K T I I B S S e m i n a r " I n n o v a t i o n i n Filter.

(Ihazair & Yahya, n.d) (NOR, 2019) (Teo et al., 2006)(Suparyanto dan Rosad (2015, 2020) (Teo et al., 2006)(Hidayatul et al., n.d.)(Mahasan et al., 2019) (Yusoff, 2005)

Mohd Fahrul Hassan(2008). Application of design for six sigma methodology on portablke water filter that uses membrane filtration system. Journal of Engineering and Environmental Sciences, 20(8), 158–177.

kendall Kenneth E. (1998). System Analysis and Design. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.. 1–58.

Ancit Ghai Group(2009). Stusy and design of portable antimicrobial filter, 31–47.

WHO; Geneva, Switzerland(2004). Guidelines for drinking water quality: training pack., 95–115.

Abdul Aziz Abdul Talib(2000) Utusan Publications & Distributors, 70-98

Mulyati, S.Pi., M.Si(2005), MODUL KUALITAS AIR DAN HAMA PENYAKIT,102-122

