

MODEL STESEN JANAKUASA HIDROELEKTRIK

RAJKUMAR A/L RAJENDRAN

KISHEN KUMAR A/L KRISHNAN

LINITA A/P SANGAR

NOR ILYA AFINA BINTI MOHD NOOR HISYAM

SESI DISEMBER 2020

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

"Model Stesen Janakuasa Hidroelektrik' merupakan satu model pembelajaran yang direka untuk memudahkan para pelajar bagi kursus elektik, mekanikal dan pelajar yang nak berminat mengetahui. Ia juga merupakan medium bahan bantu pembelajaran yang lebih jelas tentang penjanaan elektrik, bagaimana penghantaran dan pengagihan elektrik dilakukan. Memandangkan modul ini sukar difahami secara teori, dihasilkan model pembelajaran yang dapat dipelajari secara praktikal. Berdasarkan pada kajian menggunakan kaedah kaji selidik untuk menguji kefahaman pelajar, didapati seramai 40% pelajar tidak memahami konsep penghasilan tenaga elektrik ini dan ini merupakan jumlah yang agak besar. Selai itu, seramai 60% pelajar sekolah-sekolah menengah aliran sains/elektrik juga telah menunjukkan respons yang positif dan berminat untuk mengetahui proses- proses yang berlaku sebelum tenaga elektrik terhasil. Dari penyelidikan yang dibuat, didapati bahawa proses penjanaan elektrik yang dijana oleh turbin merupakan konsep yang agak sukar difahami oleh para pelajar. Oleh itu, penerangan yang lebih terperinci diberikan berdasarkan praktikal yang lakukan. Tujuan membangunkan projek ini akan menolong para pelajar dalam pembelajaran dan kehidupan.

ABSTRACT

“ Model Hydroelectric Power Station” is a model that built up to help students in electrical and mechanical courses and the students who want to know about this. It also a medium for studies, during lesson we could not understand how the process electricity generation, conveyor parts and electric distribution. So the education model will show how the dam is operating. A research has do to kow how well the student understanding about Hydroelectric. The 60% of them show positive response about this and want to know more about the process. Besides that 30% of students doesn't know how the concept of the electricity generation. From the research that have been done many students don't know how the turbine generate electricity. So, create a model that give the students more understanding by practical lesson be the main objective of this project.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	i
	Borang Pengesahan Penyerahan	ii
	Laporan Projek	iii
	Borang Perakuan Pelajar	iv
	Borang Pengesahan Laporan Projek	v
	Penghargaan	vi
	Abstrak	vii
	Abstract	viii
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	2
1.3	Pernyataan Masalah	2
1.4	Objektif	3
1.5	Skop Projek	3
1.6	Kepentingan/Manfaat Penghasilan Projek	3
BAB 2	KAJIAN LITERATURE	4
2.1	Pengenalan	5
2.2	Menganalisis Projek, Kajian Dan Rekabentuk	6
2.3	Kajian Komponen dan Bahan	6 - 7
2.4	Rujukan	7

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	8
3.2	Pemilihan Konsep Dan Reka Bentuk Projek	9 - 13
3.3	Lukisan Teknikal	14 - 17
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	18 - 22
3.5	Proses Fabrikasi/Pengaturcaraan	23
	3.5.1 Proses Pengukuran dan Penandaan	23 - 24
	3.5.2 Proses Memotong	25
	3.5.3 Proses Mengerudi	26
	3.5.4 Proses Pemasangan	27
	3.5.5 Proses Kemasan	28
3.6	Perjalanan Projek	29
3.7	Pengujian Operasi	30 - 31
3.8	Jadual Projek (Carta Gant)	32

BAB 4 ANALISIS DATA

4.1	Pengenalan	33
4.2	Dapatan Projek	33 - 34
	4.2.1 Pengukuran voltan elektrik semasa operasi	35 - 36
	4.2.2 Pengukuran Aliran Air sewaktu operasi	37 - 38
	4.2.3 Penyalaan Lampu Led semasa perjalanan projek	39 - 40
4.3	Analisis Data	41
	4.3.1 Membangunkan Modal Stesen Janakuasa	41 - 43

4.3.1	Membangunkan Modal Stesen Janakuasa	41 - 43
	Hidroelektrik dengan menggunakan Mini Turbine	
	Generator	
4.3.2	Meningkatkan kefahaman pelajar dalam kursus mekanikal loji	44
4.4	Analisis Kos	45
	4.4.1 Kos Bahan/Komponen Mekanikal	45
	4.4.2 Kos Bahan/ Komponen Lain	45
	4.4.3 Kos Pembuatan	46
4.5	Analisis Keselamatan	47
BAB 5 PERBINCANGAN		
5.1	Pengenalan	48
5.2	Dapatan projek	48 - 49
BAB 6 KESIMPULAN		
6.1	Pengenalan	50
6.2	Kesimpulan	50
6.3	Cadanagan	51
	RUJUKAN	52 - 53
	LAMPIRAN	54 - 60

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
3.1	Rumusan Kesemua Rekabentuk	12
3.2	Perbandingan Matriks Rekabentuk	13
3.3	Senarai komponen yang digunakan	18 - 21
3.4	Senarai bahan yang digunakan	22
3.5	Perjalanan Projek	29
3.6	Carta Gant	32
4.1	Perincian Ujian Yang Dijankan	34
4.2.	Pengukuran Arus Elektirk Ujian 1 Hingga Ujian 3	35
4.3	Penggukuran Aliran Air Ujian 1 Hingga Ujian 3	37
4.4.	Penyalan Lampu LED Ujian 1 Hingga Ujian 3	39
4.5	Berikut menunjukkan perbezaan purata markah pelajar sebelum dan selepas responden diterangkan .	44
4.6	Kos Bahan/Komponen Mekanikal	45
4.7	Kos Bahan/Komponen Lain	45
4.8	Kos Pembuatan	46
4.9	Analisis Keselamatan	47

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.1	Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel	5
3.1	Carta Aliran Proses Pembuatan Model Stesen Janakuasa Hidroelektrik	8
3.2	Rekabentuk 1	9
3.3	Rekabentuk 2	10
3.4	Rekabentuk 3	11
3.5	Lukisan Pemasangan dan Bill of material	14
3.6	Lukisan Isometrik	15
3.7	Lukisan Keseluruhan Projek	16
3.8	Penyambungan Bersiri di dalam Litar.	17
3.9	Mini Turbine Generator	18
3.10	Multimeter	18
3.11	Water Pump	19
3.12	Storage Box	19
3.13	Transparant Hose	19
3.14	PVC Connector	20
3.15	Lampu LED	20
3.16	PVC Ball Valve	20
3.17	Wayar	21

3.18	Roda Getah	21
3.19	Flowmeter	21
3.20	Tiang Rak Tanpa Skru	22
3.21	Beam Tepi	22
3.22	HDF Board	22
3.23	Proses pengukuran dan penandaan	24
3.24	Proses memotong besi untuk menjadikan kaki rangka	25
3.25	Proses mengerudi besi untuk memasang roda pada rangka	26
3.26	Proses pemasangan rangka projek dan bahan projek	27
3.27	Proses kemasan bagi memasang litar	28
3.28	Carta alir operasi model stesen jana kuasa hidroelektrik	31
4.1	Pengukuran Voltan Elektrik	36
4.2	Pengukuran Aliran Air	38
4.3	Penyalan Lampu LED	40
4.4	Mini Turbine Generator	41
4.5	Diagram Pump	42
4.6	Digital Multimeter	43
5.1	Projek Akhir	49

Bab 1

Pengenalan

1.1 Pengenalan

Tenaga hidroelektrik menggunakan tenaga air yang berpotensi pada ketinggian tertentu dari dasar sungai untuk mengubahnya menjadi tenaga mekanikal pada titik terendah dasar sungai dan akhirnya menjadi tenaga elektrik. Menukarkan kuasa air menjadi elektrik. Untuk menggunakan tenaga ini, infrastruktur pemuliharaan air berskala besar dibina untuk memaksimumkan potensi sumber tempatan, boleh diperbaharui dan bebas pelepasan ini.

Loji hidroelektrik adalah satu set kemudahan dan peralatan elektromekanik yang diperlukan untuk menukar tenaga hidroelektrik berpotensi menjadi tenaga elektrik dan dapat beroperasi 24 jam sehari. Tenaga elektrik yang ada berkadar dengan ketinggian aliran air dan air terjun.

Stesen janakuasa hidroelektrik yang paling biasa di dunia adalah apa yang disebut "pusat takungan". Dalam jenis tanaman ini, air terkumpul di empangan dan kemudian jatuh dari ketinggian di atas turbin, yang menyebabkan turbin berputar dan menjana elektrik melalui generator yang terletak di nacelle. Kemudian voltannya dinaikkan untuk memindahkan tenaga tanpa kerugian besar dan kemudian ditambahkan ke grid. Sebaliknya, air terpakai kembali ke proses semula jadi.

Cara lain ialah "pertukaran pertukaran." Jenis loji janakuasa ini memanfaatkan ketidakseimbangan semula jadi sungai, dan kemudian memindahkan air melalui saluran ke stesen janakuasa, di mana turbin boleh bergerak secara menegak (jika sungai mempunyai lereng curam) atau mendatar (jika lereng rendah menyerupai yang loji takungan dengan cara menjana elektrik. Kilang jenis ini beroperasi secara berterusan kerana tidak mempunyai kapasiti penyimpanan air.

1.2 Latar Belakang Masalah

Sebagai seorang pelajar mekanikal semua pelajar melalui masalah ini. Semasa belajar tentang hidroelektrik di dalam syllabus pembelajaran ia amat susah untuk memahami tentang penjanaan kuasa hidroelektrik ini. Begitu juga semasa pelajar yang lebih muda menyual dalam kelas. Dalam proses menjana kuasa hidroelektrik ini, Di tengah-tengah hampir semua stesen kuasa terdapat sebuah penjana, sebuah mesin berputar yang menukar kuasa mekanik kepada kuasa elektrik dengan menghasilkan gerakan relative antara medan magnet dan pengalir. Sumber tenaga yang digunakan untuk menhidupkan penjana adalah pelbagai. Kebanyakan stesen kuasa di dunia membakar bahan api fosil seperti arang batu, minyak, dan gas asli untuk menjana elektrik, dan sesetengahnya pula menggunakan kuasa nuclear, tetapi terdapat beberapa peningkatan dalam penggunaan sumber yang boleh diperbaharui yang lebih bersih seperti hidroelektrik. Stesen kuasa pusat menghasilkan arus ulang alik (AU). Untuk memahami permasalahan yang dihadapi, kami telah melakukan pemerhatian terhadap dan temubual dengan pensyarah yang mengajar power plant. Dengan menggunakan teori dan pemerhatian yang telah dikaji untuk terangkan kekeliruan dalam pelajar dengan menggunakan modal ini untuk menerang.

1.3 Pernyataan Masalah

Masalah utama pelajar tidak seberapa faham tentang proses menjana elektrik dengan kuasa hidro. Hal ini disebabkan kerana semasa penerangan secara teori pelajar tidak dapat lihat bagaimana cara komponen komponen dalam hidroelektrik seperti injap kawalan, turbin dan sebagainya. Selain itu, fungsi komponen juga menjadi perlu menjadi focus utama dalam proses ini.

1.4 Objektif

Objektif projek ini ialah :

1. Membina model janakuasa hidroelektrik.
2. Meningkatkan kefahaman pelajar berkaitan konsep bagaimana hidroelektrik berfungsi.

1.5 Skop Projek

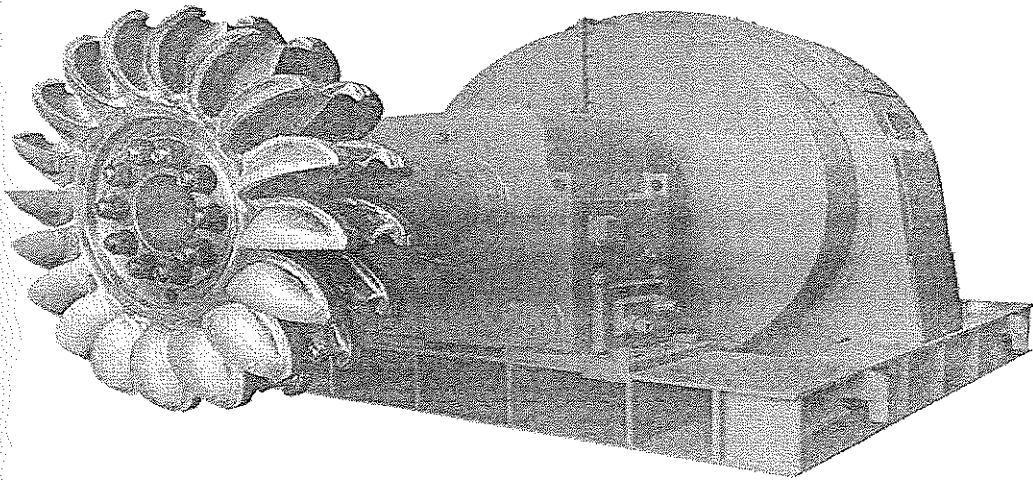
1. Model ini boleh menampung berat yang minimum iaitu 27 kg.
2. Model ini boleh beroperasi dalam 2 jam seharian. Model ini boleh beroperasi lebih daripada itu, tetapi dinasihatkan untuk merehatkan model ini untuk sekurang-kurangnya sejam setelah satu sesi operasi.

1.6 Kepentingan / Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini memberi manfaat yang sangat berguna kepada para pelajar dalam pembelajaran. Projek ini juga boleh menjadikan sebagai panduan dalam unit pembelajaran terutamanya dalam bab sistem hidroelektrik. Ianya bersifat mudah alih, senang digunakan dan para pelajar juga boleh menggunakan model tersebut semasa pembelajaran. Di samping berupaya meningkatkan daya pemahaman dan mampu menjawab sebarang soalan yang berkaitan dengan sistem hidroelektrik.

KAJIAN SOROTAN (LITERATURE REVIEW)

Dalam bab ini penyelidik menerangkan kajian kesusasteraan dan penyelidikan yang telah dibuat untuk projek ini. Kajian ini telah dijalankan ke atas beberapa jenis projek sistem stesen janakuasa hidroelektrik sebelum ini terdapat perbezaan dalam setiap projek yang telah dibuat. Perbezaan pertama adalah bagaimana ia berfungsi dan keberkesanannya boleh dilakukan oleh setiap projek. Walaupun terdapat perbezaan dalam cara penambahbaikan fungsional, ramai di antara mereka juga mempunyai kegunaan yang sama. Beberapa penyelidikan dibuat mengenai dan mengenai semua aspek projek untuk pengeluaran 'model stesen janakuasa hidroelektrik'. Terdapat beberapa aspek yang perlu ditangani supaya produk berkualiti tinggi dan dapat mengurangkan kos untuk tidak melebihi lebih daripada belanjawan yang telah ditetapkan.



Rajah 2.1 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel

2.1 Pengenalan

Usaha dalam penciptaan 7006-8 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel telah berkembang pesat sejak beberapa tahun yang lalu. Pelbagai rekabentuk yang baru serta model telah dibangunkan dan ianya memberi manfaat yang besar kepada industri loji janakuasa. Bab ini memfokuskan dalam menghasilkan elektrik yang merangkumi mekanisme operasi , rekabentuk dan kos pembuatan.

2.2 Reka Bentuk 7006-8 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel Yang Sedia Ada Di Pasaran.

Melalui kajian sorotan ini , kami dapat mengetahui bahawa kebanyakan rekabentuk 7006-8 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel adalah bentuk empat segi dan diletakkan dalam posisi horizontal. Walaubagaimanapun , rekabentuk roda atau bulat juga masih boleh didapati dalam pasaran tetapi bilangannya agak terhad.

Berdasarkan kajian kami, menggunakan 7006-8 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel secara menegak akan lebih mudah untuk para pelajar memahami konsep hidroelektrik. Pendapat ini telah disokong oleh penyelia projek iaitu En. Shah yang menyatakan model yang didirikan secara menegak tidak mengelirukan para pelajar serta mereka boleh memahami prosesnya dengan lebih sistematik.

2.3 Komponen Komponen Utama Dalam 7006-8 Penjana Hidro Turbin Air Powerwheel

Antara komponen-komponen utama yang digunakan di dalam 7006-8 penjana hidro turbin air powerwheel adalah :

- a) Turbin
- b) Generator
- c) Roda compressor
- d) Saluran paip bertekanan (Penstock)
- e) Penghantaran air

Turbin berfungsi sebagai mengubah tenaga air yang mengalir menjadi tenaga putaran. Seterusnya , generator digunakan untuk mengubah tenaga putaran menjadi elektrik. Saluran paip bertekanan digunakan untuk menyalurkan air. Serta penghantaran air ialah berfungsi sebagai dam iaitu menyimpan air dalam simpanan. Manakala roda compressor berfungsi sebagai pemampat adalah kebalikan dari turbin. Mereka terdiri daripada dua bahagian; roda pendesak atau pemampat dan perumahan pemampat. Roda pemampat disambungkan ke turbin dengan batang keluli palsu. Semasa roda pemampat berputar, udara ditarik masuk dan dimampatkan ketika bilah berputar pada halaju tinggi.

2.4 Rujukan

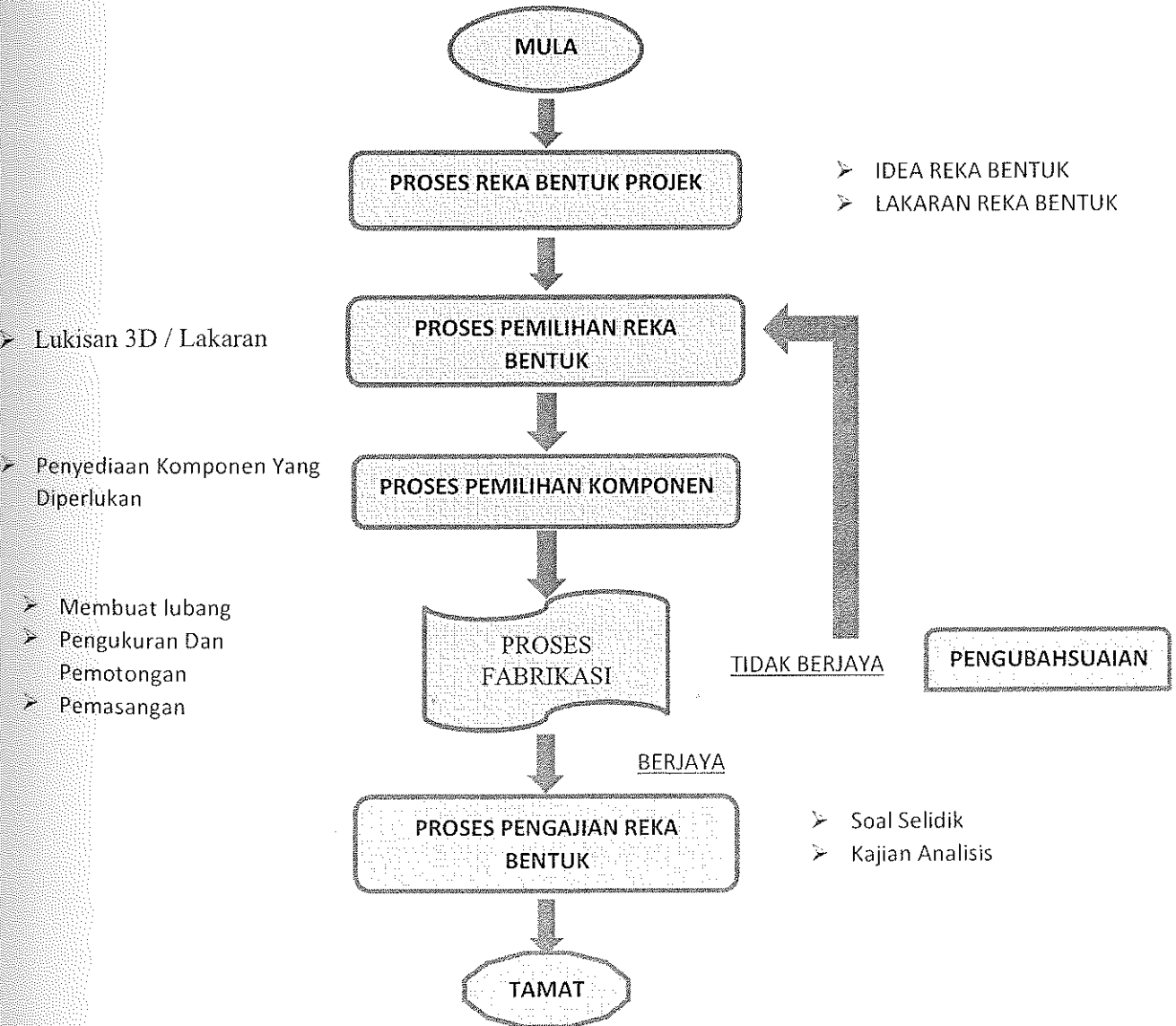
1. Malik Faraz (1 Jan 2016) <https://www.youtube.com/watch?v=iAzV5Z8rPSY> (accessed 15 march 2021)
2. Life Gadget (23 april 2019) <https://www.youtube.com/watch?v=hC8NEiwrLTg> (accessed 18 march 2021)

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pengenalan

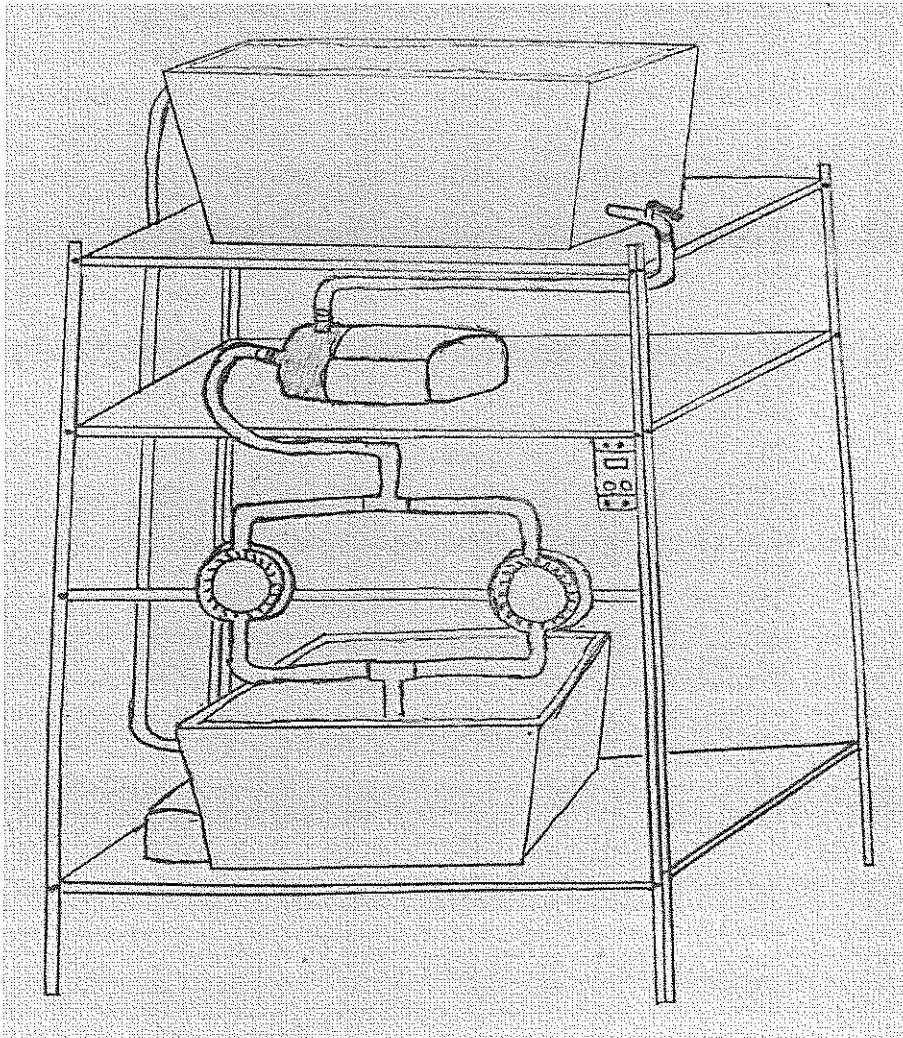
Bab ini lebih spesifik kepada cara membuat MODEL STESENJANA KUASA HIDROELEKTRIK dan proses pembuatannya. Sebagai penerangan, carta alir proses pembuatan model ini ditunjukkan di Rajah 3.1.



Rajah 3.1. Carta Aliran Proses Pembuatan Model Stesen Janakuasa Hidroelektrik

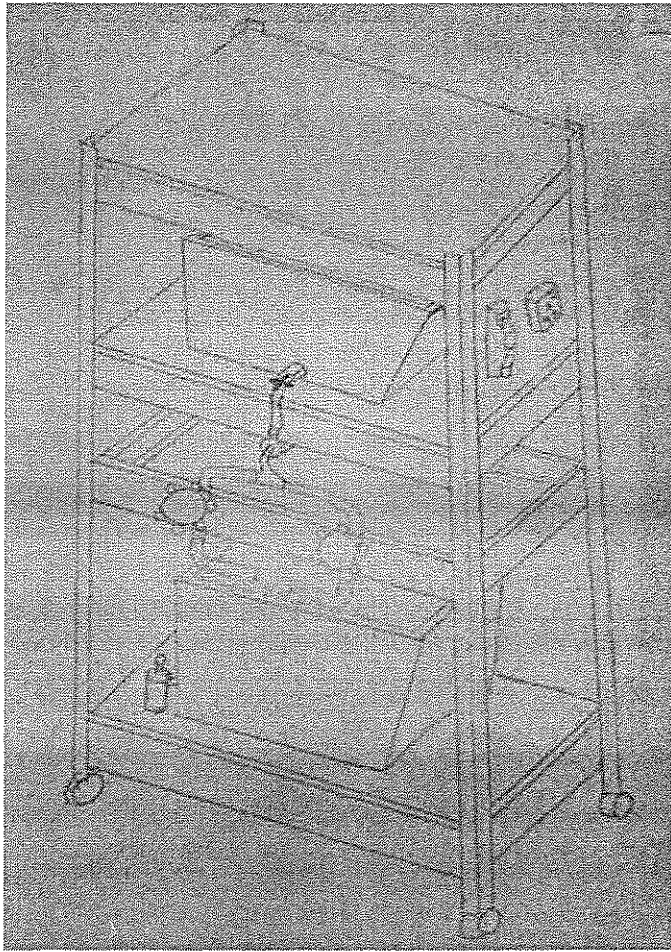
3.2Pemilihan Konsep dan Rekabentuk Kajian

Diperingkat awal terdapat dua cadangan rekabentuk model hidroelektrik yang berpotensi untuk dibangunkan. Rajah 3.2, 3.3 menunjukkan lukisan isometrik kedua-dua rekabentuk tersebut.



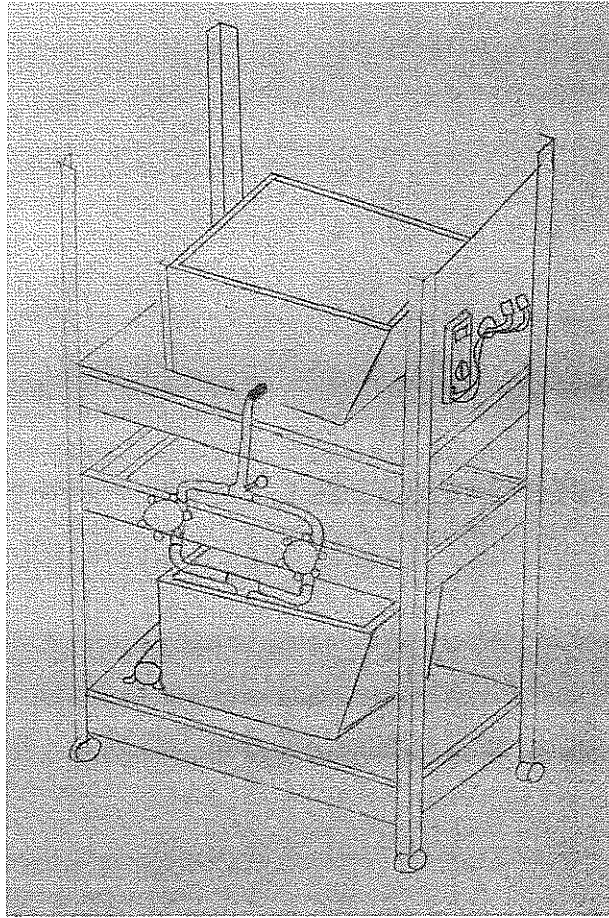
Rajah 3.2

Cadangan rekabentuk 1 menunjukkan rekabentuk model ni mengalir air melalui pump ke turbine dan arus elektrik yang diterima daripada turbine tersebut akan menyalakan lampu. Seterusnya air yang keluar dari turbine tersebut akan mengalir ke tangki di bawah. Selanjutnya air di tangki bawah akan dibawa ke tangki atas melalui pump.



Rajah 3.3

Cadangan rekabentuk 2 menunjukkan rekabentuk model hidroelektrik ini ditambah pulih dengan komponen baru iaitu 'adjustable' volmeter dan flowmeter. Selain itu dipasang dengan bateri untuk menjalankan pump. Seterusnya reka rak yang berkonsep menggunakan steel diganti dengan tiang rak tanpa skru roda juga dipasang untuk memudahkan model ini bergerak ke mana mana tempat yang diinginkan.



Rajah 3.4

Cadangan rekabentuk 3 ini menunjukkan reka bentuk yang diperbaiki selepas pembentangan modal kepada panel . Flowmeter dipasang dengan connector paip untuk memerhatikan kelajuan aliran air . Seterusnya , menggantikan mentol dengan lampu LED kerana risau tidak mencukupi voltan elektrik. Selain itu, voltmeter digantikan dengan multimeter untuk membaca beberapa bacaan elektrik.

Jadual 3.1 Rumusan kesemua rekabentuk

Cadangan	Ciri-ciri dan kelebihan	Kekurangan
Cadangan 1	Separa automatik	Memerlukan ruang besar
Cadangan 2	Mudah bergerak dengan roda	Anggaran kos pembuatan antara Rm 500-Rm 900
Cadangan 3	Multimeter dan lampu LED untuk pemerhatian	Ketinggian projek direndahkan

Reka bentuk yang terbaik akan dipilih berdasarkan kaedah penilaian matriks. Terdapat enam kriteria yang diambil kira untuk memilih konsep reka bentuk yang terbaik. Jadual 3.2 menunjukkan perbandingan kriteria yang dimaksudkan.

Jadual 3.2 Perbandingan matriks setiap rekabentuk

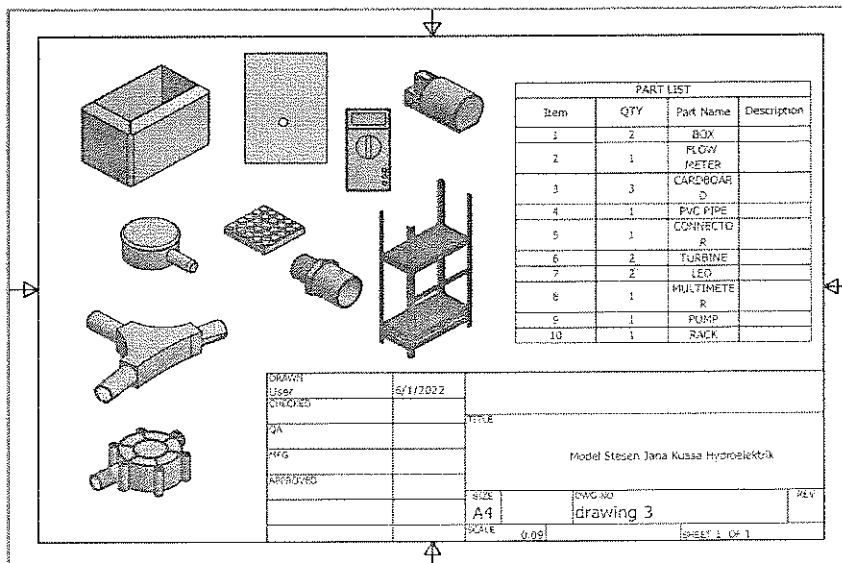
No	Kriteria	Idea 1	Idea 2	Idea 3
1	Keutuhan	5	5	5
2	Kelajuan menhasilkan elektrik	3	3	4
3	Kos Bahan	4	3	4
4	Penjimatan penggunaan tenaga manusia	4	4	4
5	Rekabentuk Komersial	4	5	5
6	Mudah alih	4	5	5
	Jumlah	24	27	28

3.3 Lukisan Teknikal

Dengan menggunakan teknologi komputer “ Autodesk Inventer Professional” bagi menolong dari segi bentuk, mengolah, mengoptimumkan dan terutamanya lakaran (lukisan teknikal) bagi sesebuah bahagian luaran, termasuk keseluruhan reka bentuk projek. Autodesk digunakan untuk mengurangkan kos pengeluaran secara drastik melalui prototaip digital dan ujian maya. Ini, seterusnya, membantu mengurangkan kesilapan dan kerja semula manual intensif buruh, yang akhirnya mempercepatkan kitaran pengeluaran dan membantu mendapatkan produk siap ke pasaran dengan lebih cepat. Rajah 3.5, 3.6 dan 3.7 menunjukkan lukisan- lukisan teknikal Projek Modal Janakuasa Hidroelektrik.

I. Lukisan Pemasangan dan Bill of material

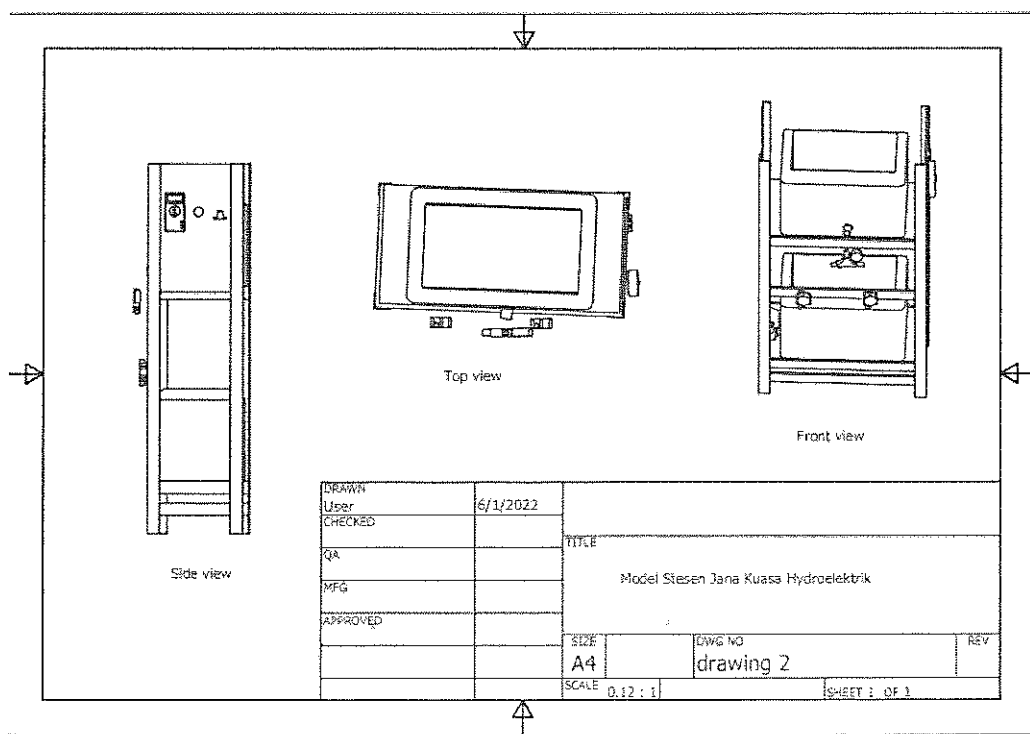
Rajah 3.5 menunjukkan lukisan pemasangan beserta bill of material yang memaparkan lerain setiap satu komponen. Bahagian pertama merupakan rack iaitu rangka bagi projek ini. Kemudian yang kedua dan ketiga adalah cardboard untuk dipasang dalam rack tersebut . Seterusnya , keempat adalah turbine untuk dipasang di tengah . Kelima adalah lampu LED dan seterusnya keenam adalah pump untuk menyerap air dari tangki bawah ke tangki di atas.



Rajah 3.5 Lukisan Pemasangan dan Bill of Material

II. Lukisan Isometrik

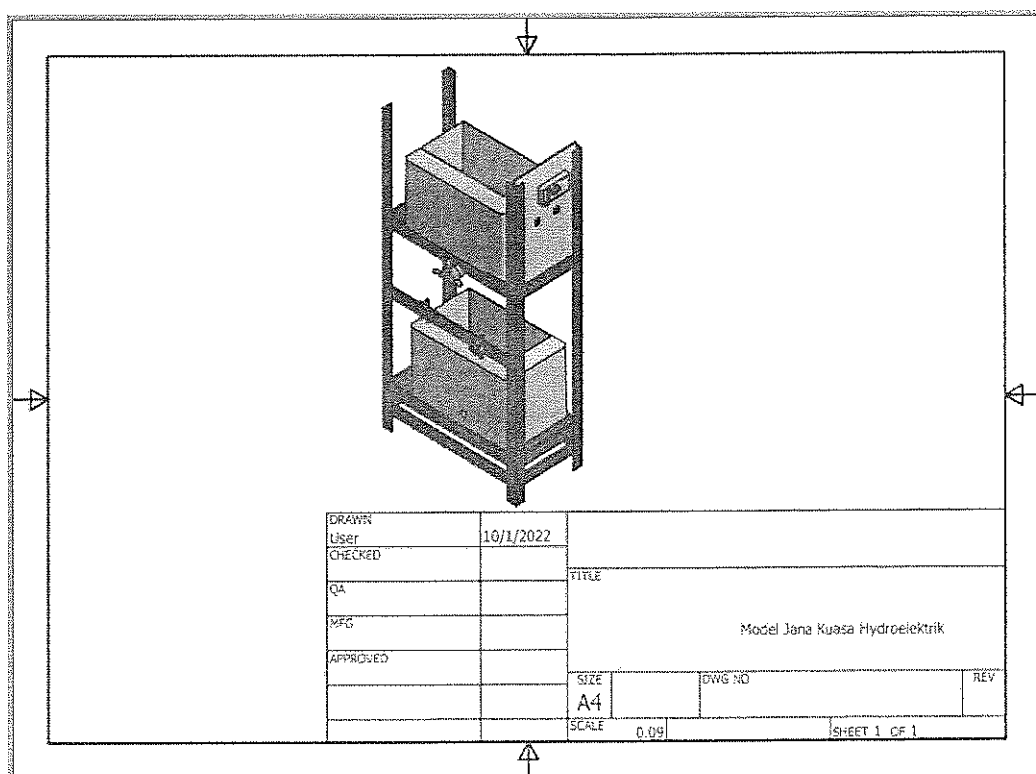
Rajah 3.6 menunjukkan lukisan isometrik iaitu pandangan atas, depan dan sisi projek. Daripada pandangan atas projek hanya dapat melihat beberapa bahan sahaja. Ukuran tinggi keseluruhan projek dan panjang dapat diketahui melalui pandangan depan dan juga pandangan sisi projek. Bahan yang digunakan dalam projek ini adalah HDF Board, Beam Tepi, Tiang Rak Tanpa Skru. Komponen utama dalam projek ini adalah Mini Turbin Generator, Multimeter, Pump Air, Storage Box, Hose Transparent, Paip dan sebaigainya.



Rajah 3.6. Lukisan Isometrik

III. Lukisan Keseluruhan Projek

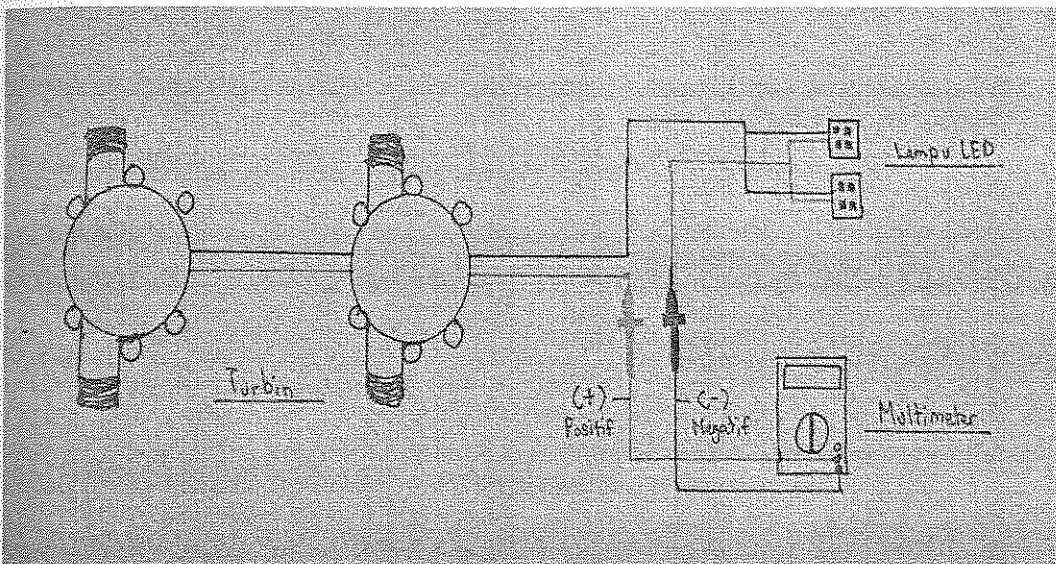
Rajah 3.7 menunjukkan lakaran keseluruhan model yang telah dicantumkan setiap komponen menjadi satu model. Dalam projek yang dihasilkan bahagian utama dihasilkan dengan menggunakan HDF board, tiang rak dan beam tepi yang berukuran 44mmx59mm, 1219mmx38mm dan 45mmx60mm. Bahagian kedua ialah rangka tepi projek iaitu pada bahagian atas dihasilkan untuk memasang multimeter dan lampu LED. Bahagian ketiga ialah rangka depan projek yang mempunyai water mini turbin generator, storage box, pump air, transparent hose dan flow meter. Roda dipasang pada bahagian bawah untuk memudahkan semasa mengerakkan projek ini.



Rajah 3.7. Lukisan Keseluruhan Projek

3.3.1 Litar Skematik

Jenis penyambungan dari turbin ke multimeter dan lampu LED telah ditunjukkan dalam rajah 3.8. Untuk rekabentuk model hydroelektrik ini, sambungan secara bersiri telah menjana kekuatan voltan sebanyak 4.0 v dan ketahanan operasi selama 30 minit. Sekiranya penyambungan dilakukan secara selari tidak boleh menjana sebanyak 4.0 v dan juga ketahanan operasi tidak akan mencapai 30 minit.

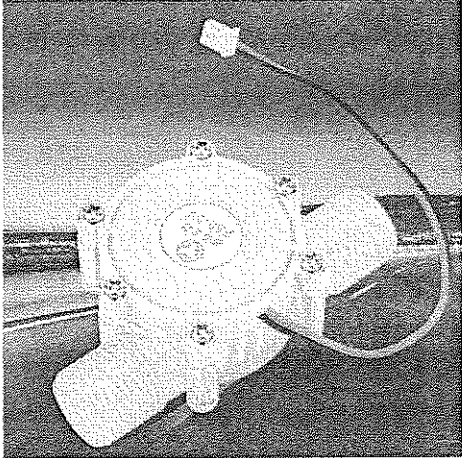
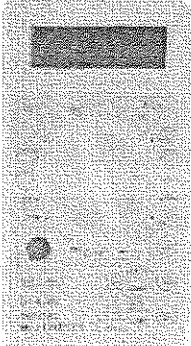


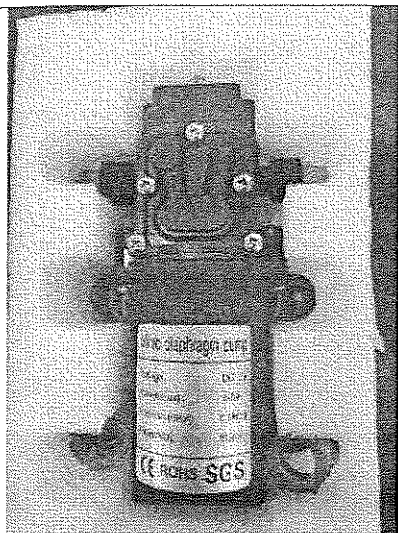
Rajah 3.8 Penyambungan bersiri di dalam litar.

3.4 Pemilihan Bahan Dan Komponen

Dalam proses ini bahan dan komponen yang dipilih telah meminimumkan kos pengeluaran dan mengawal perbelanjaan kami. Spesifikasi bahan ialah penting dalam projek ini untuk mengelakkan daripada projek gagal berfungsi. Jadual 3.3 dan 3.4 menunjukkan senarai bahan yang digunakan dalam projek Model Stesen Janakuasa Hidroelektrik.

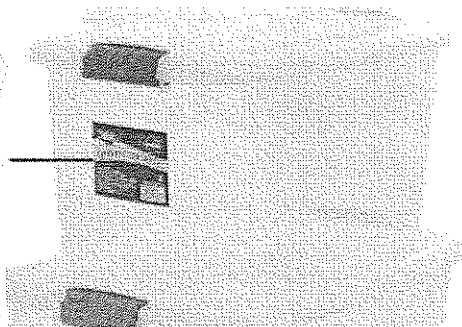
Jadual 3.3 Senarai Komponen Yang Digunakan

BAHAN	KEGUNAAN
 Rajah 3.9. Mini Turbine Generator	Water flow turbin ini digunakan untuk menghasilkan tenaga elektirk (12 V)
 Rajah 3.10. Multimeter	Alat pengukur elektronik yang menggabungkan beberapa fungsi pengukuran dalam satu unit.



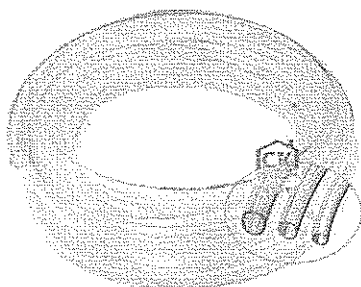
Rajah 3.11. Water Pump

Pump air digunakan untuk meningkatkan tekanan air dan menghantar air dari takungan bawah ke atas.



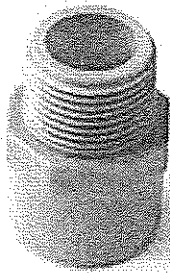
Rajah 3.12. Storage Box

Storage box ini berfungsi sebagai dam. Ia berkapasiti untuk mengisi dalam 17.5L.



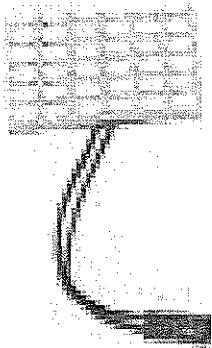
Rajah 3.13. Transparent Hose

Hose ini digunakan untuk menunjukkan aliran air dari process awal sampai akhir. Ia bersaiz 22mm.



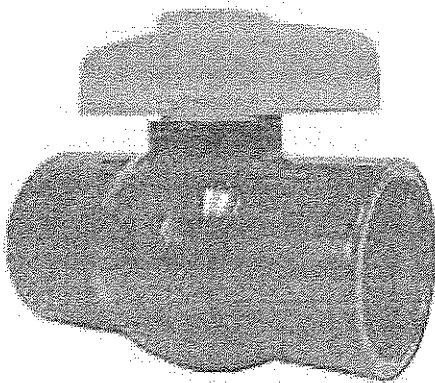
Rajah.3.14. PVC Connector

Berfungsi untuk mengalirkan air dari storage box ke pump.



Rajah 3.15. Lampu LED

Lampu ini digunakan untuk menguji elektrik berfungsi atau tidak.



Rajah3.16. PVC Ball Valve

Untuk menghentikan aliran air ke storage box bawah