



## INOVASI 'FREE ENERGY RAM PUMP'

Syahira Binti Mohd Zayadi, Muhd Nazmi Bin Ismail, Zainuddin Bin Jaafar  
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah

**Abstrak:** Pengurusan sumber air melibatkan perancangan, analisis, penilaian, penggunaan, impak dan ramalan terhadap sumber-sumber air secara sistematik, cekap dan optimum tanpa pembaziran untuk menjamin bekalan air kepada pengguna. Penggunaan sistem yang betul untuk menyalurkan air mampu untuk memberi manfaat kepada manusia. Antara peralatan atau jentera yang digunakan untuk menguruskan air dalam pertanian salah satunya adalah pam. *Free Energy Ram Pump* (FERP) merupakan salah satu peralatan yang dapat membantu untuk menyalurkan air. FERP merupakan alat yang mampu untuk mengepam air dari kawasan rendah ke kawasan yang lebih tinggi. Pam ini boleh dilaksanakan secara sendiri tanpa menggunakan sumber bahan api. Perkara ini dapat menjimatkan proses kos operasi untuk sektor pertanian. FERP merupakan alat yang direkabentuk menggunakan konsep hidraulik dan aplikasi sistem perpaipan. Objektif utama kajian ini adalah untuk menghasilkan sebuah pam iaitu *Free Energy Ram Pump* (FERP) dan menguji kebolehlaksanaan alat untuk mengepam air dari kawasan rendah ke kawasan yang lebih tinggi. Mengenalpasti masalah yang mungkin timbul dan juga memberi cadangan kaedah terbaik untuk menyelesaikan segala masalah yang timbul. Skop kajian ini meliputi pada keberkesanan serta kaedah soal selidik yang dilakukan bagi memastikan FERP yang direka mengikut kriteria yang ditetapkan iaitu praktikal serta dapat mengepam air. Kajian ini juga merangkumi kajian literatur, pengumpulan maklumat dari soal selidik, lawatan ke lokasi kajian, penganalisaan maklumat yang diperolehi dan akhir sekali penulisan laporan kajian. Hasil daripada rekabentuk tersebut, ianya dapat berfungsi sebagai alat yang mampu untuk menyalurkan air bagi melakukan aktiviti pertanian.

**Kata Kunci:** *Free Energy Ram Pump (FERP), pengurusan air, pam, sistem perpaipan, hidraulik*

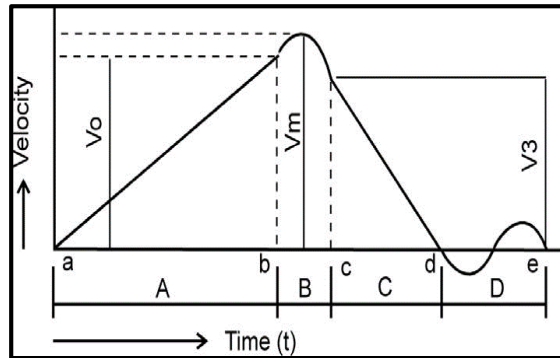
### 1.0 Pengenalan

Penggunaan sistem yang betul untuk menyalurkan air mampu untuk memberi manfaat kepada manusia. Antara peralatan atau jentera yang digunakan untuk menguruskan air dalam pertanian salah satunya adalah pam. Pam air merupakan sejenis mesin yang digunakan dalam banyak industri termasuk industri pertanian. Kegunaan pam air dalam kilang industri pembuatan, syarikat bekalan air, industri minyak dan gas, industri pengangkutan dan perumahan sememangnya amat signifikan. Sektor pertanian yang menjadi nadi kepada bekalan makan juga amat bergantung kepada pam air untuk menyediakan air yang mencukupi bagi tanaman terus hidup subur mengeluarkan hasil makanan. Industri pam air juga dikira amat besar diseluruh dunia kerana ia dikira sebagai satu keperluan dalam kemajuan sesuatu negara. Tetapi pada masa kini, kebanyakan pam yang digunakan memerlukan tenaga bahan api seperti petrol yang ini memerlukan peruntukan untuk membeli bahan api tersebut.

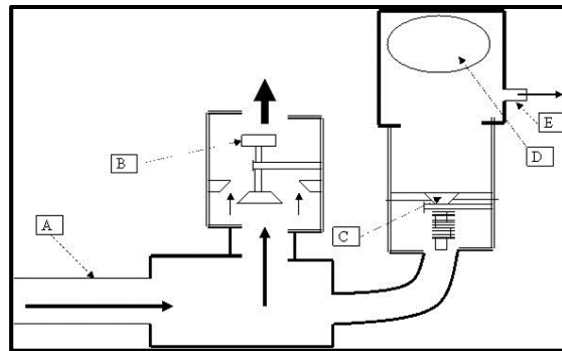
Salah satu alternatif yang boleh digunakan untuk menggantikan pam sedia ada yang menggunakan tenaga bahan api adalah pam ram. Pam ram merupakan alat yang mampu untuk mengepam air dari kawasan rendah ke kawasan yang lebih tinggi. Pam ini boleh dilaksanakan secara sendiri tanpa menggunakan sumber bahan api. Perkara ini dapat menjimatkan proses kos operasi untuk sektor pertanian. Pam ram merupakan alat yang direkabentuk menggunakan konsep hidraulik dan aplikasi sistem perpaipan.

## 2.0 Kajian Literatur

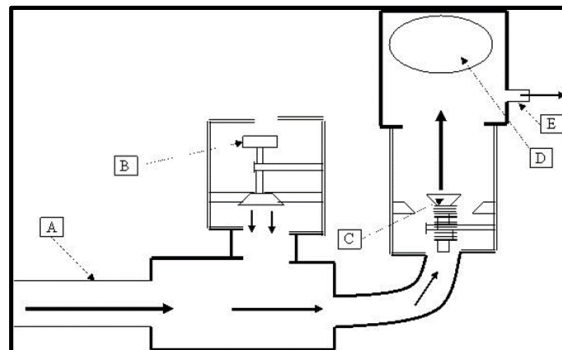
Berdasarkan kedudukan injap buangan dan variasi dalam halaju cecair dengan masa, sistem operasi pam ram dapat dibahagikan kepada 4 langkah (Rajah 1).



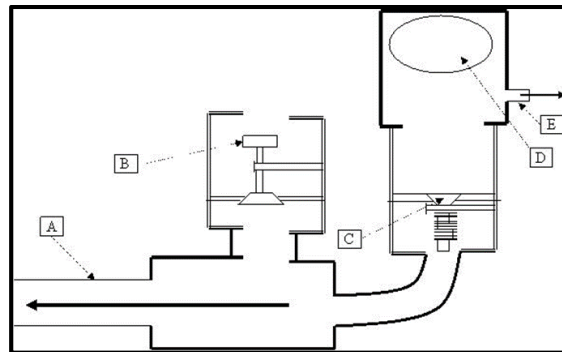
Rajah 1: Perubahan Kelajuan Terhadap Waktu Pada Paip Masuk (Tefery Taye, 1998)



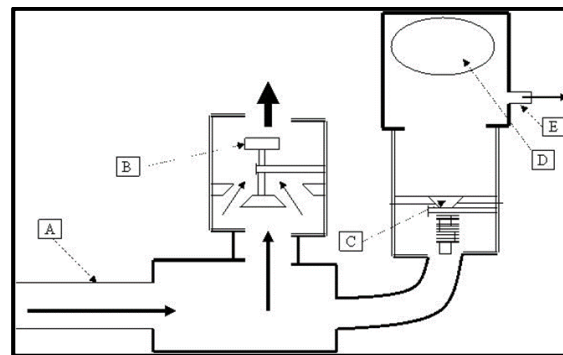
Rajah 2: Skema Pam Ram Pada Bahagian A



Rajah 3: Skema Pam Ram Pada Bahagian B



Rajah 4: Skema Pam Ram Pada Bahagian C



Rajah 5: Skema Pam Ram Pada Bahagian D

### Penjelasan rajah 1:

- A. Injap buangan terbuka dan air mulai mengalir melalui paip masuk, memenuhi badan pam ram dan keluar melalui injap buangan kerana pengaruh ketinggian tangki pembekal (*supply tank*), air yang mengalir tersebut mengalami kelajuan sehingga mencapai vo. Kedudukan injap penghantaran (*delivery valve*) masih ditutup. Tiada tekanan dalam tiub udara dan tidak ada air yang keluar melalui paip penghantaran (*delivery pipe*). (Rajah 2)
- B. Apabila air telah memenuhi pam ram, tekanan air telah mencapai nilai tertentu dan injap buangan mulai tertutup. Proses menutup injap buangan terjadi dengan sangat cepat pada pam ram yang baik. (Rajah 3)
- C. Penutupan injap secara tiba-tiba tersebut akan menghasilkan tekanan yang sangat besar yang melebihi tekanan stabil paip masuk. Kemudian, injap penghantaran akan terbuka dengan cepat. Sebahagian air di pam masuk ke tabung udara. Udara pada tabung udara mulai berkembang untuk menyeimbangkan tekanan dan menolak air keluar melalui paip penghantaran (*delivery pipe*). (Rajah 4)
- D. Tekanan berhampiran injap penghantaran lebih besar daripada tekanan statik paip masuk. Keadaan ini berlaku supaya aliran itu mampu membalikkan badan pam ram ke tangki simpanan (*supply tank*). Proses ini dikenali sebagai recoil. Recoil menyebabkan vakum pada badan pam ram, yang mengakibatkan sejumlah udara masuk dari luar ke badan ram melalui injap udara (*air valve*). Tekanan di sisi bawah injap buangan juga berkurang kerana berat injap buangan itu sendiri. Maka, injap buangan kembali terbuka. Tekanan air pada paip kembali ke tekanan statik. Proses ini berulang dengan sendiri tanpa memerlukan sumber tenaga lain. (Rajah 5)

### 3.0 Metodologi

Pada awal kajian ini dilakukan adalah mengenal pasti masalah penggunaan tenaga bahan api yang tinggi untuk menyalurkan air ke sawah padi. Maka, perancangan yang teliti dilaksanakan bagi mengatasi masalah tersebut dengan mereka bentuk satu alat pam air yang tidak menggunakan tenaga bahan api. Hal ini disebabkan oleh kerana kos yang perlu ditanggung oleh para pesawah padi.

Sebelum sebuah pam ram dilaksanakan, rekabentuk telah dibuat bagi mengetahui ciri-ciri yang sesuai untuk menyalurkan bekalan air dengan konsisten. Malah, rekabentuk ini bertujuan untuk menggambarkan projek sebelum dilaksanakan bahkan rekabentuk ini akan memberi maklumat yang lebih terperinci bagi membina sebuah pam ram yang tidak memerlukan tenaga bahan api.

Apabila sebuah pam ram telah siap dibina (Rajah 6), pam ram harus diuji pada sebidang sawah padi bagi mengetahui keputusan sama ada ianya mampu mengempam air atau sebaliknya untuk menyalurkan air ke sawah padi. Seterusnya, borang soal selidik yang telah diedarkan kepada pesawah padi dan penduduk sekitar kawasan Sungai Korok dianalisis untuk memperoleh data responden.

Seterusnya, Free Energy Ram Pump (FERP) yang telah berjaya dihasilkan, beberapa cadangan perlu dibuat untuk menambahbaik keberkesanan alat untuk mengempam air dari kawasan rendah ke kawasan yang lebih tinggi.

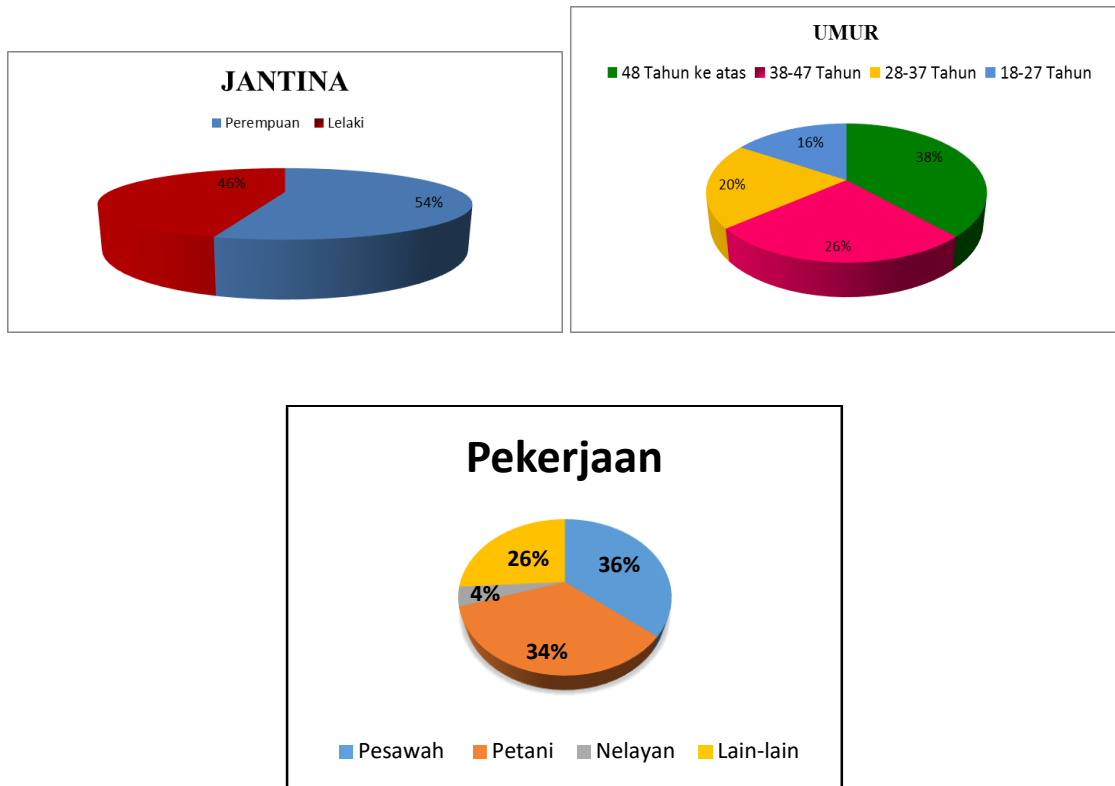


Rajah 6: *Free Energy Ram Pump* (FERP)

### 4.0 Dapatan Dan Analisa Data

Data ini telah dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS). Soal selidik ini telah dipecahkan kepada 2 bahagian iaitu Bahagian A (Demografi Responden) dan Bahagian B (Kebolehlaksanaan FERP) yang membawa jumlah bilangan soalan sebanyak dua puluh (20) soalan. Terdapat tiga (3) kaedah yang telah digunakan untuk menganalisis data iaitu memberi gambaran dalam bentuk carta pai, peratusan dan juga skor min.

## Bahagian A – Demografi Responden



## Bahagian B – Kebolehlaksanaan Free Energy Ram Pump (FERP)

Jadual 1 Skala Likert Kebolehlaksanaan Free Energy Ram Pump (FERP)

Bil	Item	Skala					Min	Persepsi
		1	2	3	4	5		
1.	Rekabentuk FERP adalah mudah alih	-	-	10%	40%	50%	4.4	Positif
2.	FERP boleh mengempam air tanpa menggunakan bantuan bahan api	-	-	15%	45%	40%	4.25	Positif
3.	Rekabentuk FERP adalah stabil	10%	30%	45%	10%	5%	2.7	Negatif
4.	FERP dapat berfungsi sebagai alat untuk mengempam air dari kawasan rendah ke kawasan yang lebih tinggi	-	-	10%	45%	45%	4.35	Positif
5.	FERP tidak memerlukan kerja penyelenggaraan yang kerap	-	-	15%	50%	35%	4.2	Positif
6.	Rekabentuk FERP yang kukuh	45%	30%	10%	15%	-	1.95	Negatif

7.	FERP merupakan alat yang mudah digunakan	-	-	10%	35%	55%	4.45	Positif
8.	FERP lebih praktikal digunakan berbanding alat pam yang memerlukan bahan api	-	-	5%	40%	54%	4.5	Positif
9.	FERP dapat membantu proses pengairan air bagi tujuan penanaman padi	-	-	10%	55%	35%	4.25	Positif
10.	Penggunaan FERP dapat menjimatkan proses kos operasi untuk sektor pertanian	-	-	5%	30%	65%	4.6	Positif
11.	FERP mampu menaikkan tekanan air tanpa menggunakan sumber tenaga secara optimum dan cekap	-	-	10%	55%	35%	4.25	Positif
12.	Penggunaan FERP menjadikan pergaliran air di sawah padi terkawal dari masa ke semasa	-	-	25%	35%	40%	4.15	Positif
13.	FERP dapat beroperasi 24jam tanpa henti	-	-	15%	50%	35%	4.2	Positif
14.	Penggunaan FERP memudahkan pengairan air di petak sawah padi	-	-	10%	45%	45%	4.35	Positif
15.	FERP selamat digunakan oleh pesawah tempatan	-	-	10%	35%	55%	4.45	Positif
16.	Penggunaan FERP tidak memerlukan peruntukan untuk membeli bahan api seperti petrol	-	-	5%	40%	55%	4.5	Positif
17.	FERP dapat beroperasi sendiri tanpa menggunakan sumber bahan api seperti petrol	-	-	10%	40%	50%	4.4	Positif
Purata							4.1	Positif

## 5.0 Kesimpulan

*Free Energy Ram Pump* (FERP) ianya dapat memudahkan pesawah padi dan petani untuk melaksanakan kerja penanaman padi dengan tenaga yang minimum dan menjimat kos operasi pam yang sedia ada. Selain itu, ia juga akan memberi manfaat sebagai rujukan kepada masyarakat supaya dapat membuat pam ram tanpa menggunakan sumber bahan api.

## 6.0 Cadangan

Berikut merupakan beberapa perkara yang dicadangkan untuk mempertingkatkan lagi produk yang akan dilakukan terhadap *Free Energy Ram Pump* (FERP) bagi mengetahui tahap kebolehlaksanaannya

- 1) Mencadangkan penggunaan *nozzle* pada injap penghantar (*Delivery Pipe*) bagi menghasilkan keberkesanan pam yang lebih baik.
- 2) Mencadangkan penggunaan *Pressure Gauge* untuk mendapatkan data yang lebih tepat.



Rajah 7: Contoh Nozzle dan Pressure Gauge

## RUJUKAN

- [1] Banga, T.R. and Makker, B.P., 1983, *Hydraulics, Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, Khanna Publishers, Nai Sarak Delhi.
- [2] David, J.P. and Edward, H.W., 1985, *Schaum's Outline of Theory and Problems of Fluid Mechanics and Hydraulics*, SI (Metric) Edition, McGraw-Hill Book Company, Singapore.
- [3] Hanafie, J., de Longh, H., 1979, *Teknologi Pompa Hidraulik Ram*, Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [4] International Development Research Centre, 1986, *Manuscript Report Proceedings of a Workshop on Hydraulic Ram Pump (Hydrum) Technology*, Canada.
- [5] Mohammed, S.N., 2007, *Design and Construction of A Hydraulic Ram Pump*, Department of Mechanical Engineering, Federal University of Technology, Minna, Nigeria.
- [6] Taye, T., 1998, *Hydraulic Ram Pump*, *Journal of the ESME*, Vol II, No. 1
- [7] Tessema, A.A., 2000, *Hydraulic Ram Pump System Design and Application*, *ESME 5<sup>th</sup> Annual Conference on Manufacturing and Process Industry*, September 2000.
- [8] Kinsky, R., 1982, *Applied Fluid Mechanics*, Mc Graw-Hill, Sidney.
- [9] Lal, J., 1956, *Hydraulic Machines*, 6<sup>th</sup> ed., Metropolitan Book Co. Private Ltd, New Delhi