



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

PITRAM 2026

Pertandingan Inovasi Antara Asasi Malaysia

Extended Abstract Book



11 dan 12 APRIL 2026

Dewan Berlian

Universiti Teknologi MARA

Cawangan Selangor

Kampus Puncak Alam



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

Pusat
Asasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI



MAJLIS DEKAN/PENGARAH ASASI
UNIVERSITI AWAM MALAYSIA

Penggunaan Semula Air Buangan Untuk Menjana Tenaga Elektrik

Mohamad Hafiz Danial Hani Zeman, Muhammad Irfan Farhan Zakaria, Muhammad Airil
Muhammad Shaari

Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Semambu, 25350 Kuantan Pahang Darul Makmur

hafizdnial21@gmail.com

ABSTRAK

Projek ini bertujuan untuk mengurangkan penggunaan tenaga elektrik konvensional melalui pembangunan satu sistem penjanaan tenaga elektrik alternatif yang memanfaatkan aliran air buangan di longkang. Sistem ini direka untuk dipasang pada longkang tanpa mengganggu aliran air, dengan menggunakan komponen yang kos efektif dan mudah diperoleh seperti wayar penyambung, turbin air, penjana elektrik, bateri boleh dicas semula dan balang kosong. Kaedah pelaksanaan melibatkan reka bentuk dan pemasangan turbin bersaiz kecil yang digerakkan oleh aliran air buangan bagi menghasilkan tenaga elektrik. Tenaga yang dijana disimpan menggunakan sistem bateri untuk menghidupkan lampu pada waktu malam. Ujian prestasi dijalankan bagi menilai jumlah tenaga elektrik yang dihasilkan berdasarkan kadar aliran air buangan. Hasil kajian dapat menghasilkan sumber tenaga boleh diperbaharui yang mesra alam dan praktikal, khususnya untuk kegunaan pencahayaan asas seperti lampu luar dan lampu hiasan. Projek ini berpotensi menjadi satu alternatif tenaga yang menjimatkan kos serta sesuai diaplikasikan di kawasan surau, masjid dan perumahan, di samping menyokong usaha pemuliharaan tenaga dan teknologi hijau.

1. PENGENALAN

Kajian ini membincangkan perkembangan tenaga boleh diperbaharui dalam proses penjanaan tenaga elektrik di Malaysia. Tenaga boleh diperbaharui merupakan satu bentuk tenaga daripada sumber semulajadi seperti hidro, angin, solar, ombak, geoterma, biojisim, biogas dan lain-lain lagi. Sumber tenaga ini boleh digunakan untuk menggantikan sumber tenaga tidak boleh diperbaharui. Seperti diketahui penjanaan tenaga elektrik dunia kebanyakannya menggunakan sumber tenaga tidak boleh diperbaharui (bahan api fosil iaitu arang batu, gas asli dan diesel). Menurut statistik Agensi Tenaga Antarabangsa terdapat kira-kira 909 000 juta tan arang batu di dunia yang dapat bertahan selama 155 tahun tetapi ia semakin berkurang disebabkan peningkatan penggunaan arang batu adalah sebanyak 5% setahun, secara tidak langsung tempoh tersebut akan dikurangkan kepada 45 tahun iaitu sehingga 2051. Sumber tenaga tidak boleh diperbaharui ini lama kelamaan akan habis digunakan kerana ia adalah terhad. Manakala penggunaan sumber tenaga boleh diperbaharui adalah lebih baik serta ianya tidak akan habis. Selain itu juga ia tidak menghasilkan gas rumah hijau dan tidak mencemarkan alam sekitar, ia adalah sumber tenaga yang bersih. Objektif kertas kerja ini adalah untuk membincangkan perkembangan sumber tenaga yang boleh diperbaharui di Malaysia terutama sekali dalam penjanaan tenaga elektrik. Tenaga elektrik memainkan peranan yang penting dalam proses pembangunan, pertumbuhan, perindustrian dan perbandaran sesebuah negara. Permintaan tenaga elektrik sentiasa meningkat untuk memenuhi keperluan hidup masyarakat Malaysia yang semakin berkembang.

2. METODOLOGI

2.1 Kajian Eksperimen

Kajian ini menggunakan kaedah eksperimen dan pemerhatian bagi menilai keupayaan aliran air buangan di longkang masjid untuk menjana tenaga elektrik melalui sistem mini hidroelektrik. Reka bentuk kajian ini melibatkan pembinaan model penjana berskala kecil, pengukuran parameter aliran air serta pengujian prestasi penjana elektrik yang dihasilkan. Antara peralatan dan bahan yang digunakan dalam kajian ini adalah dua motor, dua bilah kipas, wayar penyambung, pembaris 1 meter, jam randik dan, penutup botol. Cara-cara untuk mengambil bacaan kelajuan air adalah yang pertama letak pembaris di tepi longkang. Kedua, letakkan penutup botol di dalam longkang dan tahan penutup menggunakan tangan. Ketiganya ialah bersedia dengan jam randik. Keempatnya ialah lepaskan penutup dan ambil masa menggunakan jam randik sehingga 1 meter.

2.2 Ujian Kelajuan Air

Metodologi bagi ujian kelajuan air dijalankan melalui kaedah eksperimen untuk mengukur kelajuan aliran air menggunakan hubungan antara jarak dan masa. Dalam eksperimen ini, jarak tertentu seperti 1 meter diukur menggunakan pembaris atau pita ukur. Seterusnya, satu objek kecil yang boleh terapung seperti bola ping pong atau daun dilepaskan pada titik permulaan aliran air. Masa diambil menggunakan jam randik bermula apabila objek dilepaskan dan dihentikan apabila objek sampai ke hujung jarak yang telah ditetapkan. Eksperimen ini diulang sebanyak tiga kali bagi mendapatkan bacaan yang lebih tepat dan seterusnya purata masa dikira. Kelajuan air kemudian ditentukan menggunakan formula kelajuan iaitu jarak dibahagikan dengan masa. Data yang diperoleh dianalisis dan boleh dipersembahkan dalam bentuk jadual atau graf untuk melihat perbezaan dan corak bacaan yang diperoleh.

3. DAPATAN KAJIAN

Hasil kajian menunjukkan bahawa sistem penjanaan tenaga elektrik alternatif yang dibangunkan berjaya menjana tenaga elektrik menggunakan aliran air buangan di longkang. Aliran air buangan yang berterusan dapat memutarakan turbin bersaiz kecil dan seterusnya menggerakkan penjana elektrik untuk menghasilkan tenaga elektrik dalam skala kecil.

Ujian prestasi mendapati bahawa kadar kelajuan aliran air mempengaruhi jumlah tenaga elektrik yang dihasilkan, di mana aliran air yang lebih deras menghasilkan putaran turbin yang lebih stabil dan meningkatkan voltan elektrik yang dijana. Tenaga elektrik yang dihasilkan adalah mencukupi untuk kegunaan asas seperti menyalakan lampu LED.

Tenaga elektrik yang dijana telah berjaya disimpan menggunakan bateri boleh dicas semula. Sistem penyimpanan ini membolehkan tenaga yang terkumpul digunakan pada waktu malam untuk tujuan pencahayaan. Dapatan ini menunjukkan bahawa sistem yang dibangunkan bukan sahaja mampu menjana tenaga elektrik, malah berfungsi sebagai sumber tenaga sokongan bagi kegunaan asas.

Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa sistem penjanaan ini boleh dipasang di longkang tanpa mengganggu aliran air sedia ada. Penggunaan komponen yang mudah diperolehi seperti turbin kecil, wayar dan penjana mini menjadikan sistem ini praktikal dan berpotensi untuk diaplikasikan di kawasan lain seperti surau, masjid dan perumahan.

4. PERBINCANGAN

4.1 Potensi Air Buangan Sebagai Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui

Berdasarkan dapatan kajian, air buangan di longkang mempunyai potensi sebagai sumber tenaga boleh diperbaharui yang boleh dimanfaatkan secara berterusan. Walaupun tenaga yang dihasilkan adalah dalam kuantiti kecil, ia masih berguna untuk kegunaan pencahayaan asas. Hal ini membuktikan bahawa air buangan bukan sekadar sisa, malah boleh dijadikan sumber tenaga alternatif yang mesra alam.

4.2 Sokongan Terhadap Penggunaan Tenaga Hijau

Projek ini menyokong usaha pengurangan kebergantungan terhadap tenaga elektrik konvensional dengan memperkenalkan sistem penjanaan tenaga alternatif yang menggunakan sumber semula jadi. Penggunaan sistem ini dapat membantu penjimatan tenaga elektrik serta menggalakkan penggunaan teknologi hijau dalam komuniti setempat.

4.3 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem

Antara kelebihan sistem ini adalah kos pembinaan yang rendah, reka bentuk yang ringkas dan penggunaan komponen yang mudah diperoleh. Namun begitu, sistem ini mempunyai beberapa kekangan seperti kebergantungan kepada kadar aliran air dan keupayaan penjanaan tenaga yang terhad. Oleh itu, sistem ini lebih sesuai digunakan sebagai sumber tenaga tambahan dan bukan sebagai sumber tenaga utama.

5. POTENSI PENAMBAHBAIKAN

Bagi meningkatkan prestasi sistem, penambahbaikan boleh dilakukan dari segi reka bentuk turbin, jenis penjana yang digunakan serta sistem penyimpanan tenaga yang lebih cekap. Selain itu, kajian lanjutan boleh dilakukan untuk menilai keberkesanan sistem ini jika diaplikasikan di lokasi lain dengan kadar kelajuan aliran air yang berbeza.

4. KESIMPULAN

Keseluruhannya, projek mini hidroelektrik ini berjaya membuktikan bahawa aliran air longkang masjid boleh menghasilkan tenaga elektrik dalam skala yang kecil. Keputusan menunjukkan semakin laju aliran air longkang, semakin tinggi voltan yang dihasilkan.

PENGHARGAAN

Kami bersyukur kepada Tuhan kerana dengan limpah kurniaNya dapat juga kami menyiapkan tugas kami yang telah diusahakan selama ini. Tugas ini amat penting kepada kami memandangkan tugas ini merupakan antara elemen yang menentukan keputusan kami. Ribuan terima kasih kami ucapkan kepada semua pensyarah dan Jabatan Kejuruteraan Awam kerana memberi peluang kepada kami menghasilkan tugas ini dengan memberi tunjuk ajar dan dorongan bagi menyiapkan tugas ini. Sekalung penghargaan untuk pensyarah kami, Puan Zaleha binti Abd Aziz kerana memberikan tunjuk ajar kepada kami sepanjang kami menyiapkan tugas ini. Selain itu, kami juga sangat menghargai jasa beliau kerana memberikan bimbingan, dan nasihat yang amat berguna kepada kami. Seterusnya, terima kasih juga kepada ibu bapa kami kerana memberikan sokongan dan dorongan kepada kami sepanjang

tugasan ini disiapkan. Terima kasih yang tidak terhingga juga kami ucapkan atas bantuan yang diberi dari pelbagai aspek khususnya kewangan. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan kami. Bantuan kalian dari segi informasi terkini mengenai tugas amat kami hargai. Budi kalian yang sanggup meluangkan masa untuk memberikan kami maklumat tidak akan kami lupakan. Akhir sekali terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kami secara langsung atau tidak langsung sepanjang tugas kami dijalankan dan disiapkan.

RUJUKAN

Hamid, H. H. B. A., Zakaria, I. B., & Othman, M. S. B. (2019). Tenaga boleh diperbaharui bagi penjanaan tenaga elektrik di Malaysia: Satu kajian literatur. *Journal on Technical and Vocational Education*, 4(3).