



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

Hydra Nova

Muhammad Ikmal Hakim, Ahmadi Naim, Muhammad Hafiz, Nur Asiqin

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Ungku Omar, Jalan Raja Musa
Mahadi, 31400, Ipoh, Perak Darul Ridzuan, Malaysia

*hakimikmal656@uitm.edu.my

ABSTRAK

Projek Hydra Nova dibangunkan untuk menangani isu pembaziran air hujan dan kebergantungan tinggi terhadap air paip dalam kalangan pengguna. Walaupun Malaysia menerima taburan hujan yang tinggi, air hujan masih kurang dimanfaatkan kerana mengandungi kotoran dan mikroorganisma yang menjejaskan kualiti air. Objektif utama projek ini adalah untuk membangunkan sistem penapisan air hujan kos rendah yang efektif serta mudah digunakan untuk kegunaan harian. Metodologi kajian melibatkan reka bentuk sistem menggunakan perisian CAD, pemilihan media penapis seperti batu kerikil, pasir, arang aktif dan kapas penapis, serta pembinaan prototaip menggunakan teknologi percetakan 3D. Sistem ini turut mengintegrasikan pensterilan UV bagi meningkatkan kualiti air dengan mengurangkan mikroorganisma berbahaya. Dapatan kajian menunjukkan bahawa sistem Hydra Nova berjaya meningkatkan kejernihan air dan mengurangkan kekotoran secara signifikan. Air yang ditapis sesuai digunakan untuk kegunaan harian seperti mencuci dan pembersihan. Kesimpulannya, projek ini bukan sahaja menawarkan penyelesaian praktikal dan kos efektif, malah berpotensi tinggi untuk dikomersialkan sebagai sistem penapisan air hujan bagi kegunaan rumah. Projek ini juga menyokong Matlamat Pembangunan Mampan (SDG 6, 12 dan 13) melalui pengurusan sumber air secara lestari.

Kata kunci: Penapisan air hujan, UV, sistem kos rendah, kelestarian, penggunaan semula air.

1. PENGENALAN

Penggunaan air hujan sebagai sumber alternatif masih kurang dimanfaatkan walaupun Malaysia menerima taburan hujan yang tinggi sepanjang tahun. Kebanyakan air hujan yang dikumpul mengandungi kekotoran seperti habuk, sedimen dan mikroorganisma yang menyebabkan ia tidak sesuai digunakan secara terus tanpa rawatan.

Selain itu, kebergantungan kepada air paip terawat semakin meningkat dan memberi kesan kepada kos sara hidup masyarakat. Sistem penapisan air sedia ada pula kebanyakannya mahal dan kurang praktikal untuk kegunaan domestik.

Seiring dengan Matlamat Pembangunan Mampan (SDG), khususnya SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi), SDG 12 (Penggunaan Bertanggungjawab) dan SDG 13 (Tindakan Iklim), projek Hydra Nova diperkenalkan sebagai penyelesaian inovatif. Sistem ini menggabungkan penapisan berlapis dan teknologi UV dalam satu reka bentuk kompak menggunakan percetakan 3D.

Objektif khusus projek ini adalah:

1. Membangunkan sistem penapisan air hujan kos rendah.
2. Mengintegrasikan penapisan fizikal dan UV.
3. Menghasilkan sistem yang mudah digunakan dan praktikal

2. METODOLOGI

Pembangunan Hydra Nova melibatkan beberapa fasa utama:

2.1 Fasa Reka Bentuk

Reka bentuk sistem dilakukan menggunakan perisian CAD bagi menentukan susun atur komponen dan aliran air. Faktor seperti kecekapan penapisan, kapasiti dan kemudahan pemasangan diambil kira.

2.2 Fasa Pemilihan Bahan

Media penapis dipilih berdasarkan fungsi. Lapisan pertama ialah batu kerikil yg berfungsi untuk menapis kotoran kasar. Seterusnya ialah pasir yang berfungsi untuk menapis zarah kecil. Arang aktif pula digunakan untuk menyerap bahan kimia dan bau air. Akhir sekali ialah kapas penapis yang berfungsi sebagai penapis terakhir untuk menjernihkan air.

2.3 Fasa Pembinaan

Struktur sistem dibina menggunakan teknologi percetakan 3D bagi menghasilkan reka bentuk yang kompak. Sistem ini dilengkapi dengan lampu UV untuk membasmi kuman di dalam air.

2.4 Fasa Pengujian

Ujian dilakukan menggunakan sampel air hujan bagi menilai kejernihan air, keberkesanan penapisan dan prestasi sistem secara keseluruhan.

3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Kecekapan Masa dan Operasi

Hasil ujian menunjukkan peningkatan ketara dalam kejernihan air selepas melalui sistem penapisan berlapis. Zarah kasar dan halus berjaya disingkirkan melalui gabungan media penapis.



Rajah 1. Perbandingan Kejernihan Air

3.2 Keunikan Sistem

Hydra Nova menampilkan beberapa kelebihan utama seperti reka bentuk yang kompak melalui penggunaan teknologi percetakan 3D, kos pembinaan yang lebih rendah berbanding sistem komersial, serta kemudahan pemasangan dan penyelenggaraan yang sesuai untuk kegunaan pengguna.

4. KESIMPULAN DAN POTENSI PENGKOMERSIALAN

Secara keseluruhannya, Hydra Nova berjaya membangunkan sistem penapisan air hujan yang praktikal dan kos efektif. Sistem ini mampu meningkatkan penggunaan semula air hujan untuk kegunaan harian

Potensi Komersial dan Cadangan Masa Depan:

1. Rumah kediaman dan kawasan luar bandar.
2. Kos rendah dan mudah dihasilkan
3. Boleh dijual sebagai produk atau kit DIY

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Puan Nur Asyiqin binti Idris selaku penyelia projek atas bimbingan dan kepakaran yang diberikan. Terima kasih juga kepada Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Ungku Omar atas kemudahan fasiliti dan sokongan sepanjang pembangunan projek ini.

RUJUKAN

- Rahman, M. A., Hassan, N. H., & Aziz, S. A. (2025). *Performance evaluation of multi-media filtration systems in achieving drinking water standards*. Water Quality Research Journal, 60(1), 22–34.
- Alves, R. M., Santos, L. F., & Costa, P. R. (2021). *Traditional uses of charcoal for detoxification and water purification*. Journal of Ethnopharmacology, 268, 113–120.
- Aziz, A. R., Rahim, N. A., & Ismail, Z. (2024). *Historical and contemporary applications of charcoal in water purification*. Journal of Environmental Science and Technology, 21(3), 134–146.
- Barmase, R. (2025). *Multi-layer filtration systems for enhanced water purification efficiency*. Journal of Water Treatment and Engineering, 18(2), 45–56
- Onur, E., Kaya, Y., & Demir, I. (2018). *Influence of pore size distribution in multi-layer filtration systems on particle removal efficiency*. Desalination and Water Treatment, 112, 85–92.