Research

DistilWise IoT inovasi pintar rawatan air sisa industri bertaraf IR 4.0 ciptaan penyelidik UMPSA

Wed, 07/16/2025 - 12:50

PEKAN, 16 Julai 2025 – Hasil penyelidikan pensyarah Fakulti Teknologi Kejuruteraan Awam (FTKA), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA), Profesor Madya Dr. Nadzirah Mokhtar telah berjaya membangunkan sebuah sistem rawatan air inovatif berasaskan teknologi membran yang dilengkapi dengan integrasi *Internet of Things (IoT).*

Menyedari akan kepentingan teknologi digital dalam mempertingkatkan kecekapan dan kelestarian proses rawatan air industri, Profesor Madya Dr. Nadzirah telah menghasilkan produk yang dinamakan *'DistilWise IoT: Compact Membrane Distillation with IoT Monitoring System'* melalui hasil penyelidikannya selama dua tahun.

Projek penyelidikannya ini dibiayai sepenuhnya oleh geran penyelidikan dalaman UMPSA.

Beliau juga telah berjaya membuktikan bahawa penyelidikan tempatan juga mampu untuk melahirkan produk berimpak tinggi yang dapat menyumbang kepada keperluan industri.

Menurutnya, *DistilWise IoT* telah menerima pelbagai pengiktirafan seperti Anugerah Emas, Anugerah Khas dan Anugerah *Best of the Best di CITREX 2024,* serta Anugerah Perak di ITEX 2025 baru-baru ini.



“Saya merupakan penyelidik dalam bidang teknologi membran, rawatan air dan air sisa serta tenaga dan alam sekitar.

“Idea kajian ini tercetus hasil penglibatan saya di dalam satu projek berkaitan sistem pengairan tanaman di ladang kelapa sawit.

“Melalui kerjasama dengan rakan penyelidik lain dalam projek tersebut, beliau mula menyedari potensi besar teknologi IoT untuk diaplikasikan dalam konteks rawatan air sisa industri,” ujarnya.

Katanya, beliau melihat bagaimana teknologi IoT dapat membantu mengurangkan kebergantungan kepada pemantauan manual yang memerlukan kehadiran fizikal kakitangan di tapak.

"Dalam bidang rawatan air sisa industri, aspek pemantauan dan kawalan proses sangat kritikal.

“Maka dari situ, saya memikirkan satu solusi pintar yang bukan sahaja mampu merawat air tetapi juga boleh dipantau secara masa nyata dari jauh.

“DistilWise IoT menggunakan sistem penyulingan bermembran padat yang dilengkapi dengan membran gentian berongga buatan sendiri diperbuat daripada gabungan polivinilidena fluorida (PVDF) dan *bentonite,*” tambahnya.



Gabungan bahan ini katanya, menjadikan membran tersebut tahan terhadap suhu tinggi serta pelbagai jenis bahan kimia dalam air sisa industri justeru membolehkan ia menyingkirkan sehingga 99 peratus bahan cemar secara efisien.

“Salah satu kekuatan produk ini ialah pada keupayaan penapisan dan ketahanan bahan membran yang kami bangunkan sendiri di makmal.

"Kami turut menjalankan ujian prestasi terhadap sampel air sisa sebenar dari kilang kelapa sawit di FGV Lepar Hilir 2 dan kilang getah Mardec di Mentakab.

“Keputusan kajian menunjukkan tahap keberkesanan penyingkiran bahan cemar sangat tinggi, menjadikannya sesuai untuk aplikasi industri secara komersial,” katanya.

Menurut beliau lagi, sistem ini turut disokong dengan rangkaian penderia dan penggerak yang disambungkan kepada sebuah platform IoT.

“Ia membolehkan pengguna memantau status operasi sistem secara langsung menerusi peranti mudah alih.

“Teknologi ini juga merangkumi ciri pengesanan anomali dan amaran automatik melalui aplikasi Telegram Bot iaitu pengguna akan diberi notifikasi awal sekiranya berlaku sebarang gangguan atau ketidaknormalan pada sistem.

“Bayangkan jika pengurus loji rawatan air boleh mengetahui suhu, tekanan atau prestasi membran

hanya melalui telefon pintar mereka, tanpa perlu berada di tapak," ujarnya.

Jelasnya, ini bukan sahaja menjimatkan masa dan tenaga, malah membantu merancang penyelenggaraan dengan lebih cekap.

"Saya turut merancang untuk mempertingkatkan lagi fungsi sistem ini agar dapat beroperasi secara automatik sepenuhnya yang akan dikuasakan oleh tenaga solar agar dapat menjadikannya lebih mampan dan sesuai untuk diguna pakai di kawasan luar bandar.

"Malah, saya juga melihat potensi yang besar untuk sistem ini dikembangkan bagi kegunaan komuniti di luar bandar terutamanya kawasan yang sukar mendapat akses kepada bekalan air bersih.

"Dengan reka bentuk yang lebih ringkas dan kos yang lebih rendah, produk ini boleh diubah suai menjadi sistem rawatan air minum berskala kecil yang mampu menyelamatkan nyawa," katanya.

Kos pembangunan sistem ini dianggarkan sekitar RM10,000 yang menjadikannya sebagai salah satu teknologi rawatan air mampu milik dengan fungsi pintar yang jarang ditawarkan dalam kadar harga tersebut.

Selain *DistilWise IoT,* Profesor Madya Dr. Nadzirah sebelum ini juga telah membangunkan dua lagi produk berkaitan teknologi membran iaitu *MDSolution* dan *MDSolares.*

Usaha Profesor Madya Dr. Nadzirah ini mencerminkan komitmen UMPSA dalam menyokong penyelidikan yang bukan sahaja berasaskan akademik semata-mata, tetapi turut memberikan penyelesaian praktikal kepada isu-isu kritikal yang dihadapi oleh industri dan masyarakat.

Disediakan Oleh: Naqiah Puaad, Pusat Komunikasi Korporat

- 148 views

View PDF