

General

UMPSA juara Kategori IPT Cabaran Agentic AI FOI 2026, bangunkan Sistem AI Pintar untuk penyelenggaraan mesin industri

20 November 2026

PUTRAJAYA, 19 November 2026 - Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) berjaya meraih juara bagi Kategori Institusi Pendidikan Tinggi (IPT) bagi Cabaran Agentic AI 2026 bersempena dengan Festival Idea Putrajaya (FOI) 2026 menerusi inovasi penyelidikan ‘Closed-Loop Agentic AI for Predictive Maintenance in Manufacturing’ yang diketuai oleh Profesor Ir. Dr. Mohd Faizal Jamlos dari Fakulti Teknologi Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (FTKEE), UMPSA

merangkap Pengarah Kanan, Centre for Climate Transition & Disaster Risk UMPSA.

Kejayaan tersebut diraikan dalam Majlis Penyampaian Hadiah Cabaran Agentic AI 2026 yang berlangsung di Dewan Putra A, Pusat Konvensyen Antarabangsa Putrajaya (PICC), yang disempurnakan oleh Timbalan Menteri Pengangkutan, Yang Berhormat Datuk Haji Hasbi Habibollah.

Pencapaian itu membuktikan keupayaan penyelidik UMPSA menghasilkan inovasi kecerdasan buatan (AI) yang bukan sahaja mempunyai nilai penyelidikan, malah berpotensi dikomersialkan dan dimanfaatkan secara langsung dalam sektor perindustrian.

Menurut Profesor Ir. Dr. Mohd Faizal, inovasi tersebut membangunkan sistem AI pintar bagi membantu meramal keadaan mesin, mengenal pasti tanda awal kerosakan serta menyediakan cadangan tindakan penyelenggaraan dalam sektor pembuatan.

"Idea pembangunan sistem tersebut tercetus daripada kelemahan sistem penyelenggaraan peramalan sedia ada yang kebanyakannya hanya memberikan angka ramalan atau skor anomali, sedangkan operator masih perlu mentafsir data berkenaan secara manual sebelum menentukan tindakan susulan.

"Selain itu, sistem pembantu berasaskan AI sedia ada mempunyai keterbatasan kerana tidak semestinya dapat membaca keadaan sebenar mesin, selain berisiko memberikan jawapan yang tidak disokong oleh rekod penyelenggaraan yang berkaitan.
"Melalui penyelidikan ini, sistem dibangunkan bagi menghubungkan proses analisis data mesin dengan penyediaan cadangan tindakan penyelenggaraan, sekali gus membantu operator membuat keputusan berdasarkan maklumat yang lebih tersusun dan boleh dipercayai," ujarnya.

Beliau menambah, sistem ini menggabungkan lima fungsi utama dalam satu seni bina, iaitu ramalan siri masa menggunakan model PriorCast, pengesanan anomali tanpa label menggunakan s-IDK², ejen berasaskan Large Language Model (LLM), capaian maklumat daripada manual dan rekod perintah kerja terdahulu serta mekanisme kelulusan operator sebelum maklumat baharu disimpan dalam pangkalan pengetahuan.



"Dari segi operasi, sistem memperoleh data daripada sensor konveyor industri setiap 30 minit melalui protokol Modbus RTU sebelum data berkenaan disimpan dalam pangkalan data untuk dianalisis.

"Model PriorCast kemudiannya membuat ramalan keadaan mesin sehingga enam jam ke hadapan, manakala teknologi s-IDK² mengira skor anomali bagi setiap saluran untuk mengenal pasti

perubahan atau keadaan luar biasa yang berpotensi menunjukkan masalah operasi.

"Berdasarkan maklumat tersebut, ejen AI akan membaca keadaan mesin apabila operator mengemukakan pertanyaan melalui papan pemuka sistem," katanya.

Tambahnya, ejen ini seterusnya memilih fungsi yang bersesuaian, sama ada mendapatkan maklumat daripada manual mesin, merujuk rekod perintah kerja terdahulu atau menyediakan draf perintah kerja untuk tindakan penyelenggaraan.

"Keistimewaan sistem ini turut terletak pada mekanisme sufficiency gate yang memastikan jawapan AI hanya diberikan apabila terdapat bukti dan maklumat yang mencukupi.

“Sekiranya rekod berkaitan tidak ditemui, sistem akan menyatakan bahawa tiada rekod yang sepadan dan bukannya menghasilkan jawapan berdasarkan andaian.

"Selain itu, konsep human-in-the-loop diterapkan bagi memastikan operator kekal sebagai pihak yang membuat keputusan dengan mempunyai kuasa untuk meluluskan, mengedit atau menolak draf perintah kerja yang disediakan oleh sistem,” tambahnya.
Ujarnya, hanya draf yang diluluskan akan disimpan sebagai pengetahuan baharu untuk kegunaan pada masa hadapan.

“Pendekatan ini memastikan sistem AI berfungsi sebagai alat sokongan keputusan dan bukannya menggantikan peranan manusia.

"Sistem berkenaan juga tidak mempunyai keupayaan untuk meluluskan perintah kerja secara automatik, mengawal konveyor atau menghantar arahan terus kepada mesin.

"Dari aspek prestasi, sistem ini mencapai ketepatan panggilan alat (tool-call accuracy) sebanyak 93.3 peratus berdasarkan 30 arahan yang diuji,” katanya.

Tambah beliau lagi, Model PriorCast pula mencatatkan prestasi ralat terbaik atau seimbang terbaik dalam lima daripada lapan penanda aras apabila dibandingkan dengan lima model asas lain.

Penyelidikan yang bermula pada bulan Januari 2025 dan selesai pada April 2026 itu merupakan hasil daripada geran IMAP, Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT), dengan kerjasama Al Kautsar Permana, calon Doktor Falsafah (PhD) dari FTKEE UMPSA serta Profesor Madya Ts. Dr. Ku Muhammad Naim Ku Khalif dari Pusat Sains Matematik (PSM), UMPSA.

Dari sudut pengkomersialan, papan antara muka pemantauan pintar (Smart Monitoring Interface Board) yang mengintegrasikan capaian API kepada platform ramalan, pengesanan anomali dan ejen LLM telah berjaya dijual pada harga RM20,000, bergantung kepada tahap kompleksiti sistem yang diperlukan oleh pihak industri.

Produk antara muka tersebut telah diinvoiskan pada 9 September 2026, sekali gus menunjukkan potensi teknologi penyelidikan ini untuk dimanfaatkan dalam persekitaran industri sebenar.

Selain itu, permohonan paten PI2026005396 bertajuk ‘A System for Industrial Diagnostics and Closed-Loop Optimization’ telah difailkan melalui Perbadanan Harta Intelek Malaysia (MyIPO) pada 5 Ogos 2026 bagi melindungi hasil inovasi berkenaan.

Menurut Profesor Ir. Dr. Mohd Faizal, perancangan seterusnya adalah untuk memperluas penggunaan sistem daripada konveyor industri di makmal UMPSA kepada pelbagai jenis mesin dan proses pengeluaran di kilang, selain memperkaya pangkalan pengetahuan melalui rekod perintah kerja yang telah diluluskan operator.

"Semoga sistem ini dapat dimanfaatkan oleh lebih banyak pengeluar bagi mengurangkan masa henti mesin (machine downtime) dan beban kerja operator melalui maklumat serta cadangan tindakan penyelenggaraan yang boleh dipercayai dan kekal dikawal oleh manusia.

"Konsep AI agentik yang dibangunkan itu juga berpotensi diperluas kepada aplikasi lain yang bersesuaian dengan keperluan industri dan bidang tertentu," katanya.

Selain produk utama, penyelidikan ini turut menghasilkan beberapa produk dan hasil berkaitan, termasuk PriorCast, iaitu model ramalan siri masa multivariat zero-shot yang dilatih sepenuhnya menggunakan data sintetik, kerangka Agentic Retrieval-Augmented Generation (RAG) yang dikawal bagi mengurangkan risiko halusinasi AI serta papan antara muka pemantauan pintar.

Penyelidikan berkaitan turut menghasilkan kajian sistematik PRISMA mengenai penyegerakan antara muka Augmented Reality dan Mixed Reality (AR/MR) dengan kembar digital serta kajian sistematik mengenai penyelenggaraan peramalan bearing berasaskan transformer.

Dari aspek penerbitan, hasil penyelidikan ini turut menyumbang kepada beberapa jurnal antarabangsa, antaranya International Journal of Advanced Manufacturing Technology (Q2) yang diterbitkan pada 28 Februari 2026 dan International Journal of Automotive and Mechanical Engineering (Q4) yang telah diterima untuk penerbitan.

Manakala, manuskrip berkaitan turut dihantar ke jurnal Computers and Electrical Engineering (Q1) untuk semakan pusingan pertama (R1) dan Applied Soft Computing (Q1) untuk penerbitan.

Kejayaan meraih Juara Kategori IPT dalam Cabaran Agentic AI 2026 ini memperlihatkan keupayaan UMPSA dalam menghasilkan penyelidikan berimpak tinggi yang menggabungkan teknologi AI, kejuruteraan dan keperluan industri, selain memperkukuh usaha universiti dalam pemindahan teknologi serta pengkomersialan hasil penyelidikan.

Disediakan Oleh: Nur Hartini Mohd Hatta, Pusat Komunikasi Korporat
Foto: Khairu Aidilnishah Rizan Jalil, Pusat Komunikasi Korporat

- 22 views

View PDF