Academic

Daripada jalan raya kepada inovasi turapan lestari: Prof. Madya Ir. Ts. Dr. Khairil Azman pacu penyelidikan asfalt generasi baharu

Fri, 08/14/2026 - 12:11

PEKAN, 14 Ogos 2026 – Jalan raya bukan sekadar laluan yang menghubungkan satu destinasi dengan destinasi yang lain, malah menjadi antara infrastruktur penting yang menyokong pergerakan manusia, aktiviti ekonomi dan pembangunan sesebuah negara.

Namun, di sebalik setiap permukaan jalan yang dilalui setiap hari, terdapat pelbagai cabaran kejuruteraan yang perlu ditangani, termasuk ketahanan turapan, kos penyelenggaraan, keselamatan pengguna, penggunaan bahan binaan serta kelestarian alam sekitar.

Bagi Profesor Madya Ir. Ts. Dr. Khairil Azman Masri, persoalan tentang bagaimana kejuruteraan dapat menyelesaikan masalah sebenar dalam kehidupan menjadi antara pendorong utama beliau untuk terus meneroka bidang Kejuruteraan Jalan Raya dan Pengangkutan, khususnya dalam penyelidikan berkaitan turapan dan bahan jalan raya.



Pensyarah di Fakulti Teknologi Kejuruteraan Awam (FTKA), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) itu kini aktif menjalankan penyelidikan yang memberi tumpuan kepada kejuruteraan turapan (*pavement engineering*), bahan turapan lestari, keselamatan jalan raya, tingkah laku pengguna jalan raya khususnya penunggang motosikal, serta penyelenggaraan dan rehabilitasi jalan.

Antara penyelidikan yang diberi perhatian ialah Nano-cold Mix Asphalt Mixture, yang menjadi sebahagian daripada usaha beliau meneroka penyelesaian inovatif dalam bidang bahan turapan.

Menurut beliau, penyelidikan dalam bidang kejuruteraan jalan raya perlu melangkaui aspek akademik semata-mata dan seharusnya mampu menghasilkan penyelesaian yang boleh dimanfaatkan oleh masyarakat serta industri.

“Penyelidikan yang dijalankan bertujuan menghasilkan penyelesaian praktikal kepada isu-isu berkaitan infrastruktur jalan raya, keselamatan pengguna jalan raya dan kelestarian alam sekitar.

“Kajian berkaitan penggunaan bahan lestari dalam turapan berpotensi membantu mengurangkan kos pembinaan, memanjangkan jangka hayat jalan serta mengurangkan impak terhadap alam sekitar.

“Dalam masa yang sama, penyelidikan berkaitan tingkah laku penunggang motosikal turut mempunyai nilai yang besar dalam usaha meningkatkan keselamatan jalan raya kerana hasil kajian dapat membantu pihak berkuasa dan industri merangka strategi yang lebih berkesan untuk melindungi pengguna jalan raya,” katanya.

Minat terhadap bidang kejuruteraan jalan raya bukanlah sesuatu yang muncul secara tiba-tiba dalam perjalanan kerjaya beliau.



Sebelum memilih dunia akademik, beliau terlebih dahulu memperoleh pengalaman dalam industri sebagai Jurutera Tapak di High Wealth Sdn. Bhd. pada tahun 2011, sebelum meneruskan kerjaya sebagai Jurutera Jalan di URS Scott Wilson Sdn. Bhd. dari tahun 2012 hingga 2013.

Pengalaman berada di lapangan memberikan beliau pendedahan secara langsung terhadap realiti dan cabaran dalam pelaksanaan projek kejuruteraan jalan raya.

Selepas itu, beliau melanjutkan pengajian ke peringkat Sarjana dan seterusnya Doktor Falsafah (PhD) dalam Kejuruteraan Awam, yang diselesaikan pada tahun 2017.

Sepanjang pengajian, beliau aktif terlibat dalam projek penyelidikan yang memberi pendedahan mendalam terhadap proses menghasilkan pengetahuan baharu, khususnya dalam bidang asfalt dan turapan.

“Pengalaman tersebut akhirnya mendorong saya memilih kerjaya sebagai ahli akademik kerana percaya bahawa pendidikan dan penyelidikan merupakan medium terbaik untuk menyumbang kepada masyarakat.

“Saya berminat terhadap kejuruteraan jalan raya kerana ingin memahami bagaimana penyelidikan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sebenar dalam kehidupan,” jelasnya.

Dalam dunia akademik, bagi beliau, kejayaan penyelidikan tidak hanya diukur melalui penerbitan jurnal atau pencapaian akademik, tetapi turut dinilai berdasarkan sejauh mana hasilnya dapat memberi manfaat kepada masyarakat dan industri.

Atas prinsip itu, beliau terus mengembangkan penyelidikan dalam bidang turapan, keselamatan jalan raya dan pengangkutan, di samping aktif dalam bidang Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET).

Dalam konteks TVET, beliau memberi penekanan kepada pembangunan modal insan yang kompeten, pembelajaran berasaskan industri serta penggunaan teknologi dalam pengajaran.

Beliau percaya pendekatan pendidikan yang menggabungkan pengetahuan teori, kemahiran praktikal dan pengalaman industri amat penting bagi melahirkan graduan yang benar-benar bersedia menghadapi keperluan dunia pekerjaan.

Sebagai ahli akademik, tanggungjawab beliau turut merangkumi pengajaran dan pembelajaran, penyeliaan pelajar pada peringkat diploma, sarjana muda dan pascasiswazah, menjalankan penyelidikan, menerbitkan hasil kajian dalam jurnal berimpak tinggi, mendapatkan geran penyelidikan serta membina jaringan kerjasama dengan industri.

Beliau juga aktif menyumbang kepada pembangunan akademik dan masyarakat menerusi khidmat profesional serta program pemindahan ilmu.

Selain tugas sebagai pensyarah dan penyelidik, beliau kini turut diberi amanah sebagai Timbalan Dekan Akademik dan Antarabangsa (TDAA), FTKA UMPSA yang melibatkan tanggungjawab terhadap hal ehwal akademik dan pengantarabangsaan pada peringkat fakulti.

Dalam perjalanan sebagai penyelidik Kejuruteraan Jalan Raya dan Pengangkutan, antara tokoh yang menjadi inspirasi beliau ialah John Loudon McAdam, seorang jurutera awam dan pembina jalan raya dari Scotland.

“McAdam memperkenalkan proses macadamization, iaitu pendekatan pembinaan jalan raya menggunakan bahan dengan saiz zarah yang terkawal serta struktur campuran yang ditentukan bagi

menghasilkan permukaan jalan yang lebih keras, licin dan tahan lama berbanding laluan berasaskan tanah.

“Pengaruh tersebut terus dapat dilihat dalam perkembangan pembinaan jalan raya moden.

“Penambahbaikan yang berlaku kemudiannya termasuk pengenalan tar sebagai bahan pengikat batu permukaan jalan raya, sebelum berkembang kepada penggunaan bahan asfalt dan konkrit yang menjadi antara bahan utama dalam pembinaan permukaan jalan raya masa kini.

“Perkembangan sejarah tersebut memperlihatkan bagaimana sesuatu inovasi kejuruteraan boleh terus berkembang dan disesuaikan dengan keperluan semasa,” katanya.

Ia juga menjadi inspirasi kepada beliau untuk meneroka bahan serta teknologi baharu yang berpotensi menghasilkan sistem turapan yang lebih baik, tahan lama dan lestari.

Tambahnya, antara cabaran terbesar sebagai pendidik ialah mengimbangi tanggungjawab sebagai pendidik, penyelidik dan pentadbir pada masa yang sama.

“Mendapatkan geran penyelidikan yang kompetitif, mengurus projek penyelidikan, menghasilkan penerbitan dalam jurnal berimpak tinggi serta memastikan hasil kajian memberi impak kepada industri memerlukan komitmen, disiplin dan ketekunan yang tinggi.

“Namun begitu, saya melihat setiap cabaran sebagai peluang untuk meningkatkan kemahiran dan memperluaskan jaringan kerjasama,” ujarnya.

Katanya, dorongan untuk terus aktif dalam bidang tersebut pula datang daripada kepuasan melihat hasil penyelidikan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan industri.

“Lebih bermakna apabila pelajar yang pernah dibimbing berjaya menamatkan pengajian, memperoleh pekerjaan dan seterusnya menyumbang kepada pembangunan negara.

“Perkembangan teknologi yang pesat juga membuka ruang untuk meneroka idea baharu dan menghasilkan inovasi yang lebih bermakna,” katanya.

Sepanjang kerjayanya, antara pengalaman yang paling membanggakan bagi beliau ialah apabila hasil penyelidikan berjaya diterbitkan dalam jurnal berimpak tinggi, memperoleh pengiktirafan menerusi geran dan anugerah penyelidikan serta digunakan sebagai rujukan oleh penyelidik lain.

Beliau turut menerima Anugerah Cendekia Bitara bagi kategori penerbitan pada tahun 2022 dan 2023, selain memperoleh pingat emas dalam pertandingan inovasi CITREX dan ITEX.



Dalam bidang penyelidikan, beliau juga memperoleh geran antarabangsa, industri dan agensi bagi penyelidikan berkaitan turapan asfalt dan kejuruteraan lalu lintas.

Bagi beliau, pengiktirafan tersebut bukan sekadar pencapaian peribadi, tetapi menjadi pemangkin untuk terus menghasilkan penyelidikan yang relevan dengan keperluan industri dan masyarakat.

Melihat perkembangan pesat bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) serta TVET, beliau menggalakkan mahasiswa dan pelajar sekolah supaya tidak takut mencuba perkara baharu.

“Individu yang ingin menceburi bidang Sains, Kejuruteraan, Teknologi dan TVET perlu mempunyai sifat ingin tahu, kreativiti, pemikiran kritis serta kesediaan untuk terus belajar sepanjang hayat.

“Jangan takut untuk mencuba dan sentiasa mempunyai sifat ingin tahu,” katanya.

“Penting untuk menguasai asas matematik dan sains, meningkatkan kemahiran komunikasi serta memanfaatkan teknologi digital dan kecerdasan buatan (AI) secara beretika sebagai alat untuk meningkatkan produktiviti dan inovasi.

“Usaha, disiplin dan keberanian menghadapi cabaran merupakan antara nilai paling penting untuk membina kejayaan dalam bidang yang diceburi,” katanya.

Bagi pelajar yang berminat membina kerjaya dalam bidang kejuruteraan dan TVET, beliau melihat UMPSA mempunyai keistimewaan tersendiri sebagai universiti teknikal yang menekankan keseimbangan antara teori, amali dan keperluan industri.

“Pelajar UMPSA berpeluang mengikuti pembelajaran dalam persekitaran yang dilengkapi makmal moden, dibimbing tenaga pengajar berpengalaman serta mendapat pendedahan menerusi kerjasama dengan pelbagai industri tempatan dan antarabangsa.

“Kurikulum berorientasikan industri, peluang menjalankan penyelidikan, program mobiliti antarabangsa, latihan industri dan pendekatan pembelajaran berasaskan projek turut membantu membentuk graduan yang mempunyai pengetahuan, kemahiran teknikal dan kompetensi profesional.

“Pendekatan ini membolehkan graduan UMPSA lebih bersedia menghadapi cabaran Revolusi Industri 4.0 dan memenuhi keperluan pasaran kerja global,” katanya.

Beliau turut melihat *Work-Based Learning (WBL)* dan program ijazah dual sebagai antara kelebihan yang boleh menjadi tarikan kepada pelajar yang ingin melanjutkan pengajian di fakulti.

Di sebalik komitmen terhadap penyelidikan, pengajaran dan pentadbiran, beliau turut memastikan kehidupan di luar dunia akademik tidak diketepikan.

Beliau gemar membaca bahan berkaitan teknologi dan inovasi serta mengikuti perkembangan terkini dalam bidang kejuruteraan.

Dalam masa yang sama, beliau turut menggemari aktiviti riadah seperti bermain futsal dan berjoging, selain meluangkan masa bersama keluarga.

Aktiviti tersebut, katanya, membantu mengekalkan keseimbangan antara kerjaya dan kehidupan serta memberikan ruang untuk mendapatkan inspirasi bagi idea baharu dalam penyelidikan dan pengajaran.

Menariknya, di luar dunia akademik dan kejuruteraan, beliau turut mempunyai minat terhadap aktiviti memancing dan mencandat sotong.

Daripada pengalaman sebagai jurutera di industri, penyelidik dalam bidang asfalt dan turapan, pendidik yang membimbing generasi baharu, sehinggalah memikul amanah sebagai pentadbir akademik, perjalanan Profesor Madya Ir. Ts. Dr. Khairil Azman memperlihatkan bahawa dunia kejuruteraan jalan raya mempunyai ruang yang luas untuk diterokai.

Lebih daripada sekadar menghasilkan jalan yang lebih baik, penyelidikan dalam bidang ini membuka peluang untuk membina infrastruktur yang lebih selamat, ekonomik dan lestari, di samping melahirkan generasi jurutera yang mampu mengubah pengetahuan kepada penyelesaian sebenar untuk masyarakat.

Daripada jalan raya yang dilalui setiap hari kepada inovasi turapan generasi baharu, perjalanan penyelidikan beliau menjadi gambaran bagaimana ilmu kejuruteraan boleh diterjemahkan kepada impak yang dekat dengan kehidupan manusia.

Disediakan Oleh: Nur Hartini Mohd Hatta, Pusat Komunikasi Korporat

- 169 views

View PDF