Experts

Sistem Mekatronik melatari teknologi automotif masa kini

Mon, 05/27/2024 - 17:19

Dunia automotif kini telah berevolusi kepada keperluan sistem elektronik yang lebih canggih. Terdahulu, kecanggihan sistem elektronik ini asalnya hanya mencakupi sistem pemprosesan maklumat dan komunikasi dalam kenderaan semata-mata, contohnya sistem pandu arah atau sistem navigasi serta sistem telefon pintar. Kini, sistem elektronik kenderaan adalah berintegrasi terus dengan komponen mekanikal dalam sistem automotif.

Terdapat tiga subsistem mekanikal utama dalam kenderaan iaitu sistem casis, sistem pendorong tenaga dan sistem dalaman kenderaan yang kesemuanya mengalami inovasi mendadak kepada sistem mekanikal yang diintegrasikan dengan kawalan elektronik ke arah sistem mekatronik berintegrasi tinggi.



Apakah itu sistem mekatronik? Mekatronik secara umumnya adalah integrasi antara tiga domain bidang kejuruteraan yang utama iaitu mekanikal, elektrikal dan elektronik serta sistem kawalan komputer. Maka aspek sinergi bila diaplikasikan kepada teknologi automotif membolehkan setiap tugasan pada sistem kenderaan berfungsi pada tahap yang terbaik secara mekanikal, elektronik dan juga perisian.

Dalam sistem casis kenderaan, subsistem seperti *Anti-lock Braking System (ABS)* iaitu sistem anti kunci brek atau *Electronic Stability Program (ESP)* iaitu sistem kestabilan elektronik adalah satu keperluan kepada semua kenderaan era kini. Dengan adanya ABS dan ESP ini mampu mengurangkan kes-kes kemalangan kenderaan disebabkan oleh masalah teknikal kenderaan.

Sebagai contoh, dalam kereta Mercedes SL dan E-Class, sistem brek elektrohidraulik atau dikenali sebagai *Sensotronic Brake Control (SBC)* telah diperkenalkan tidak lama dahulu. Pada operasi biasa kenderaan, kuasa untuk brek dibekalkan oleh sistem elektrohidraulik yang dikawal sepenuhnya secara elektronik. Sistem ini berfungsi pada situasi apabila brek biasa tidak mampu laksanakan, seperti mengeringkan cakera brek yang basah, atau prapersediaan untuk proses brek kecemasan dilakukan. Proses ini bertindak mengurangkan jarak sehingga beberapa meter sahaja untuk kenderaan berhenti sepenuhnya daripada halangan depan. Sebagai langkah keselamatan tambahan, sistem SBC ini dilengkapi dengan fungsi hidraulik berundur jika sistem ini gagal berfungsi.

Dalam pada itu, fungsi stereng juga telah mengalami perubahan didasari oleh sistem mekatronik. Sekarang, nisbah transmisi stereng telah dikira secara berkomputer sehingga mampu mempercepatkan tindak balas kepada gandar kenderaan. Malah, sistem stereng sekarang juga berupaya mengambil kira rintangan angin secara automatik dalam usaha untuk menstabilkan kenderaan sewaktu pemanduan ekstrem. Malah, penyelidikan teknologi stereng kenderaan konvensional atau yang dioperasi oleh petrol juga ke arah steering by wire iaitu menggunakan elektronik untuk menggerakkan gandar berbanding menggunakan sistem mekanikal seperti yang ada sekarang. Sebenarnya, konsep steering by wire telah digunakan secara meluas pada kereta-kereta elektrik.



Sistem pendorong tenaga dalam kenderaan juga telah diintegrasikan dengan mekatronik. Kenderaan masa kini tidak mempunyai throttle atau pendikit yang dikawal menggunakan pulley atau kapi, sebaliknya menggunakan kawalan penggerak elektrik untuk mengawal kemasukan udara ke dalam enjin. Malah, sistem pancitan (*injection*) bukan sekadar bergantung kepada perisian yang kompleks pada pengawal enjin, tetapi juga injector atau pemancit pada sistem tersebut yang semakin maju. Misalnya penggerak jenis *fast piezo-electric injector* membenarkan sehingga lima pancitan bebas pada setiap satu kitaran pembakaran yang semestinya meningkatkan keefisienan enjin. Selain itu, gas ekzos yang diedarkan semula daripada bahagian ekzos kepada bahagian ambilan udara mampu mengurangkan pelepasan gas ke udara.

Di samping itu, transmisi automatik pada kenderaan yang dahulunya bergantung sepenuhnya

kepada sistem kawalan hidraulik yang kompleks telah ditransformasikan kepada sistem mekatronik. Sistem ini telah menggunakan electric drive atau penggerak elektrik yang lebih cekap serta sensors system atau sistem penderia yang mampu mengesan sebarang perubahan kecil yang mampu memberikan pengalaman pertukaran gear automatik yang lebih selesa, lebih cekap dan mudah kepada pemandu.

Pada sistem dalaman kenderaan, kawalan keselesaan suhu dalam kenderaan adalah antara yang diintegrasikan dengan sistem mekatronik. Kipas, pemanas, pemampat dan kepak salur udara (*air duct flaps)* adalah dikawal melalui penderia-penderia yang mengesan dan menyukat suhu, kedudukan dan keamatan cahaya matahari. Sebagai contoh, sistem penggerak bumbung boleh lipat pada Mercedes SL 11 mampu berfungsi dengan tepat pada pergerakan yang pantas dengan menggunakan penderia-penderia yang berprestasi tinggi. Lampu depan kenderaan juga dapat dibuka dan ditutup mengikut keadaan pencahayaan yang dikesan oleh penderia cahaya. Manakala sudut pencahayaan pula dikawal bergantung terus kepada sudut stereng dan bantuan sistem navigasi.

Kesimpulannya, domain mekatronik telah menjadi salah satu teras utama dalam industri automotif. Dengan adanya sistem mekatronik, teknologi automotif berupaya untuk berfungsi dengan lebih baik, pantas dan cekap. Justeru, hal ini mampu mengoptimumkan ruang kenderaan, mengurangkan jumlah antara muka atau *interfaces* serta meningkatkan tahap keselamatan kenderaan pada harga kos yang lebih murah. Sesungguhnya, mekatronik bukan sekadar teknologi, sebaliknya domain ini memerlukan kepada pendekatan reka bentuk yang berorientasikan fungsi termasuk dengan kecerdikan buatan atau *Artificial Intelligence (AI*) demi meningkatkan keupayaan kenderaan pada masa kini dan akan datang.



Nafrizuan Mat Yahya

Penulis ialah pensyarah kanan, Fakulti Teknologi Kejuruteraan Pembuatan dan Mekatronik (FTKMA), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).

Rencana ini adalah pandangan peribadi penulis dan tidak menggambarkan pendirian rasmi Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).
E-mel: nafrizuanmy@umpsa.edu.my

TAGS / KEYWORDS

Teknologi Automotif

- 365 views

View PDF