

# SISTEM PINTAR DALAM KONTEKS PERSEKITARAN KORIDOR RAYA MULTIMEDIA: KEPERLUAN DAN INTEGRASI

---

*Wan Hussain Wan Ishak, Fakulti Teknologi Maklumat  
Fadhilah Mat Yamin, Fakulti Pengurusan Teknologi*

## PENGANTARAN

**K**epintaran buatan merupakan suatu teknologi yang bukan lagi asing kepada masyarakat Malaysia. Pada masa kini, pelbagai perkakasan di rumah seperti mesin basuh, pendingin hawa, periuk nasi elektronik, dan sebagainya telah dipasang teknologi kepintaran buatan. Kepintaran buatan merupakan suatu bidang penyelidikan yang cuba memasukkan elemen kepintaran dalam mesin atau perisian komputer. Dengan kata lain, bidang penyelidikan kepintaran buatan cuba menghasilkan sebuah sistem yang pintar dan boleh melakukan kerja seumpama manusia. Melalui kaedah ini, sesebuah perisian atau komputer mampu bertindak lebih baik berbanding sistem konvensional. Penulis dan penyelidik seperti Rich (1985) mendefinisikan kepintaran buatan sebagai penyelidikan bagi membolehkan komputer melakukan sesuatu yang sebelum ini hanya dapat dilakukan dengan baik oleh manusia. Pelbagai definisi lain kepintaran buatan telah dibincangkan dalam pelbagai penerbitan, termasuk majalah, jurnal, buku, dan sebagainya.

Kepintaran buatan boleh dilihat dari beberapa perspektif (Brown & O'Leary, 1995) iaitu dari perspektif kepintaran, perspektif penyelidikan, perspektif perniagaan, dan perspektif pengaturcaraan. Dari perspektif kepintaran, kepintaran buatan ialah suatu usaha menjadikan mesin pintar, iaitu kebolehan untuk bekerja sepertimana manusia. Kepintaran buatan bukan sahaja mewarisi kepintaran semulajadi manusia tetapi bagi sesetengah aspek kepintaran, kepintaran buatan mungkin lebih baik seperti dari aspek konsistensi, kos, mobiliti, dan dokumentasi. Jadual 1 di bawah menunjukkan perbezaan antara kepintaran buatan dan kepintaran semulajadi.

Dari perspektif penyelidikan pula, kepintaran buatan merupakan usaha yang membolehkan komputer melakukan sesuatu yang sebelum ini hanya dapat dilakukan oleh manusia. Sistem atau perisian yang dibangunkan menggunakan teknologi kepintaran buatan dikenali sebagai sistem pintar. Menurut Reddy (1996), sesebuah sistem pintar mempunyai beberapa kriteria iaitu mempamerkan perilaku berorientasikan matlamat, mampu belajar daripada pengalaman, menggunakan pengetahuan yang banyak, mempamerkan sifat kesedaran sendiri, berinteraksi dengan manusia menggunakan bahasa dan percakapan, mampu menanganai ralat dan kekaburan dalam komunikasi, dan memberi maklumbalas dalam masa nyata. Ringkasnya, sistem pintar

merupakan sistem yang dapat memahami, menaakul, memberi penjelasan, belajar, dan berkomunikasi dengan manusia (estidotmy, 2003).

JADUAL 1: Perbezaan di Antara Kepintaran Buatan dan Kepintaran Semulajadi.

<b>Kepintaran Buatan</b>	<b>Kepintaran Semulajadi</b>
Konsisten (tidak berubah)	Tidak Konsisten (berubah-ubah)
Mudah disalin	Tidak mudah disalin dan dipindahkan
Kos lebih murah	Mahal
Boleh didokumentasikan	Sukar didokumentasikan
Perlu langkah-langkah pelaksanaan	Kreatif
Input simbolik	Guna pancaindera
Fokus sempit	Lebih luas (berdasarkan pengalaman)

Dari perspektif perniagaan, kepintaran buatan merupakan alatan dan metodologi yang berkesan bagi menyelesaikan sesuatu masalah syarikat. Contohnya, rangkaian neural boleh digunakan sebagai alatan bagi peramalan prestasi syarikat. Bagi tujuan tersebut, data mengenai prestasi tahunan syarikat dimuatkan ke dalam rangkaian neural. Rangkaian neural akan “belajar” corak data tersebut dan kemudiannya memberikan jangkaan hasil untuk data-data baru.

Dari perspektif pengaturcaraan, kepintaran buatan merangkumi pengaturcaraan simbolik (seperti “besar”, “tinggi”, dan “berat”), penyelesaian masalah, dan pencarian. Sebaliknya, pengaturcaraan konvensional lebih menekankan nilai numerik seperti integer dan nombor nyata. Jadual 2 di bawah menunjukkan perbezaan antara perkomputeran kepintaran buatan dan perkomputeran konvensional.

JADUAL 2: Perbezaan Perkomputeran AI dengan Perkomputeran Konvensional.

<b>Perkomputeran Kepintaran Buatan</b>	<b>Perkomputeran Konvensional</b>
Berasaskan perwakilan pengetahuan yang jelas	Perlaksanaan berdasarkan langkah demi langkah dan sukar diubah suai
Manipulasi simbolik	Lebih kepada manipulasi numerik
Bersifat kualitatif	Bersifat kuantitatif
Keupayaan untuk membuat kesimpulan	tiada

## TEKNOLOGI SISTEM PINTAR

Sehingga ke hari ini, pelbagai teknik kepintaran buatan telah diperkenalkan. Antara teknik-teknik tersebut ialah rangkaian neural, sistem pakar, logik kabur, algoritma genetik, pemprosesan bahasa tabii, sistem tutor pintar, dan robotik. Berikut merupakan penerangan ringkas mengenai sebahagian daripada teknik tersebut.

### **Rangkaian Neural**

Rangkaian neural buatan dihasilkan berdasarkan kepada pemerhatian dan kajian ke atas sistem saraf serta otak manusia. Apabila manusia menerima sesuatu rangsangan daripada luaran, sistem saraf akan menghantar isyarat tersebut ke otak untuk ditafsirkan. Umumnya, otak melakukan tafsiran berdasarkan kepada pengalaman atau maklumat lampau yang disimpan dalam ingatan jangka panjang. Padanan isyarat baru dengan maklumat dalam ingatan membolehkan manusia bertindakbalas terhadap rangsangan tersebut.

Dalam rangkaian neural, isu yang dititikberatkan ialah isu pembelajaran, latihan dan pengujian. Perlu diingat bahawa pembelajaran boleh meningkatkan pengetahuan. Pengetahuan inilah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Teknik rangkaian neural banyak diaplikasikan dalam bidang peramalan dan klasifikasi corak sama ada dalam bidang perniagaan, industri atau sebagainya.

### **Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan perisian komputer yang menggunakan pengetahuan dan melakukan operasi penaakulan sepertimana seorang manusia. Lazimnya, sistem pakar dibangunkan berdasarkan pengetahuan daripada seorang atau lebih individu pakar. Individu pakar merupakan individu yang memiliki pengetahuan dan kemahiran mendalam dalam sesuatu bidang. Ciri-ciri ini membolehkan seseorang individu pakar melakukan kerja dan membuat penyelesaian masalah dengan lebih cepat dan efisien berbanding individu lain.'

Komponen sistem pakar terdiri daripada pangkalan pengetahuan, ingatan kerja, enjin penaakbiran, dan antaramuka pengguna. Pangkalan pengetahuan terdiri daripada pengetahuan yang disimpan dalam bentuk perwakilan tertentu dan boleh difahami oleh enjin penaakbiran. Ingatan kerja pula menyimpan sebarang fakta yang diperolehi daripada pengguna. Fungsi ingatan kerja ialah sama seperti ingatan jangka pendek pada manusia, manakala pangkalan pengetahuan pula menyamai ingatan jangka panjang. Kandungan dalam pangkalan pengetahuan dan ingatan jangka pendek akan dipadankan oleh enjin penaakbiran. Hasilnya, suatu keputusan iaitu sama seperti yang dihasilkan oleh individu pakar akan dijana oleh sistem pakar melalui antaramuka pengguna. Antaramuka ini juga mempunyai kemudahan penerangan dan penjelasan mengenai bagaimana sesuatu keputusan itu diperolehi. Kategori masalah yang boleh ditangani oleh sistem pakar ialah seperti tafsiran, ramalan, diagnosis dan sebagainya.

### **Logik Kabur**

Logik kabur pula mengenengahkan satu cara bagaimana sesuatu sistem boleh membuat keputusan dalam situasi yang kabur. Berbeza dengan sistem komputer konvensional yang hanya boleh

menyelesaikan masalah yang terang dan jelas sahaja. Contohnya, penentuan kategori kanak-kanak dan remaja. Andaikan had umur bagi kategori kanak-kanak ialah 12 tahun, manakala mereka yang berumur lebih daripada 12 tahun dikategorikan sebagai remaja. Ini bermakna mengikut sistem komputer konvensional mereka yang berumur 12 tahun 1 hari adalah seorang remaja iaitu umur lebih daripada 12 tahun.

Persoalannya, apakah bezanya kanak-kanak yang berusia 12 tahun dan remaja yang berusia 12 tahun 1 hari? Tiada beza yang ketara! Bagi menyelesaikan masalah seumpama ini, logik kabur menggunakan konsep keahlian iaitu memberi nilai keahlian tertentu kepada mereka yang hampir remaja. Kaedah ini membolehkan mereka yang berumur 12 tahun 1 hari diberi nilai keahlian tertentu dalam kelompok remaja, misalnya 0.001 yang boleh ditafsirkan mempunyai sifat keremajaan sebanyak 0.1%.

Aplikasi logik kabur banyak diaplikasikan dalam bidang penafsiran dan pengawalan seperti dalam mesin basuh, dan pendingin udara.

## Algoritma Genetik

Algoritma genetik diinspirasikan daripada evolusi yang berlaku ke atas manusia. Evolusi menjadikan manusia lebih baik, lebih cerdik, dan lebih bertamadun. Berdasarkan idea tersebut, penyelidik telah menghasilkan suatu algoritma yang boleh menghasilkan output yang lebih baik setelah beberapa operasi dijalankan ke atasnya. Operasi yang sama akan dilakukan ke atas output tersebut sehingga output yang optimum dihasilkan.

Algoritma genetik banyak diaplikasikan dalam aktiviti perancangan dan penjadualan, di mana aktiviti ini memerlukan suatu alatan yang boleh menghasilkan output yang paling optimum terutama bagi menjimatkan kos.

## Sistem Tutor Pintar

Sistem tutor pintar merupakan aplikasi pembelajaran interaktif melalui komputer. Sistem ini dilengkapi dengan pengetahuan pedagogi serta maklumat latar belakang mengenai pelajar. Pada awal proses pembelajaran, sistem akan menanyakan beberapa soalan bagi menentukan tahap semasa pelajar. Seterusnya, pengajaran akan disampaikan bersesuaian dengan tahap pelajar tersebut. Sepanjang proses pembelajaran, sistem akan sentiasa berinteraksi dengan pelajar bagi memastikan pelajar dapat memahami dan mengikuti pembelajaran dengan baik.

Peranan yang dimainkan oleh sistem tutor pintar adalah sama seperti seorang guru. Sistem ini amat berpotensi digunakan sebagai pembantu guru atau menggantikan guru semasa ketiadaan mereka. Sistem tutor pintar boleh digabungkan dengan teknologi multimedia lain bagi menjadikannya lebih interaktif.

## Robotik

Robot merupakan pengganti manusia yang hebat terutama dalam melakukan tugas yang berat. Industri kereta misalnya, menggunakan robot sebagai sebahagian daripada "tenaga" kerja sepenuh masa. Peranan robot amat penting terutama untuk menggantikan manusia dalam tugas yang merbahaya dan berisiko tinggi seperti di reaktor nuklear, industri kimia, kilang pengeluaran besi keluli, dan dalam bidang keselamatan seperti pengesanan bom.

## Pemprosesan Bahasa Tabii

Interaksi antara manusia dengan komputer lazimnya dilakukan melalui papan kekunci dan juga tetikus. Aplikasi pemprosesan bahasa tabii membolehkan komputer memahami input pengguna hanya dengan menerima arahan secara lisan. Aplikasi ini amat penting terutama dalam bidang robotik di mana peralatan input seperti papan kekunci sukar dipasang.

## INTEGRASI SISTEM PINTAR - APLIKASI MSC

Pengenalan kepada Koridor Raya Multimedia (MSC) dan penubuhan Multimedia Development Corporation (MDC) bagi memantau dan menyelaraskan program MSC merupakan suatu langkah bijak kerajaan bagi merealisasikan usaha ke arah negara maju menjelang tahun 2020. MSC adalah satu projek mega yang bermatlamat untuk menjadikan Malaysia sebuah negara digital. MSC terletak di kawasan seluas lebih kurang 750 km persegi merangkumi Kuala Lumpur City Centre (KLCC), Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA), pusat pentadbiran baru kerajaan dan bandaraya teknologi maklumat di Putrajaya dan Cyberjaya.

Selaras dengan itu, tujuh aplikasi perdana telah diperkenalkan iaitu kerajaan elektronik, sekolah bestari, teleperubatan, jaringan pengilangan sedunia, kelompok R&D, pemasaran tanpa sempadan dan kad pintar serbaguna (Zainab *et al.*, 2004; Seng *et al.*, 1997). Aplikasi tersebut dilaksanakan secara berperingkat dan sehingga ke hari ini, aplikasi tersebut masih belum diaplikasikan sepenuhnya. Aplikasi yang sedang dilaksanakan pula perlu sentiasa dipantau bagi memastikan kejayaannya. Salah satu faktor yang akan membantu menjayakan pelaksanaan aplikasi perdana MSC ialah penggunaan teknologi terkini seperti teknologi sistem pintar.

Pembangunan aplikasi pintar rancak dilakukan di negara maju seperti negara Jepun. Contoh pembangunan teknologi pintar yang mendapat perhatian ramai ialah robot asimo yang dibangunkan oleh Honda. Seperti yang dilaporkan media massa, pembangunan robot tersebut melibatkan kos jutaan ringgit. Pelaburan tersebut ternyata berbaloi apabila robot tersebut mendapat perhatian seluruh dunia. Penglibatan Jepun dalam pembangunan sistem pintar juga dapat dilihat melalui laporan kajian yang telah diterbitkan dalam jurnal serta dibentangkan di seminar antarabangsa. Selain Jepun negara-negara lain seperti United Kingdom, Amerika Syarikat, dan Perancis juga giat melaksanakan peyelidikan dan pembangunan aplikasi sistem pintar.

Berhubung dengan aplikasi perdana MSC, penggunaan teknologi sistem pintar akan dapat memantapkan lagi aplikasi perdana tersebut. Misalnya dalam tele-kesihatan, teknologi pintar seperti sistem pakar boleh membantu mengatasi masalah kekurangan pakar perubatan terutama di kawasan pendalaman. Seperti yang telah dibincangkan, sistem pakar boleh membantu dalam membuat peramalan, diagnosis penyakit dan memberi nasihat kepada pesakit. Sistem ini tidak bermatlamat menggantikan pakar secara keseluruhan, sebaliknya, membantu para pegawai perubatan dalam menangani masalah pesakit secara lebih cekap dan berkesan walaupun tanpa kehadiran pakar. Contoh sistem pakar terawal dan popular ialah MYCIN yang merupakan sebuah sistem pakar bagi membantu doktor mengesan dan merawat pesakit meningitis.

Dalam pemasaran tanpa sempadan, wujud perniagaan di atas talian yang dikenali e-dagang. Kemunculan e-dagang merupakan satu prospek yang pintar dan menguntungkan para usahawan. Ini kerana masyarakat semakin peka kepada k-ekonomi dan globalisasi. E-dagang membolehkan

para pengusaha berurusan secara atas talian. Ini sedikit sebanyak akan menjimatkan masa dan tenaga para usahawan. Terdapat beberapa faktor yang menyumbang kepada perkembangan perniagaan atas talian ini iaitu saiz pasaran, harga berpatutan, mendapat sokongan organisasi korporat dan multinasional serta usaha kerajaan (Zainab *et al.*, 2004).

Teknologi pintar dapat memantapkan aplikasi e-dagang dalam pelbagai aspek seperti keselamatan, bantuan dalam membuat keputusan, pengurusan, dan sebagainya. Dari aspek keselamatan teknologi sistem pintar boleh diprogramkan untuk mengesan penceroboh atau sebagai alat untuk mengetatkan keselamatan e-dagang. Sistem pakar juga boleh digunakan sebagai alatan untuk membuat keputusan, misalnya pengguna mungkin memerlukan bantuan jurujual bagi membantu membuat pilihan yang tepat mengikut citarasa mereka. Jesteru sistem pakar boleh diprogramkan untuk menggantikan peranan jurujual secara atas talian. Dari aspek pengurusan pula, teknologi pintar boleh diprogramkan untuk memantau tempahan pelanggan dan seterusnya menyediakan laporan kepada pihak pengurusan.

Dalam merealisasikan sekolah bestari pula, sekolah tidak semestinya hanya dilengkapi dengan kemudahan komputer sahaja. Teknologi terkini dan pendekatan yang digunakan dalam pengajaran juga perlu dititikberatkan. Dalam sekolah bestari, teknologi pintar yang boleh diaplikasikan ialah sistem tutor pintar. Melalui sistem ini, pelajar boleh belajar tanpa kehadiran guru. Sistem tutor pintar akan mengambil alih peranan guru sementara ketiadaan guru tersebut. Pelajar hanya perlu menggunakan komputer dan komputer berkenaan akan bertindak sebagai jurutunjuk kepada para pelajar. Sama seperti seorang guru, sistem tutor pintar mempunyai keupayaan untuk menentukan tahap pengetahuan seseorang pelajar. Oleh itu, pengajaran akan lebih tertumpu kepada bahagian yang kurang difahami oleh pelajar.

Aplikasi teknologi pintar dalam kerajaan elektronik pula akan membantu memudahkan urusan pelanggan terutama urusan yang melibatkan pertanyaan serta memerlukan panduan tertentu. Dalam keadaan ini, sistem pakar boleh diprogram dengan maklumat mengenai sesuatu jabatan kerajaan serta maklumat terperinci mengenai perkhidmatan yang ditawarkan. Sekiranya sesuatu perkhidmatan tersebut memerlukan panduan khusus, sistem pakar boleh membantu menerangkan langkah-langkah penting yang perlu dilakukan oleh pengguna. Melalui aplikasi seumpama ini, urusan di kaunter perkhidmatan akan menjadi lebih mudah serta masa menunggu juga dapat dikurangkan.

Jaringan pengilangan sedunia membolehkan syarikat tempatan mengeluarkan produk mereka dan mengeksport ke luar negara melalui jaringan yang telah dibentuk dalam MSC. Strategi ini akan menguntungkan pengeluar tempatan dan membuka laluan kerjasama dengan syarikat antarabangsa. Teknologi sistem pintar seperti algoritma genetik dapat membantu pengeluar tempatan merancang pengeluaran produk bagi memastikan produk mereka dapat dikeluarkan mengikut masa dan kehendak pelanggan. Ini kerana, pengeluaran dan penyerahan produk yang lewat daripada masa yang dijanjikan akan menjejaskan reputasi syarikat tersebut. Ia juga akan menghakis kepercayaan pelanggan terhadap pengeluar. Ini seterusnya akan mengurangkan daya saing dan merugikan syarikat tempatan.

Bagi Kelompok R&D pula, teknologi sistem pintar merupakan alatan terbaik seperti dalam membuat analisis, peramalan, perancangan, dan sebagainya. Penggunaan alatan canggih seperti teknologi sistem pintar akan membantu meningkatkan keupayaan R&D tempatan dan seterusnya menghasilkan produk baru IT yang bertaraf dunia.

Aplikasi terakhir MSC iaitu kad pelbagai guna merupakan suatu inovatif kerajaan untuk menggabungkan pelbagai fungsi kad dalam satu kad sahaja. Misalnya, selain berfungsi sebagai kad pengenalan, kad pelbagai guna juga akan berfungsi sebagai lesen memandu, kad kredit, dan

kad ATM. Gabungan pelbagai fungsi dalam satu kad sememangnya bagus dan akan memudahkan pelbagai urusan. Bagaimanapun, sekiranya langkah keselamatan tidak dititikberatkan, maka jenayah seperti pencerobohan dan pemalsuan kad mungkin akan berlaku. Implementasi teknologi pintar dalam kad ini boleh membantu meningkatkan keselamatan kad seperti melalui pengecaman tandatangan digital.

## PERBINCANGAN

Potensi sistem pintar serta kepentingannya dalam pembangunan negara mendapat perhatian rami penyelidik dan ahli akademik seperti pensyarah di institusi pengajian tinggi (IPT), penyelidik di SIRIM, serta syarikat swasta seperti DL Informatique Sdn. Bhd. Terdapat juga IPT yang menubuhkan unit atau jabatan khusus untuk penyelidikan dalam bidang kepintaran buatan dan pembangunan sistem pintar. *Center for Artificial Intelligence and Robotic* (CAIRO–<http://www.cairo.utm.my/>) misalnya ditubuhkan oleh Universiti Teknologi Malaysia untuk membangunkan dan memajukan penyelidikan dalam bidang kepintaran buatan. Selain itu, di Universiti Utara Malaysia, *Artificial Intelligence Sepecial Interest Group* (AISG) telah ditubuhkan oleh Fakulti Teknologi Maklumat bagi mengumpul penyelidik dalam bidang kepintaran buatan.

Selain itu, kepintaran buatan juga turut diperkenalkan sebagai salah satu kursus teras pengkhususan di kebanyakan universiti di Malaysia. Pengenalan kurus seumpama ini akan dapat mendedahkan teknologi kepintaran buatan kepada pelajar serta membantu menghasilkan tenaga mahir dalam bidang ini. Pada masa kini, kos pembangunan sistem pintar mungkin agak mahal berbanding sistem konvensional. Bagaimanapun, jika dinilai dari sudut jangka panjang, pelaburan membangunkan sistem pintar adalah berbaloi. Sistem konvensional mempunyai jangka hayat yang terhad. Misalnya, setelah 10 tahun digunakan, sistem tersebut mungkin tidak lagi relevan dan tidak lagi dapat memenuhi keperluan pengguna. Pengubahsuaian ke atas sistem pastinya akan melibatkan kos yang besar. Sistem pintar sebaliknya lebih fleksibel dan kos penyelenggaraannya juga adalah kecil. Kandungan pengetahuan dalam sistem pintar mudah dikemaskini dan ditambah mengikut keperluan semasa pengguna.

## KESIMPULAN

Implementasi teknologi sistem pintar dalam aplikasi di Malaysia masih lagi perlu dipertingkatkan. Penggunaan teknologi ini amat berpotensi bagi memantapkan teknologi sedia ada. Sekiranya dibangunkan dengan lebih serius dan diperluaskan penggunaannya di Malaysia, ramai orang akan beralih menggunakan teknologi ini. Impelementasi sistem pintar dalam aplikasi perdana MSC akan memantapkan lagi perlaksanaan aplikasi tersebut. Kejayaan MSC bukan sahaja bergantung kepada pasarana canggih tetapi lebih penting lagi ialah teknologi yang diguna pakai untuk menjayakan aplikasi tersebut.

## RUJUKAN

Zainab Abu Bakar, Nurazzah Abd. Rahman, Fazilah Ismail, Azlan Ismail, Hani Fuziah Abd. Rahman, Hayati Abd. Rahman, Azizi Ngah Tasir & Mohd. Nor Hajar Hasrol Jono. (2004). *ICT kini*. Kuala Lumpur: Mc Graw Hill.

- Reddy, R. (1996). The challenge of artificial intelligence. *Computer*, 29(10), 86-98.
- Rich, E. (1985). *Artificial intelligence* (3<sup>rd</sup>). Singapore: McGraw Hill.
- Brown, C.E. & O'Leary, D.E. (1995). *Introduction to artificial intelligence and expert systems*. Retrived on Mei 1999 from [http://www.bus.orst.edu/faculty/brownc/es\\_tutor/es\\_tutor.htm](http://www.bus.orst.edu/faculty/brownc/es_tutor/es_tutor.htm).
- Estidotmy (2003). Teknologi AI: Komputer setaraf otak. *Estidotmy* 22, 6-7, MOSTE.
- Seng, T.H., Kuan, L.T., & Seng, Y.S. (1997). *Koridor raya multimedia*. Kuala Lumpur: PUC Founder.