

# **PROSES PEMBELAJARAN BAGI TAABIRAN SECARA ABDUKTIF DALAM PANGKALAN DATA**

**Mohd Ridzuan Bin Hussin**

## **ABSTRAK**

Pembelajaran merupakan satu kemestian bagi sistem cerdas untuk mencapai prestasi yang baik. Pembelajaran membolehkan perubahan-perubahan dilakukan pada sistem pakar dan perubahan-perubahan ini mencerminkan pengalaman yang dilalui. Semakin bertambah pengalaman di dalam sistem, semakin konsisten prestasi sistem tersebut. Oleh itu pembelajaran merupakan asas kepada sifat kecerdasan. Melalui pembelajaran, sistem dapat menambah pengetahuan dan memperbaiki kebolehnya.

## **1.0 PENGENALAN**

Cohen dan Feigenbaum(1982) menggariskan empat perspektif berhubung dengan pembelajaran:

### **1. Sebarang Proses Yang Melibatkan Peningkatan Prestasi Sistem**

Mengandaikan sistem mempunyai tugas yang bersedia untuk berfungsi. Ia mungkin mempertingkatkan prestasinya melalui kaedah dan pengetahuan baru atau melalui peningkatan kaedah dan pengetahuan yang sedia ada untuk mempertingkatkan kelajuan, ketepatan atau kemampuan.

### **2. Perolehan Kemahiran**

Ianya merupakan pandangan psikologi mengenai pembelajaran. Prestasi manusia pada kebiasaannya akan meningkat setelah diberi tunjuk ajar dan melakukan secara praktik sesuatu tugas. Perspektif ini bertujuan untuk memahami jenis pengetahuan yang diperlukan untuk perolehi kemahiran.

### **3. Perolehan Pengetahuan Yang Jelas**

Pandangan ini menekankan peripentingnya menjadikan pengetahuan yang diperolehi agar jelas supaya ianya

dengan mudah disah, diubah dan diterangkan. Penyelidikan dalam domain ini tertumpu kepada sistem perolehan pengetahuan yang menemui petua-petua baru daripada contoh-contoh atau memperolehnya dari pakar-pakar dan sepadukan di dalam sistem pangkalan pengetahuan.

#### 4. Pembentukan Teori, Pembentukan Hipotesis Dan Pembelajaran Induktif

Kerja-kerja ke arah pembentukan teori adalah tertumpu kepada pemahaman bagi para saintis membina teori untuk menerangkan fenomena kompleks. Bahagian yang penting di dalam pembentukan teori adalah pembentukan hipotesis iaitu aktiviti untuk mendapatkan satu hipotesis atau lebih yang munasabah bagi memperihalkan kumpulan data tertentu dalam konteks teori yang lebih umum.

## 2.0 PERANAN PEMBELAJARAN

Penyelidikan pembelajaran mesin dalam Kecerdasan Buatan (KB) telah menghasilkan banyak pilihan mekanisma pembelajaran untuk melaksanakan perspektif di atas. Terdapat dua kaedah piawai yang dihasilkan : pembelajaran secara induktif dan pangkalan penerangan. Sistem pembelajaran secara induktif menghala kecenderungan untuk mengekang apa yang dipelajari. Daripada satu ciri atau lebih sesuatu situasi yang dicerap, kita taabir bahawa secara amnya ciri-ciri tersebut sesuai bagi situasi yang umum. Untuk menjelaskan perkara di atas, kita ambil contoh di mana pengetahuan yang ada pada kita iaitu *Semua orang Melayu beragama Islam* berdasarkan kepada kaedah induktif.

---

Ridzuan berbangsa Melayu	Ridzuan beragama Islam
Munzir berbangsa Melayu	Munzir beragama Islam
Muhaimin berbangsa Melayu	Muhaimin beragama Islam
X berbangsa Melayu	X beragama Islam

---

Taabiran Secara Induktif Semua orang Melayu beragama Islam

Dalam contoh tersebut, pembelajaran secara induktif adalah mengelaskan beberapa pengalaman kepada kategori. Kategori yang dipelajari didapati melalui cerapan

pola yang berulang. Untuk sampai kepada kategori tersebut, ianya terlebih dahulu memerlukan penetapan kekangan ke atas apa yang hendak dipelajari. Tidak ada pengecualian ke atas syarat ini. Kadangkala pembelajaran secara induktif dirujuk sebagai pembilang di mana ianya satu keperluan untuk membilang fakta sebelum menerbitkan kenyataan yang bersifat umum.

Ada di antara teknik pembelajaran diklasifikasikan sebagai pembelajaran secara induktif kerana ia mirip kepada kenyataan yang bersifat umum. Terdapat tiga teknik yang mirip ke arah itu : pembelajaran kegagalan-terpandu (*failure-driven learning*), pembelajaran melalui pemberitahuan (*learning by being told*) dan pembelajaran melalui penyelidikan (*learning by exploring*). Di dalam pembelajaran kegagalan terpandu seperti *Sussman's Hacker* (1975), sistem menjana kenyataan umum dan kemudiannya melaksanakannya. Pereka akan menceraap sekiranya kenyataan umum yang dilaksanakan itu memuaskan berdasarkan kepada kehendak beliau. Sebarang ketidakpuasan akan digunakan untuk menyemak kenyataan yang sedia ada atau menerbitkan kenyataan umum yang lain. Teknik ini dapat dianggap sebagai rutin jana-dan-uji.

Pembelajaran melalui pemberitahuan pula melibatkan seseorang untuk memandu sistem kepada apa yang hendak dipelajari. Satu contoh adalah *Teiresias* yang menjadi antaramuka kepada *MYCIN* (Davis 1982). *Teiresias* mengeluarkan secara umum atau pengkhususan ke atas sampel masalah dan kemudiannya menanyakan seseorang untuk mengesahkannya. Dalam hal ini *Teiresias* tidak berminat untuk meneka kesimpulan yang betul, tetapi menyerah kepada seorang manusia untuk menyediakannya.

Lenat (1982, 1983 dan 1983a) telah memberikan dua sistem dalam pembelajaran melalui penyelidikan iaitu *AM* dan *Eurisko*. Kedua-dua aturcara ini menyelidiki domain yang ada untuk mendapatkan pola dan kenyataan yang bersifat umum. Apa yang membezakan mereka dengan aturcara pembelajaran yang lain ialah *AM/Eurisko* tidak pernah membuktikan kesimpulan yang telah dibuat. Aturcara-atrurcara tersebut dibangunkan hanya untuk membuat andaian bukannya untuk membuktikannya. Kebolehan untuk menjanakan konsep baru juga adalah antara perbezaan dengan yang lain. Sebagai contoh, heuristik di bawah digunakan oleh *AM* untuk mengadakan secara umum bagi konsep:

Jika tugas adalah untuk memenuhi pengitlakan konsep X, kemudian ambil takrifan D bagi X serta gantikannya dengan pengitlakan bagi D.

Jika D adalah konsep, gunakan pengitlakannya.

Jika D adalah andaian, hapus atau itlakkan andaian.

Pembelajaran berpangkalan-penerangan adalah teknik yang sangat berkesan bagi pembentukan konsep dan memberi kelebihan yang meluas ke atas kaedah induktif. Lanya telah dicadangkan untuk menangani kekusutan yang ketara di dalam teknik induktif piawai. Masalah asas di dalam induksi adalah untuk mengenal pasti pengitlakan yang baik daripada alternatif yang banyak. Teknik induktif piawai menggunakan beberapa kecenderungan sintaksis untuk menghadkan kemungkinan-kemungkinan dan mengenalpasti konsep dengan menggunakan banyak contoh.

Intuisi di sebalik pembelajaran ini adalah seseorang biasanya dapat mempelajari sesuatu dengan lebih berkesan konsep berpandukan kepada banyak contoh berbanding dengan seseorang dapat mengandai daripada teori induktif. Bahkan seseorang cenderung untuk menggunakan pengetahuan lepas yang meluas bagi menghadkan ruang pengitlakan yang berkemungkinan. Di dalam pembelajaran ini, sistem pembelajaran menjelaskan urutan di dalam domain pengetahuan sebelumnya. Penjelasan ini kemudiannya diitlakkan daripada perincian contoh asal dan dijadikan asas bagi pembinaan konsep yang dipelajari. Pembelajaran ini adalah teknik untuk menyimpan dan itlakkan keputusan supaya dapat dipakai dengan beberapa darjah keyakinan di dalam masalah seterusnya. Walau bagaimanapun pembelajaran ini bergantung kepada sistem yang mampu membuat penjelasan. Lanya tidak menerangkan bagaimana penjelasan dibuat. Ini menjelaskan kepada kita kenapa pembelajaran ini dibina di atas sistem pangkalan-petua (deduksi dan kemungkinan juga abduksi). Penjelasan diberikan adalah dalam bentuk pencarian petua yang sesuai daripada keadaan masalah kepada penyelesaian.

Falsafah di sebalik sebarang pembelajaran pada asasnya adalah sama iaitu sistem yang sedia ada telah memiliki pengetahuan dan cuba untuk mempelajari lagi. Inilah yang didedahkan melalui banyak penyelidikan dalam pembelajaran mesin; sekiranya organisma perlu mempelajari sesuatu, ia mesti terlebih dahulu mengetahuinya.

Pembelajaran bermula dengan pengetahuan yang teratur kemudian meningkat dan menjadi lebih teratur dan kemas. Oleh itu peranan pembelajaran ialah untuk mengatur dan menguruskan pengetahuan kepada klasifikasi yang berbeda. Sebagai contoh pembelajaran induktif untuk klasifikasikan pengetahuan kepada konsep.

Fu (1968) mengenalpasti beberapa pendekatan bagi klasifikasi pengetahuan. Di antara pendekatan tersebut adalah decision-theoretic (discriminant) dan syntactic (structural). Di dalam setiap skema klasifikasi, sesuatu sistem membuat klasifikasi melalui cerapan terhadap pola data yang diberi. Dengan lain perkataan klasifikasi diperolehi melalui pola yang dicerap. Namun demikian, maklumat sahaja tidak mencukupi untuk menentukan klasifikasi. Pengalaman sebelum atau yang lepas juga diperlukan. Ia akan memberitahu sistem bagaimana pola yang lepas diklasifikasikan. Maklumat atau pengalaman tersebut digunakan untuk klasifikasikan pola cerapan yang dihadapinya. Ini jelas kelihatan dalam masalah mengenal pola - klasifikasikan kumpulan objek berasaskan kepada beberapa keperluan subjektif.

### **3.0 PEMBELAJARAN BAGI PENEMUAN**

Proses taabiran hipotesis tidak seharusnya bergantung semata-mata kepada kitar abduksi, deduksi dan induksi, tetapi juga ke atas pembelajaran. Pembelajaran seharusnya dimasukkan ke dalam sistem bagi peningkatan prestasi melalui pengalaman.

Satu daripada tugas awal adalah untuk menentukan bagaimana penimbunan pengalaman lepas dapat digunakan untuk memandu proses penemuan. Ia merupakan intipati bagi sebarang sifat kecerdasan iaitu kebolehan untuk mempelajari dengan mengeluarkan ilmu atau pemahaman yang mendalam bagi situasi yang berulang. Tanpa kebolehan tersebut, proses penemuan pada hakikatnya adalah mustahil. Apa yang dikehendaki di sini adalah situasi yang sama seharusnya mempunyai deskripsi yang sama. Oleh itu apabila situasi yang baru dikemukakan, pembelajaran seharusnya dapat menghala sistem untuk menumpukan kepada deskripsi yang betul sekiranya situasi yang sama telahpun berlaku daripada mencuba keseluruhan kemungkinan yang ada. Tidak dinafikan bahawa seseorang boleh meneruskan kaedah dengan memecahkan masalah pencarian deskripsi kepada dua tugas: mencari satu deskripsi dan mengulanginya sehingga bertemu yang terbaik.

Di sini jelas kelihatan ianya melibatkan kos yang sangat tinggi kerana melibatkan tiga proses: jana, uji dan banding. Tambahan pula disebabkan tiadanya proses pembelajaran, kaedah itu tidak dapat ditafsirkan cerdas dalam sebarang aspek. Kebolehan untuk belajar dan menggunakan pengalaman lepas bagi memandu proses pembuatan keputusan adalah prasyarat untuk sebarang bentuk kecerdasan serta seharusnya dilaksanakan dalam sistem yang dimaklumi tentang kecerdasannya.

Kajian khusus tentang kompleksiti di dalam pembelajaran bermula dengan rangka kerja yang dibina oleh Valiant (1984). Valiant mengenalpasti dua aspek kompleksiti: kompleksiti komputeran (*computational complexity*) dalam pembelajaran adalah jumlah pengiraan yang diperlukan untuk mencari hipotesis yang konsisten dengan cerapan yang diberi dan kompleksiti contoh (*example complexity*) ialah bilangan cerapan yang diperlukan sebelum dapat dipastikan ramalan yang dibuat oleh hipotesis adalah sebenarnya betul. Sistem dikatakan cerdas apabila ia mencapai kadar pengurangan yang dapat diterima dalam kedua-dua kompleksiti tersebut. Terdapat bermacam-macam cara untuk mencapainya. *Conceptual clustering* oleh Michalski & Stepp (1983) dan *incremental concept formation* oleh Gennari et al. (1989) adalah dua contoh untuk mencapainya.

Sekiranya rangka kerja bagi penemuan ditakrifkan mengandungi empat proses taabiran : abstraksi, retroduksi, deduksi dan induksi - proses taabiran yang memerlukan jenis klasifikasi adalah retroduksi dan induksi. Dalam retroduksi, satu keperluan baginya ialah mengklasifikasikan ciri-ciri yang diabstrakkan untuk menentukan jenis hipotesis yang akan dijanakan. Manakala dalam induksi, pengeluaran kriteria seterusnya bagi menguji hipotesis yang telah diretroduksikan adalah perlu. Oleh itu kedua-dua proses tersebut memerlukan pembelajaran.

#### **4.0 PEMBELAJARAN DALAM RETRODUKSI**

Pembelajaran dalam retroduksi adalah proses menggunakan ciri-ciri yang diabstrakkan untuk membataskan pilihan kemungkinan-kemungkinan iaitu hipotesis sasaran yang wajar untuk dirumuskan. Proses penjaan hipotesis melibatkan kos yang tinggi sekiranya terdapat kemungkinan bilangan hipotesis yang tidak terhingga. Oleh itu langkah awal memilih hipotesis akan memperbaiki keadaan ini. Pengalaman yang lepas seharusnya digunakan bagi hipotesis

sasaran yang betul. Ianya sesungguhnya akan mengurangkan kompleksiti yang dinyatakan sebelum ini. Proses pembelajaran seharusnya dilaksanakan sebelum proses retroduksi.

Ciri-ciri yang diabstrakkan daripada data akan diklasifikasikan oleh proses pembelajaran untuk mencadangkan hipotesis sasaran. Hipotesis sasaran bukanlah hipotesis yang lengkap, tetapi ia lebih kepada konsep atau seumpamanya. Sebagai contoh, diberi beberapa parameter atau ciri tanah, ciri yang diabstrakkan itu akan digunakan oleh pembelajaran untuk mencadangkan hipotesis yang dihasilkan tersebut samada siri tanah Rusila, Binjai atau sebagainya. Peranan yang dimainkan oleh retroduksi adalah untuk menjanakan hipotesis yang terbaik di antara hipotesis yang ada. Pengalaman yang lepas untuk klasifikasikan ciri-ciri kepada hipotesis sasaran akan digunakan pada proses ini. Pengalaman yang diterima akan sentiasa dikemaskinikan.

## **5.0 PEMBELAJARAN DALAM INDUKSI**

Pembelajaran di dalam induksi adalah pemilihan kriteria untuk ujian induksi. Ianya adalah proses mencadangkan kriteria yang perlu diujikajikan. Kriteria yang terpilih bertujuan untuk mengukuhkan penerimaan hipotesis yang diretroduksikan. Hipotesis dikatakan benar sekiranya ia memenuhi kriteria tersebut. Oleh itu tujuan pembelajaran ini untuk memilih kriteria yang betul bagi tujuan ujian.

Seperti juga dengan pembelajaran di dalam retroduksi, pembelajaran ini juga menggunakan pengalaman yang lepas untuk mendapatkan kriteria bagi tujuan ujian induktif. Walaupun begitu, terdapat satu perbezaan asas di antara kedua-dua pembelajaran ini. Pembelajaran di dalam retroduksi adalah pemetaan banyak-ke-satu. Ini disebabkan ia menjanakan satu hipotesis daripada kumpulan ciri. Manakala pembelajaran di dalam induksi adalah pemetaan satu-ke-banyak iaitu mengambil kumpulan kriteria daripada satu hipotesis.

## RUJUKAN

- Davis, R., Lenat, D. (pnyt.) 1982. Knowledge-based systems in artificial intelligence. New York: McGraw Hill.
- Davis, R.. 1982. Teiresias: Applications of meta-level knowledge. Dlm. Davis, R. & Lenat, D.(pnyt.). Knowledge-based systems in artificial intelligence.
- Fu, K. S. 1968. Sequential methods in pattern recognition and machine learning. New York: Academic Press.
- Gennari, J. H. Langley, P. & Fisher, D. 1989 Models of incremental concept formation. Artificial intelligence 44: 11-61.
- Lenat, D.B. 1982. AM: Discovery in mathematics as heuristic search. Dlm. Davis, R. & Lenat, D. (pnyt.). Knowledge-based systems in artificial intelligence. New York: Mc-Graw Hill.
- Lenat, D.B. 1983. Theory formation by heuristic search. Artificial intelligence 21: 31-59.
- Lenat, D.B. 1983a. EURISKO: A program that learns new heuristic and domain concepts. Artificial Intelligence 21: 61-98.
- Michalski, R.S. & Stepp, R. 1983. Learning from observation: conceptual clustering, Dlm. Michalski, R. S.(pnyt.). Machine learning: artificial intelligence. California: Palo Alto.
- Sussman, G. J. 1975. A computer model of skill acquisition. American Elsevier.
- Valiant, L. G. 1984. A theory of the learnable. Comm. ACM 27(011) : 1134-1142.