MOTOR CONTROL AND LEARNING: A BEHAVIORAL EMPHASIS. RICHARD A. SCHMIDT. CHAMPAIGN, ILLINOIS: HUMAN KINETICS PUBLISHERS, INC. 1988.

Waras

Kajian tentang belajar motorik tampaknya akan kembali menarik perhatian banyak ilmuwan yang berminat pada upaya pengembangan sumberdaya manusia. Lebih-lebih jika dikaitkan dengan fenomena hubungan "manusia-mesin" dan semakin kompleks perkembangan teknik perindustrian. Terbitnya buku ini terasa tepat waktu, setelah lebih dari dua dasawarsa terakhir bidang psikologi kognitif cenderung lebih menarik perhatian daripada psikologi motorik. Di Indonesia, belum banyak buku yang secara khusus menyajikan konsep-konsep dan fenomena belajar motorik semacam ini. Ada satu buku yang ditulis Rusli Lutan (1988), yang konon diilhami oleh buku Schmidt ini, yang mengupas teori dan metode belajar motorik dalam penerapannya di bidang pendidikan keolahragaan.

Buku edisi kedua Schmidt yang merupakan penyempurnaan dari buku edisi pertama (1982) ini terdiri atas 15 bab yang terbagi dalam 3 bagian. Bagian pertama, pendahuluan, memaparkan bidang kajian dan metode keilmuan. Bagian kedua, mengupas tentang tingkah laku motorik dan kontrol motorik; dan bagian ketiga mengupas konsep-konsep fundamental tentang memori dan belajar motorik. Secara khusus, buku ini ditulis bagi para peminat di bidang kinesiologi, psikologi, biomedikal, rekayasa industrial, ergonomic, pendidikan jasmani, atau berbagai bidang terapi fisik. Konsep-konsep pada bidang-bidang tersebut dapat ditemukan dalam buku ini, seperti prinsip-prinsip tingkah laku motorik yang dapat dijadikan sebagai landasan yang solid dalam rancangan sistem "manusia-mesin", program-program pelatihan industri atau olahraga.

Sebenarnya kajian mengenai keterampilan motorik bukan merupakan hal baru. Hal ini telah dilakukan sekitar satu setengah abad yang lalu, ketika Bassel, seorang astronom, tertarik mengamati perbedaan kecermatan para koleganya dalam menentukan

---

Waras adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK IKIP MALANG

posisi bintang. Pertanyaan yang muncul pada waktu itu adalah mengapa di antara para kolega itu hanya sebagian yang dapat menentukan posisi dengan cermat, sedangkan yang lain tidak. Pikiran Bassel itu dapat dikatakan sebagai lemparan bola, yang kemudian disambut dengan kajian-kajian lebih lanjut oleh banyak peneliti, terutama pada awal abad ini, mengenai kecermatan gerak, reproduksi tenaga, dan transfer belajar. Thordike (1914) misalnya, yang konsern dengan proses belajar keterampilan dan tingkah laku yang lain, melahirkan teori *Law of Effect* yang cukup berpengaruh di bidang psikologi hingga kini.

Ditahun 1930-an riset keterampilan motorik menempati uratan teratas dalam aplikasinya di bidang industri, yang kemudian melahirkan "metode" yang dikenal dengan sebutan *time and motion study*. Aplikasi riset ini kemudian diikuti oleh para pendidik yang konsern pada bidang olahraga dan atletik, yang menghubungkan dengan faktor pertumbuhan, pendewasaan, dan unjuk kerja motorik.

Evolusi kajian belajar keterampilan motorik terus berlanjut dan aplikasinya semakin luas. Salah satu aplikasi yang monumental adalah diberlakukannya tes psikomotorik dalam penyaringan calon pilot Angkatan Udara Amerika serikat yang didasarkan pada kemampuan motorik, perseptual, dan intelektual. Dampak dari semakin luas penerapan studi tingkahlaku motorik pada masa akhir perang dunia kedua itu adalah makin bervariasinya teori belajar motorik, terutama setelah dominasi teori Hull yang kuat pada studi-studi pada masa itu. Sejalan dengan perkembangan permesinan dan teknik perindustrian yang semakin kompleks, kecenderungan penelitian mengarah pada interaksi manusia dengan mesin, seperti *human factors, ergonomics,* atau *engineering psychology*. Fokus permasalahannya ialah bagaimana instrumen mesin dirancang sesuai dengan perilaku manusia. Pada awalnya penerapan hasil kajian ini terbatas pada kemiliteran, tetapi dewasa ini telah meluas pada disain otomobil (*lighting, suspension, steering*).

Tahun 1970-an boleh disebut masa pergeseran orientasi bidang kajian. Orientasi stimulus-respon (S-R) behavioristik yang menjadi pijakan selama hampir seabad lamanya--kendati masih digunakan sebagai pijakan hingga kini--digeser oleh pendekatan *cognitive information-processing*. Sebagai akibat dari perkembangan psikologi kognitif ini, kawasan tingkahlaku motorik mengalami transisi. Transisi yang dimaksud ialah dari orientasi tugas (*task orientation*) yang menekankan pada unjuk kerja tugas motorik ke orientasi proses (*process orientation*) yang menekankan pada mental atau neural yang mendukung reproduksi gerak fisik. Dalam konteks orientasi proses, manusia dianggap sebagai pemroses informasi. Hal ini penting untuk memahami bagaimana informasi gerak dikode dan disimpan, bagaimana aksi direpresentasikan di dalam

ingatan, serta bagaimana informasi tentang kesalahan gerak (unjuk kerja) diproses sehingga menghasilkan belajar yang benar.

Yang jelas, pergeseran orientasi tersebut berakibat pada penyempurnaan teori belajar dan tingkahlaku motorik. Teori Hull yang dominan pada masa sebelumnya menjadi tidak memadahi lagi. Adams mengajukan teori belajar verbal berdasarkan umpan balik (*feedback-based theory*). Setahun kemudian, Adams mencurahkan pada belajar motorik (Adams, 1971). Setelah itu, tahun 1974, Pew mengangkat kembali ide lama mengenai skema gerak. Rupanya, hasil kajian Adams dan Pew ini mengilhami Schmidt, setelah melihat celah kelemahan teori Adams. Setahun kemudian, Schmidt mempresentasikan sebuah teori skema untuk belajar keterampilan motorik sederhana (Schmidt, 1975), yang merupakan penyempurnaan teori Adams. Teori inilah yang belakangan banyak digunakan sebagai pijakan dalam penelitian belajar motorik.

Konsep umpan balik (*feedback*) yang diungkapkan oleh sejumlah ahli (e.g. Adams, 1971; Gagne, 1977; Oxendine, 1968) secara umum sama. Umpan balik diartikan sebagai pengetahuan yang diterima pembelajar tentang sesuatu perbuatan atau respon. Untuk membedakan umpan balik dengan *reinforcement* beberapa penulis itu menyatakan dengan istilah umpan balik informasi, bahkan Schmidt dan Adams mengatakan lebih spesifik dengan istilah *knowledge of result (KR)*. Informasi itu ialah informasi mengenai hasil atau unjuk kerja. *"KR is foremost a source of information which results in corrections that eventually lead subject to a correct response..."* (Adams, 1971:122).

Aplikasi konsep ini dalam pembelajaran keterampilan motorik adalah untuk memperkuat hubungan antara stimulus dan respon. Umpan balik berfungsi sebagai pembimbing dalam memperkecil kesalahan gerak atau pelaksanaan tugas. Kedudukan umpan balik bukan sebagai hadiah, tetapi sebagai informasi untuk memecahkan masalah. Dalam konsep belajar keterampilan motorik dikenal dua jenis umpan balik yang memiliki kontribusi terhadap unjuk kerja, yakni umpan balik internal dan umpan balik eksternal. Umpan balik internal ialah informasi yang diperoleh dengan membandingkan rujukan gerak yang telah dipelajari dengan unjuk kerja yang baru saja dilakukan. Proses ini dilakukan sendiri oleh pembelajar (siswa). Sedangkan umpan balik eksternal merupakan informasi yang diperoleh pembelajar tentang unjuk kerja yang berfungsi sebagai pelengkap umpan balik internal. Karena sifatnya yang mendukung proses internal tersebut, pemberian umpan balik dalam pembelajaran keterampilan motorik merupakan strategi pembelajaran yang penting.

Teori Adams bertitik totak dari keyakinan bahwa semua gerakan dibuat dengan membandingkan umpan balik dari anggota tubuh selama melakukan gerakan dengan

rujukan yang dipelajari selama praktik, yaitu apa yang disebut dengan jejak perseptual (*perceptual trace*) (Adams, 1971:123). Jika seseorang melakukan tugas gerak, maka dihasilkan rangsang umpan balik internal. Rangsang ini meninggalkan jejak ("*leave a trace*") dalam sistem ingatan (*nervous system*).

Dengan respon dari praktik yang berulang-ulang, seseorang semakin mendekati target yang ditetapkan, dan pada setiap praktik membekaslah jejak yang berbeda, sehingga terjadi semacam kumpulan jejak. Semakin baiknya unjuk kerja seseorang tersebut berkat umpan balik internal yang terjadi pada setiap praktik. Hal itu disebabkan karena jejak perseptual makin dekat (menyatu) dengan umpan balik umpan balik, dengan demikian kesalahan unjuk kerja semakin berkurang. Teori ini juga memprediksi bahwa "mutu" umpan balik sensoris akan berpengaruh terhadap pengembangan jejak perseptual, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap struktur program motorik yang tersimpan dalam ingatan jangka panjang. Hal ini juga berarti bahwa "mutu" umpan balik sensoris menentukan mutu belajar keterampilan motorik.

Oleh karena itu, bertitik tolak dari teori Adams, Schmidt (1975) memandang bahwa kesalahan yang dihasilkan selama praktik berlangsung berdampak negatif terhadap belajar. Hal ini disebabkan, jika kesalahan dilakukan, umpan balik yang diperoleh akan jauh berbeda dengan apa yang diperoleh dari target yang benar. Oleh karena itu, jejak perseptual akan mengalami sedikit cacat. Implikasinya dalam pembelajaran ialah pemberian bimbingan dalam belajar keterampilan motorik untuk memperkecil kesalahan. Berangkat dari pikiran ini Schmidt kemudian mengembangkan teori *schema*.

Konsep pokok dalam teori *schema* ialah dua keadaan memori, yaitu (1) memori *recall* yang bertanggung jawab memproduksi gerakan, dan (2) memori rekognisi yang bertanggung jawab dalam evaluasi respon. Schmidt memberi contoh dalam gerak balistik, memori *recall* terlibat dengan program motorik dan parameter, disusun untuk melaksanakan suatu gerakan dengan keterlibatan yang minimal dari umpan balik periferal (*peripheral feedback*). Di pihak lain, memori rekognisi merupakan sistem sensoris yang berkemampuan untuk mengevaluasi respon yang dihasilkan dari umpan balik setelah gerakan selesai dilakukan. Di sinilah letak pentingnya pemberitahuan kesalahan yang terjadi kepada pembelajar (hlm. 482--488).

Dalam menjelaskan proses belajar keterampilan motorik Schmidt mengemukakan beberapa unsur dari teorinya. Setelah suatu gerakan dibuat dengan generalisasi program motorik, seseorang dalam waktu singkat menyimpan empat hal, yaitu (1) kondisi awal (misalnya posisi tubuh, perpindahan titik berat badan, dan sejenisnya), (2) parameter yang disiapkan untuk generalisasi program motorik, (3) hasil gerakan, dalam pengertian pengetahuan tentang hasil, dan (4) konsekuensi sensoris dari gerakan

(misalnya bagaimana rasa gerakan, suara gerakan, dan yang sejenis). Keempat sumber informasi tersebut disimpan selama periode tertentu hingga pembelajar dapat mengabstraksikan hubungan keempat unsur tersebut. Pada saat ini *schema* dianggap telah terbentuk. Skema yang dimaksud ialah skema *recall* yang bertanggung jawab terhadap produksi gerak, dan skema rekognisi yang bertanggung jawab terhadap evaluasi hasil gerakan. Proses recall dan rekognisi dalam gerakan digambarkan dalam diagram aliran (hlm. 487).

Diagram tersebut menggambarkan proses yang terjadi sejak kondisi awal dan hasil akhir. Untuk gerakan yang cepat, kondisi awal dan hasil akhir yang diinginkan digunakan sebagai bahan masukan bagi sistem dan kemudian diteruskan ke parameter dan konsekuensi sensoris yang diperkirakan. Setelah gerakan dinyalakan oleh program, informasi sensoris dari anggota tubuh dan lingkungan diterima kembali dan kemudian dibandingkan dengan keadaan yang diharapkan. Setiap kesalahan yang terjadi (perbedaan yang diterima dan yang diharapkan) diberi label dan dikirim kembali ke mekanisme pemrosesan informasi sebagai *reinforcement subjektif*.

Dalam gerakan lambat, *reinforcement* subjektif digunakan untuk menghasilkan suatu tindakan. Dalam hal demikian, sumber-sumber umpan balik yang diharapkan dianggap mewakili kriteria kebenaran gerakan, dan umpan balik dari tindakan dibandingkan dengan kriteria itu untuk menghasilkan informasi tentang kesalahan yang terjadi selama gerakan berlangsung. Pembelajar selanjutnya menggerakkan posisi agar kesalahan yang terjadi sekecil mungkin. Jadi, meskipun gerakan lambat secara aktif dihasilkan, tampaknya diatur oleh memori dan skema rekognisi. Dalam diagram tersebut kedudukan umpan balik tentang hasil (KR) sebagai informasi tentang kesalahan. Dengan demikian, pemberian umpan balik tentang informasi mengenai hasil atau unjuk kerja pembelajar dalam setiap kegiatan praktik memberi peluang pembelajaran keterampilan motorik lebih efektif.

Selain mengupas latar belakang dan perkembangan teori belajar motorik, buku ini tampak sekali upaya mengitegrasikan psikologi kognitif dan psikologi motorik. Konsep-konsep dan dimensi belajar motorik, metode pengukuran, dan kondisi praktik yang dapat dipakai sebagai pijakan dalam mengembangkan kajian di bidang belajar motorik dapat ditemukan dalam buku ini. Oleh karena isinya cukup komprehensif, maka tak berlebihan jika buku ini disebut sebagai karya monumental pada tahun-tahun terakhir, apalagi di bawah berkurangnya perhatian pada kajian bidang psikologi motorik pada dasawarsa terakhir ini.

DAFTAR BACAAN

Adams, J.A. 1971. A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*. 3(2), 111-149.

Gagne, R.Rm. 1977. *The Conditions of Learning*. Third Editions. New York: Holt, Rinehart, and Wiston.

Lutan, R. 1988. *Belajar Keterampilan Motorik, Pengantar Teori dan Metode*. Jakarta: P2LPTK.

Oxendine, J.B. 1968. *Psychology of Motor Learning*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Schmidt, R.A. 1975. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*. 82(4), 225-259.