



Perspektif Sistem Dalam Teknologi Pendidikan

Tompul¹, Panuturi sitompul², Dina Meriana³, Djoys Anneke Rantung⁴, Noh Ibrahim Boiliu⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Kristen Indonesia (UKI) Jakarta

Email: Tprantau93@gmail.com¹, Panuturisitompul@gmail.com², dinamsinaga@gmail.com³,
Djoys.anneke@gmail.com⁴, boiliunoh@gmail.com⁵.

Abstrack

Teknologi pendidikan mengacu pada penggunaan alat, teknologi, proses, prosedur, sumber daya, dan strategi untuk meningkatkan pengalaman belajar dalam berbagai pengaturan, seperti pembelajaran formal, pembelajaran informal, pembelajaran nonformal, pembelajaran sepanjang hayat, pembelajaran sesuai permintaan, pembelajaran di tempat kerja, dan pembelajaran tepat waktu. Pendekatan teknologi pendidikan berevolusi dari penggunaan awal alat pengajaran dan telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir untuk memasukkan perangkat dan pendekatan seperti teknologi seluler, realitas virtual dan augmented, simulasi dan lingkungan imersif, pembelajaran kolaboratif, jejaring sosial, komputasi awan, flipped class room, dan lainnya. Penggunaan teknologi modern bukanlah kata asing. Begitu pula dengan masa training saat ini, yang bisa menjadi pelopor lahirnya teknologi. Sudah sewajarnya jika teknologi dapat digunakan di dalam kelas untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Dari sinilah lahir istilah teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan adalah proses yang kompleks dan terintegrasi yang melibatkan orang, proses, perangkat dan organisasi dalam analisis masalah dan pemecahan berbagai masalah yang mempengaruhi semua aspek pembelajaran manusia. Berdasarkan kajian di atas, maka disimpulkan bahwa perspektif system dalam teknologi pendidikan sangat berpengaruh dalam hal memberikan kemudahan dalam mengimplementasikan suatu system proses belajar secara nyata, tidak hanya pada perencanaan dan proses tetapi pada tataran pengelolaan, pemanfaatan, pengembangan, dan tahap penilaian.

Kata Kunci : *Perspektif Sistem, Teknologi Pendidikan*

Abstract

Educational technology refers to the use of tools, technologies, processes, procedures, resources, and strategies to enhance the learning experience in a variety of settings, such as formal learning, informal learning, non-formal learning, lifelong learning, on-demand learning, workplace learning, and timely learning. Educational technology approaches evolved from the early use of teaching tools and have expanded rapidly in recent years to include tools and approaches such as mobile technology, virtual and augmented reality, simulation and immersive environments, collaborative learning, social networks, cloud computing, flipped classes room, and others. The use of modern technology is not a foreign word. Likewise with the current training period, which can be a pioneer in the birth of technology. It is only natural that technology can be used in the classroom to facilitate the implementation of learning activities. This is where the term educational technology was born. Educational technology is a complex and integrated process that involves people, processes, devices and organizations in problem analysis and solving various problems that affect all aspects of human learning. a real learning process system, not only at the planning and process but at the management, utilization, development, and evaluation stages.

Keywords: *Systems Perspective, Educational Technology*

PENDAHULUAN

Teknologi pendidikan mengacu pada penggunaan alat, teknologi, proses, prosedur, sumber daya, dan strategi untuk meningkatkan pengalaman belajar dalam berbagai pengaturan, seperti pembelajaran formal, pembelajaran informal, pembelajaran nonformal, pembelajaran sepanjang hayat, pembelajaran sesuai permintaan, pembelajaran di tempat kerja, dan pembelajaran tepat waktu (Huang, Spector & Yang, 2019:4). Pendekatan teknologi pendidikan berevolusi dari penggunaan awal alat pengajaran dan telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir untuk memasukkan perangkat dan pendekatan seperti teknologi seluler, realitas virtual dan augmented, simulasi dan lingkungan imersif, pembelajaran kolaboratif, jejaring sosial, komputasi awan, *flipped class room*, dan lainnya. Dengan demikian, teknologi pendidikan merupakan proses mengintegrasikan teknologi ke dalam pendidikan dengan cara yang positif yang mempromosikan lingkungan belajar yang lebih beragam dan cara bagi siswa untuk belajar bagaimana menggunakan teknologi serta tugas bersama mereka.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran. Menurut Rosenberg (Yuberti, 2015:42), dengan berkembangnya penggunaan TIK ada lima pergeseran dalam proses pembelajaran yaitu: (1) dari pelatihan ke penampilan, (2) dari ruang kelas ke di mana dan kapan saja, (3) dari kertas ke "on line" atau saluran, (4) fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja, (5) dari waktu siklus ke waktu nyata. Dengan demikian, peranan teknologi dalam pendidikan tidak lagi sebatas pemanfaatan peralatan teknologi melainkan telah membentuk pola dan model pendidikan modern.

Meskipun demikian pemahaman, dan selanjutnya penerapan, dari alat-alat yang digunakan dalam teknologi pendidikan berkaitan dengan latar belakang, ideologi, maksud, dan tujuan dari pendidikan itu sendiri. Oleh sebab itu, teknologi pendidikan tidak dapat dilepaskan dari berbagai persepektif pendekatan sejauh mana aplikasi teknologi dapat memenuhi ideologi atau prinsip dasar Pendidikan yang akan dijalankan. Menurut Huang, Spector & Yang (2019), perspektif yang lazim dipakai dalam teknologi pendidikan adalah perspektif sistem (system), perspektif pengguna (user), perspektif peserta didik (learner), dan pembelajaran sosial (social learning).

Makalah ini bermaksud untuk menjelaskan perspektif sistem dalam teknologi pendidikan sebagaimana dipaparkan oleh Huang, Spector & Yang (2019). Kata "system" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian paling umum sebuah sistem adalah sekumpulan sekumpulan benda yang memiliki hubungan satu dengan yang lain. Hal itu sejalan dengan terminologinya sendiri. Istilah "system" berasal dari Bahasa Yunani σύστημα (systēma) yang berarti suatu komposisi keseluruhan konsep yang terdiri dari beberapa bagian (Zaini, 2017:97).

Secara konseptual Tatang M. Amirin (Adnan, 1018:101), menjelaskan pengertian sistem sebagai berikut:

- a. Sistem adalah suatu kebulatan keseluruhan yang kompleks atau terorganisir; suatu himpunan atau perpaduan hal-hal atau bagian-bagian yang membentuk suatu kebulatan atau keseluruhan yang kompleks atau utuh.
- b. Sistem merupakan himpunan komponen yang saling berkaitan dan sama-sama berfungsi untuk mencapai suatu tujuan.
- c. Sistem merupakan se-himpunan komponen atau subsistem yang terorganisasikan serta berkaitan sesuai rencana untuk mencapai tujuan tertentu.

Dalam sistem pendidikan, terdapat bermacam-macam unsur yang terhimpun, seperti: tujuan, siswa, manajemen, stuktur dan jadwal waktu, materi, guru, sarana dan prasarana, media, teknologi, kendali mutu, biaya pendidikan, dan sebagainya. Semua unsur tersebut saling terkait dan mendukung antara satu dengan

yang lain. Jika sistem di dalam pendidikan bisa diibaratkan seperti sebuah komputer, maka setiap komponen yang ada didalamnya memiliki tugas dan fungsi masing-masing yang saling mendukung, satu saja yang tidak bertugas atau berfungsi (misalnya *hardisk*), maka komputer tersebut tidak akan bisa beroperasi dengan baik. Demikian pula dengan pendidikan, jika ada komponennya yang tidak berfungsi dengan baik (sebut saja seperti guru-nya), maka pendidikan tersebut tidak akan mampu untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan. Dari contoh-contoh seperti ini, jelas sekali setiap komponen pendidikan tersebut saling terkait dan mendukung antara satu dengan lainnya.

Dalam kaitannya dengan teknologi pendidikan, Huang, Spector & Yang (2019) memaparkan bahwa perspektif sistem berkenaan dengan elemen-elemen sistem, sistem pendidikan (*education system*) dan prinsip-prinsipnya, tahapan-tahapan teknologi pendidikan, serta tipe-tipe sistem teknologi pendidikan. Hal itu dijelaskan sebagai berikut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pustaka. Menurut Sarwono, penelitian pustaka adalah “mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.” Metode pustaka yaitu membaca buku-buku, menyelidiki kitab yang berkaitan dengan pokok bahasan karya ilmiah ini.” setelah dianalisis maka dituangkan di dalam hasil dan pembahasan berdasarkan hasil tersebut maka dibuatlah satu kesimpulan yang menjadi harapan dan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Teori Sistem dan Sistem Pendidikan

Sistem tersebar luas di alam (misalnya, tata surya, saraf sistem, berbagai sistem ekologi, dll.) serta dalam hal-hal yang diciptakan oleh orang-orang (misalnya, sistem pemerintahan, sistem sekolah, sistem perpustakaan, dll). Singkatnya, kita tinggal di dan berinteraksi dengan sistem setiap hari dengan berbagai cara. Meskipun demikian, secara teoritis, konsep mengenai sistem berasal dari ahli biologi Austria Ludwig von Bertalanffy (1901–1972). Dialah yang dikenal sebagai peletak teori system. Pada tahun 1945 ia menerbitkan karya berjudul *Zu Einer Allgemeinen Systemlehre* (Sebuah Teori Sistem Umum) mengenai model, prinsip, dan hukum yang berlaku untuk sistem umum atau subkelasnya, terlepas dari jenis khususnya, sifat elemen komponennya, dan hubungan atau kekuatan di antara komponen-komponen yang membentuk sistem. Menurutnya sistem adalah sebagai sekumpulan elemen yang saling berhubungan di antara diri mereka sendiri dan dalam suatu lingkungan (Huang, Spector & Yang, 2019:66).

Setelah Bertalanffy, berbagai pemikiran mengenai system muncul kemudian. Huang, Spector & Yang (2019:66) mencatat definisi dari Peter Michael Senge (lahir 1947), ilmuwan sistem Amerika dan pendiri Society for Organizational Learning serta penulis buku *The Fifth Disciplines: The Art and Practice of the Learning Organization*, yang berfokus pada pemecahan masalah kelompok menggunakan metode berpikir sistem untuk mengkonversi perusahaan menjadi organisasi pembelajar.

Selain itu, Anatol Rapoport mengartikan sistem itu sebagai suatu kumpulan dari kesatuan dan perangkat hubungan antara satu sama lain. Sementara L. Ackoff mengartikan sistem sebagai satu kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lain (Adnan, 2018:101). Pendekatan penting lainnya untuk mendefinisikan konsep sistem dibuat oleh Ghitescu (Nicolescu & Petrescu, 2016:158), bahwa sistem mewakili kategori filosofis yang menetapkan seperangkat elemen material dan spiritual yang terbatas dengan fungsi yang berbeda, yang arsitektural, interkoneksi, dan interaksional. Dari pengertian itu kita dapat menyebutkan bahwa teori sistem analog dengan fungsi produksi pendidikan. Pendidikan memiliki fungsi penting dalam menghasilkan sumber daya manusia, dan

bahwa fungsi produksi demikian merupakan hubungan antara jumlah input dan faktor-faktor intervensi untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dengan memperhatikan kualitasnya. Oleh karena itu, fungsi produksi pendidikan mewakili hubungan fungsional antara input sekolah dan siswa dengan ukuran output sekolah yang terkait. Untuk memastikan fungsi produksi memenuhi tuntutan masyarakat secara memadai, pembuat dan pengelola kebijakan pendidikan harus menentukan tujuan yang jelas dan tepat; dan memilih input dan strategi yang akan diubah melalui proses produktif menjadi produk yang berkualitas; memiliki kompetensi tertentu berupa keterampilan, kemampuan, dan pengetahuan yang dapat ditransfer ke sektor ekonomi produktif secara efisien dan efektif.

Elemen-Elemen Sistem

Teori sistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan teori yang tersusun dari kerangka bagian-bagian yang saling terkait satu sama lain dalam wilayah yang logis. Teori itu berperan memformulasi serta mendapatkan prinsip dan elemen-elemen umum yang mendasari perjalanan suatu sistem yang akhirnya mempengaruhi sistem lain yang lebih luas jangkauannya. Sehingga diharapkan dapat memberi sumbangsih yang dapat dipergunakan ke dalam sistem-sistem lainnya (Zaini, 2018:113). Oleh sebab itu suatu sistem adalah gabungan lebih dari dua yang saling berinteraksi dan saling berhubungan unsur-unsur yang berfungsi sebagai suatu kesatuan yang organik atau terpadu atau terkoordinasi. Menurut Huang, Spector & Yang (2019:66) terdapat tiga aspek utama dari elemen-elemen sistem, yaitu:

- (1) Suatu sistem terdiri dari dua atau lebih elemen. Sistem tersebar luas. Banyak objek dan proses melibatkan sistem.
- (2) Suatu sistem lebih dari kumpulan elemen dan mencakup bagaimana elemen-elemen tersebut terhubung dan bagaimana mereka berinteraksi dari waktu ke waktu. Sistem berubah seiring waktu.
- (3) Suatu sistem adalah semacam keseluruhan yang terbatas yang terletak di lingkungan atau konteks tertentu, dengan masukan yang berasal dari lingkungan dan keluaran yang kembali ke lingkungan.

Suatu sistem dapat digambarkan dalam bentuk lima elemen dasar (Gambar 4.1), yakni (1) Komponen-komponen yang membentuk sistem (A, B, C, D pada Gambar 4.1); (2) Interaksi antar komponen suatu sistem; (3) Lingkungan di mana sistem itu ada; (4) Masukan atau input dari lingkungan ke sistem; (5) Keluaran atau output dari sistem ke lingkungan.

Dalam teori sistem umum, sistem adalah kumpulan bagian-bagian yang saling terkait yang bersama-sama membentuk keseluruhan yang lebih besar. Bagian-bagian komponen atau elemenelemen sistem ini terkait erat satu sama lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan setiap perubahan dalam satu atau lebih elemen dapat mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan, baik menguntungkan maupun merugikan (Huang, Spector & Yang, 2019:68).

Mekanisasi system dapat dilihat melalui contoh Sistem Tata surya dan sistem tubuh manusia. Tata surya terdiri dari matahari dan delapan planet (Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus) beserta benda-benda planet yang lebih kecil yang mencakup interaksi timbal balik di antara unsur-unsur tersebut (mis. pengaruh gravitasi), orbitnya, serta pengaruh dari galaksi bima sakti yang merupakan lingkungan tempat tata surya berada.

Sementara tubuh manusia terdiri dari beberapa sistem, antara lain sistem saraf, sistem kerangka, sistem endokrin, sistem eksokrin, sistem peredaran darah, sistem pernapasan, sistem pencernaan, sistem saluran kemih, dan sistem reproduksi. Sistem ini berkoordinasi satu sama lain untuk menjalankan fungsi fisiologisnya yang berbeda. Tubuh manusia ada di lingkungan yang menyediakan oksigen, air, dan makanan (masukan yang diperlukan untuk kehidupan), dan ada juga keluaran dari tubuh manusia ke lingkungan.

B. Sistem Pendidikan

Roger Kaufman (1972) adalah salah satu orang pertama yang menerapkan pendekatan sistem untuk pendidikan. Sistem pendidikan adalah sistem buatan manusia dan dapat dianggap sebagai subsistem dari masyarakat di mana ia berada. Orang mungkin berpikir tentang sistem pendidikan sebagai mengambil masukan dari masyarakat (misalnya, siswa) dan memberikan output kepada masyarakat (misalnya, lulusan). Selain itu, sistem pendidikan dapat dikonseptualisasikan sebagai kumpulan subsistem, seperti sistem sekolah, sistem kurikulum, sistem penilaian, dan sebagainya.

Sesuai dengan karakteristik sistem, sistem pendidikan dapat dikategorikan ke dalam tiga tingkatan: (1) tingkat makro: negara, sistem pendidikan sosial; (2) tingkat meso: sistem pendidikan masyarakat dan sekolah; (3) tingkat mikro: proses pengajaran, proses pembelajaran, pengembangan media, dan sistem pendidikan lainnya. Sistem sekolah dapat dipahami sebagai subsistem dari sistem pendidikan atau sistem yang lengkap (Huang, Spector & Yang, 2019:68).

Sebuah sistem pendidikan memiliki elemen-elemen yang saling berinteraksi, yaitu: (1) Input atau masukan: murid, administrasi, guru, bahan untuk pendidikan formal atau informal; (2) Proses: proses pendidikan formal atau informal; (3) Output atau Keluaran: orang yang telah mencapai tujuan pendidikan, seperti nilai dan kemampuan; (4) Lingkungan: tempat belajar formal (misalnya sekolah) dan tempat belajar informal (misalnya rumah, kafe, dll). Sistem instruksional adalah subsistem dalam sistem pendidikan, meskipun satu dapat menggambarkan elemen dan interaksi yang relevan dengan sistem instruksional (misalnya, sumber daya, penilaian, instruktur, siswa, scaffolding, dll.). Satu juga dapat mempertimbangkan kurikulum sebagai subsistem dalam sistem instruksional yang lebih besar.

Dari table di atas, lingkungan sistem pendidikan meliputi Input yang terdiri dari murid, administrasi, guru, dan material pendidikan. Sedangkan Output adalah tercapainya tujuan Pendidikan. Kedua subsistem ini di antarai oleh Proses berupa Tindakan Pendidikan baik secara formal maupun informal.

Prinsip-Prinsip Sistem Pendidikan

(1) Prinsip keseluruhan (Overall principle)

Suatu sistem harus efektif dalam memenuhi tujuannya. Suatu sistem instruksional harus memiliki integritas, dalam arti dapat dipercaya efektif; ini adalah karakteristik penting dari suatu sistem dan inti dari teori sistem.

(2) Prinsip Umpan Balik (Feedback principle)

Suatu sistem harus stabil. Dari sudut pandang dinamika sistem, ada dua jenis mekanisme umpan balik dalam suatu system-umpan balik positif atau penguatan dan umpan balik negative atau keseimbangan.

(3) Prinsip Keteraturan (Order principle).

Ketertiban mengacu pada sifat dan fungsi struktural dari suatu sistem. Sistem dapat dikategorikan sepanjang skala sederhana hingga kompleks. Sistem juga dapat dikategorikan sepanjang skala yang tidak teratur.

C. Teknologi Pendidikan dalam Perspektif Sistem

Penggunaan teknologi modern bukanlah kata asing. Begitu pula dengan masa training saat ini, yang bisa menjadi pelopor lahirnya teknologi. Sudah sewajarnya jika teknologi dapat digunakan di dalam kelas untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Dari sinilah lahir istilah teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan adalah proses yang kompleks dan terintegrasi yang melibatkan orang, proses, perangkat dan organisasi dalam analisis masalah dan pemecahan berbagai masalah yang mempengaruhi semua aspek pembelajaran manusia(Widiyono and Millati 2021).

Teknologi pendidikan adalah bidang yang menggunakan metode sistematis untuk menganalisis masalah pendidikan, merancang dan mengembangkan sistem instruksional untuk mendukung pembelajaran. Perspektif sistem memandang berbagai elemen dan interaksi secara sistemik, berfungsi secara teratur seperti halnya tubuh manusia yang sehat dengan berbagai subsistemnya berfungsi secara teratur. (Huang, Spector, and Yang 2019).

Teknologi pendidikan merupakan gabungan dari unsur manusia, mesin, ide dan metode milik. Pendapat lain mengemukakan bahwa teknologi pendidikan adalah proses sistematis untuk memecahkan masalah dalam proses kegiatan pembelajaran. Dengan demikian dapat disimpulkan teknologi pendidikan sebagai satu kesatuan yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran sehingga hasil yang diinginkan. Hal ini menjadi focus teknologi pendidikan dalam pemecahan masalah dalam proses belajar mengajar (Widiyono and Millati 2021). Belajar adalah kebutuhan yang harus diupayakan oleh setiap orang dalam rangka meningkatkan kualitas hidupnya. Belajar sama halnya dengan perubahan lingkungan yang dialami setiap individu. Pada dasarnya, perubahan akan selalu ada pada setiap makhluk hidup. Teknologi pendidikan merupakan disiplin ilmu terapan yang berkembang berdasarkan kebutuhan kekhususan atau kebutuhan pembelajaran. Penerapan teknologi pendidikan untuk mendorong pembelajaran diharapkan dapat berjalan lebih efektif dan efisien, serta lebih bermakna bagi siswa (Widiyono and Millati 2021). Menurut Davies ada tiga manfaat teknologi Pendidikan yaitu:

- 1) Teknologi pendidikan mengacu pada perangkat keras seperti komputer, proyektor dan perangkat elektronik lainnya. Teknik ini bisa otomatis melakukan fungsi proses pembelajaran menggunakan pemancar, perekam, penyebaran berita, perkuat suara, jangkauan banyak pelajar. sehingga teknik ini lebih efektif dan efisien (Lampung, n.d.).
- 2) Teknologi pendidikan mengacu pada perangkat lunak misalnya dalam penekanan dalam hal bantuan kepada kegiatan proses pembelajaran. Terutama dalam bidang kurikulum, metodologi pengajaran, dan evaluasi. Jadi teknologi lebih pada penyediaan keperluan dalam merencanakan dan merancang hal baru (Huang, Spector, and Yang 2019)
- 3) Teknologi pendidikan dikombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Teknologi pendidikan ketiga lebih berorientasi terhadap arah pendekatan sistem. Teknologi pendidikan dapat dikatakan sebagai pendekatan pemecahan masalah, titik beratnya dalam orientasi diagnostik yang menarik (Huang, Spector, and Yang 2019).

Dengan demikian teknologi pendidikan sangat membantu meningkatkan kualitas belajar pendidikan.

1. Lima Tahapan Teknologi Pendidikan

Perkembangan teknologi pendidikan pada saat ini, mulai dari hal yang sederhana menjadi system digital sangat kompleks dan interaktif. Dalam tabel 4.1 memberi gambaran yang sederhana tentang perkembangan teknologi pendidikan. Dengan demikian bahwa sistem pendidikan telah menjadi sangat kompleks, yang mengakibatkan meningkatnya tantangan dalam merancang, mengembangkan, menerapkan, dan mendukung system (Achyadina 2016).

2. Sistem Teknologi Pendidikan Khas

Perkembangan system teknologi pendidikan memberikan perubahan sangat cepat. System teknologi pendidikan sangat khas dikembangkan (Huang, Spector, and Yang 2019).

Dari perkembangan mulai dari CAI, ICAI sampai pada ITS, dapat memberi pembelajaran yang sangat dipersonalisasi dan adaptif semakin ditekankan (Huang, Spector, and Yang 2019).

2.1. Computer-Assisted Instruction (CAI)

Pada dasarnya pembentukan CAI sangat dipengaruhi pengajaran mesin dan program. Hal ini digunakan pertama pada pendidikan dan pelatihan tahun 1950-an, oleh PLATO "Pro grammed Logic for Automated Teaching Operations" digunakan oleh IBM dalam pekerjaan awal dan perusahaan computer mainframe,

tetapi CAI berkembang pesat ditahun 1960-an setelah ada pendanaan federal untuk sebuah penelitian dan pengembangan pada laboratorium pendidikan dan industry(Tjandra 2020).

CAI adalah metode instruksi di mana ada interaksi yang bertujuan antara pelajar dan perangkat komputer (memiliki bahan instruksional yang berguna sebagai perangkat lunak) untuk membantu pelajar individu mencapai tujuan instruksional yang diinginkan dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri sesuai perintahnya. Dengan ini CIA merupakan system komputer dan siswa. Namun ada beberapa kelemahan dan keterbatasan pada sistem CIA yaitu: a. percakapan manusia-mesin yang sederhana; b. penerimaan pengetahuan secara pasif; c. gaya belajar tunggal; d. prosedur belajar yang stabil(Huang, Spector, and Yang 2019).

2.2. Intelligent Computer-Assisted Instruction

pada awalnya CAI tradisional, komputer hanya digunakan sebagai penyebar pengetahuan, tetapi tidak memahami pengetahuan yang diajarkannya; selain itu, itu tidak memahami siswa di luar penguraian sederhana dari tanggapan berbasis teks (Huang, Spector, and Yang 2019). Dengan perkembangan dan pematangan kecerdasan buatan, teknologi AI digunakan dalam sistem CAI yang lebih canggih sehingga sistem CAI dapat memahami apa yang harus diajarkan, bagaimana cara mengajar, dan bagaimana kemajuan siswa, yang mengarah pada munculnya kecerdasan komputer- instruksi berbantuan (ICAI)(Huang, Spector, and Yang 2019). Dengan demikian ACAI merupakan system aplikasi CAI yang bersumber pada kecerdasan buatan, kognitif dan pola berpikir. ICAI membangun model kognitif siswa yang sederhana dengan menggunakan karakteristik dan proses berpikir manusia yang sudah mapan. Melalui sistem ICAI, siswa dapat memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran adaptif individual.

Demikian ICAI mengubah system pengajaran tradisional, Para siswa mendapatkan informasi umpan balik secara real time melalui interaksi manusia-komputer, menyesuaikan kecepatan belajar secara aktif. Seluruh proses pengajaran bergeser dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa. Pada tahun 1970, sistem ICAI berpengaruh pertama adalah sistem sarjana yang mengajarkan geografi Amerika Selatan, menciptakan preseden untuk penelitian ICAI(Huang, Spector, and Yang 2019).

2.3. Intelligent Tutoring System Fitur inovatif ICAI adalah untuk mendukung pembelajaran individual bagi siswa.

Sebuah sistem ITS "*Intelligent tutoring system*" merupakan sistem komputer yang memberikan instruksi atau umpan balik secara langsung dan ditentukan untuk peserta didik, dan tidak intervensi dari pihak lain(Huang, Spector, and Yang 2019). Hal ini sangat membantu para siswa dalam proses pelajaran, berbagai mata pelajaran untuk mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, dan menawarkan instruksi seperti umpan balik yang sesuaikan. Selama ekspansi cepat dari web boom, paradigma instruksi berbantuan komputer baru, seperti e-learning dan pembelajaran terdistribusi, menyediakan platform yang sangat baik untuk ide-ide ITS(Ade Kusmana 2011). Sehubungan dengan ITS merupakan model teknologi pendidikan yang khusus, berikut ini ada 4 yaitu:

a) Model Domain Istilah

Sebuah domain memiliki ruang lingkup pengetahuan tertentu, seperti aljabar, pemikiran kritis, dan psikologi. Orang yang memiliki pemahaman mendalam tentang suatu domain disebut pakar domain. Model domain mewakili ide, keterampilan, dan cara pakar domain memecahkan masalah domain. Model domain yang baik menyediakan struktur untuk meminimalkan waktu penulisan pakar domain dan memaksimalkan kualitas konten(Huang, Spector, and Yang 2019).

Model domain berisi seperangkat keterampilan, pengetahuan, dan strategi dari topik yang diajari. Biasanya berisi pengetahuan ahli yang ideal dan juga kesalahan, aturan yang salah, dan

kesalahpahaman yang ditunjukkan siswa secara berkala. Model domain terdiri dari konsep, fakta, aturan, dan strategi pemecahan masalah dari domain dalam konteks. Ini berfungsi sebagai sumber pengetahuan ahli, standar untuk evaluasi kinerja siswa dan diagnosis kesalahan (Huang, Spector, and Yang 2019).

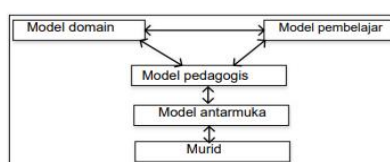
b) Model Pembelajaran

model pembelajaran yang diperlukan seperti mencatat, merepresentasikan dan melacak karakteristik pembelajar sebelum, selama, dan setelah pembelajaran. Masalah praktisnya adalah mahal untuk mengidentifikasi, melacak, menyimpan, memperbarui, dan kemudian mengambil kumpulan variabel universal yang terus berkembang (Huang, Spector, and Yang 2019)

Melihat dari tabel diatas maka dapat pemetaan masalah yang merupakan keselarasan antara variable teoritis dan ode computer yang tidak jelas, tidak lengkap, atau tidak kompatibel. Model pembelajar terdiri dari kondisi kognitif, afektif, motivasional, dan psikologis lainnya yang berkembang selama proses pembelajaran. Model pembelajar sering dipandang sebagai overlay dari model domain, yang berubah selama bimbingan belajar. Misalnya, penelusuran pengetahuan melacak kemajuan pembelajar dari masalah ke masalah dan membangun profil kekuatan dan kelemahan relatif terhadap model domain (Huang, Spector, and Yang 2019).

c) Model Pedagogis

Sebuah model pedagogis mempunyai strategis dan kegiatan yang tepat untuk mempromosikan pembelajaran yang berhasil mengingat kemajuan pembelajar tertentu dan informasi terkait yang disimpan dalam model pembelajar. Dengan model pedagogis menerima informasi dari model domain dan model siswa serta perangkat strategi bimbingan dengan tindakan (Riyana 2010). Model ini mengatur interaksi instruksional dengan siswa. Model pedagogik terkait erat dengan model siswa, yang memanfaatkan pengetahuan tentang siswa dan struktur tujuan tutorialnya sendiri, untuk menyusun kegiatan pedagogik yang akan disajikan. Ini melacak kemajuan pelajar, membangun profil kekuatan dan kelemahan relatif terhadap aturan produksi. Model pembelajaran untuk input serta memilih strategi, langkah, dan tindakan tutor tentang apa yang harus dilakukan tutor selanjutnya dalam pertukaran, dalam sistem inisiatif campuran, pembelajar juga dapat mengambil tindakan, mengajukan pertanyaan, atau meminta (Huang, Spector, and Yang 2019).



Gambar 4.3 Arsitektur tipikal ITS. Diadaptasi dari Ahuja dan Sille (2013)

d) Model Antarmuka

Dengan model antarmuka adalah kelanjutan dari model pedagogis yang memutuskan cara menginterpretasikan input pengguna dan kemudian bagaimana memberikan tanggapan yang sesuai. Ini membutuhkan pengetahuan domain khusus dan beberapa pengetahuan akal sehat tentang dunia (Huang, Spector, and Yang 2019) (Huang, Spector, and Yang 2019). Interaksi pelajar dan sistem secara tradisional diekspresikan dengan teks yang diketik atau diucapkan, dan baru-baru ini dengan interaksi multimodal melalui klik mouse, sentuhan layar, ekspresi wajah, gerakan mata, dan gerak tubuh. Hal ini para pengguna merupakan ujung tombak ITS yang berinteraksi. Dengan cara mengintegrasikan semua jenis informasi yang diperlukan dalam proses pembelajaran, melalui grafik, teks, multimedia, keyboard, menu yang digerakkan oleh mouse, dll. Faktor utama untuk penerimaan pengguna adalah keramahan pengguna dan presentasi.

SIMPULAN

Berdasarkan kajian di atas, maka disimpulkan bahwa perspektif system dalam teknologi pendidikan sangat berpengaruh dalam hal memberikan kemudahan dalam mengimplementasikan suatu system proses belajar secara nyata, tidak hanya pada perencanaan dan proses tetapi pada tataran pengelolaan, pemanfaatan, pengembangan, dan tahap penilaian. Perspektif system dalam teknologi pendidikan dalam satuan system pendidikan dari lingkungan berkaitan dengan sistem teknologi pendidikan berubah dengan cepat. hal ini sangat penting bagi guru dalam memahami hakikat dari teknologi pendidikan ini sendiri, para guru tidak hanya dapat mendefinisikan teknologi pendidikan sebagai sebuah perangkat, mesin, computer atau artefak lainnya, tetapi teknologi pendidikan menjelaskan tentang sistem dan proses yang mengarah ke hasil yang di inginkan, sesuai dengan kebijakan program baru seperti CAI, ICAI dan ITS pada ranah kemampuan yang meliputi: literasi, numerasi dan survey karakter. Pembelajaran diharapkan dapat berjalan dengan efektif, efisien, lebih banyak, lebih luas, lebih cepat, lebih bermakna bagi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyanadia, Septy. 2016. "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Sdm." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 5, no. 1: 11–21. <https://doi.org/10.32832/tek.pend.v5i1.486>.
- Ade Kusmana. 2011. "DALAM PEMBELAJARAN Oleh: Ade Kusmana *." *Lentera Pendidikan* 14, no. 1: 35–51.
- Adnan. 2018. "Pendekatan Sistem dalam Pendidikan." *Jurnal Studi Pendidikan dan Pedagogi Islam*. Juli, 99-108.
- Huang, Ronghuai, Spector, J. Michael & Yang, Junfeng. 2019. *Educational Technology: A Primer for the 21st Century*, Singapore: Springer.
- Mwangeka, Richard. 2020. "Application of System's Theory in Education." Open Academic Discourse at South Eastern Kenya University.
- Nicolescu, Bogdan N. & Petrescu, Tudor C. 2016. "About The Systems Theory in The Field of Education Sciences." *Edu World* 2016 7th International Conference. <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2017.05.02.21>
- Riyana, Cepi. 2010. "Peningkatan Kompetensi Pedagogis Guru Melalui Penerapan Model Education Centre Of Teacher Interactive Virtual (Educative)." *Jurnal Penelitian Pendidikan* 11, no. 1: 40–48. [http://jurnal.upi.edu/artikulasi/view/1332/peningkatan-kompetensi-pedagogis-guru-melalui-penerapan-model-education-centre-of-teacher-interactive-virtual-\(educative\)-.html](http://jurnal.upi.edu/artikulasi/view/1332/peningkatan-kompetensi-pedagogis-guru-melalui-penerapan-model-education-centre-of-teacher-interactive-virtual-(educative)-.html).
- Suartama, I. Kadek. 2010 "Pengembangan multimedia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah media pembelajaran." *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 43.3 .
- Widiyono, Aan, and Izzah Millati. 2021. "The Role of Educational Technology in the Perspective of Independent Learning in Era 4.0." *Journal of Education and Teaching (JET)* 2, no. 1: 1–9.
- Yuberti. 2015. *Dinamika Teknologi Pendidikan*, Bandar Lampung: IAIN Raden Intan Lampung.
- Zaini, Mohammad. 2017. "Geliat Teori Sistem dalam Membaca Fenomena Pendidikan." *EL BANAT: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, Volume 7, Nomor 1, Januari-Juni.