



Jenis Artikel: *original research*

## Teknologi Pendidikan di Amerika Serikat: Tinjauan Integrasi, Sumber Daya, dan Efektivitasnya

Nurbaiti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UIN Ar-Raniry Banda Aceh

*Corresponding e-mail:* ismailnurbaiti7@gmail.com

**KATA KUNCI:** K-12,  
Pembelajaran  
Digital, Perangkat,  
One-to-one,  
teknologi, tinjauan  
pustaka

Diterima: 1 Des 2020  
Direvisi: 17 Des 2021  
Diterbitkan: 15 Jan 2021  
Terbitan daring: 15 Jan 2021

**ABSTRAK.** Tidak dapat disangkal bahwa cara orang hidup, berinteraksi, berkomunikasi, dan menjalankan bisnis sedang mengalami perubahan yang besar dan cepat. Perubahan ini sering disebut sebagai “revolusi digital”, yaitu kemajuan teknologi dari alat-alat analog, elektronik dan mekanik ke alat-alat digital yang ada saat ini. Selain itu, teknologi telah mulai mengubah pendidikan, mempengaruhi bagaimana siswa memperoleh keahlian yang dibutuhkan untuk mempersiapkan perguruan tinggi dan karir dan bagaimana pendidik mengintegrasikan strategi instruksional teknologi digital untuk mengajar. Melalui sintesis tema yang dipilih, kami menemukan sejumlah besar strategi pembelajaran teknologi yang digunakan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas K-12. Terakhir, beberapa meta-analisis menunjukkan hasil yang menjanjikan dari efektivitas teknologi di kelas. Namun, beberapa masalah metodologis dan desain studi yang melekat mengurangi jumlah varians yang diperhitungkan oleh teknologi.

### 1. Pendahuluan

Revolusi digital telah mengubah cara orang memperoleh informasi. Ada lebih banyak informasi daripada yang bisa diperoleh seseorang yang tersedia di ujung jari seseorang melalui Internet. Meskipun kesenjangan dalam akses teknologi masih ada saat ini, sebagian besar siswa di Amerika Serikat mampu mengakses Internet dari rumah atau sekolah (Pearson, 2013), artinya sebagian besar siswa memiliki akses ke sejumlah besar informasi.

Namun, memiliki informasi yang mudah tersedia memiliki peringatan; misalnya, tidak semua informasi yang tersedia di Internet dapat diandalkan dan akurat. Oleh karena itu, teknologi tidak hanya mempengaruhi jumlah informasi yang tersedia bagi siswa, tetapi juga mentransisikan jenis keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk mengidentifikasi informasi yang berkualitas dan di mana pembelajaran berlangsung.

Pada tahun 2009, Common Core State Standards dibentuk untuk menciptakan standar dan pedoman yang harus diikuti sekolah untuk membangun keterampilan, seperti keterampilan berpikir kritis, yang akan membantu siswa berprestasi baik di perguruan tinggi/universitas atau membuat mereka kompetitif untuk berkarir (ASCD, 2009). Untuk membantu memfasilitasi standar-standar ini, para pendidik menggunakan perangkat teknologi dalam kurikulum mereka dan telah memperluas pembelajaran di luar kelas ke dalam lingkungan online.

Pendidik telah menggunakan teknologi untuk mengajar sejak tahun 1920-an, ketika film dan radio diperkenalkan ke dalam kelas (Yuberti, 2016). Namun, baru pada tahun 1980-an dan 1990-an reformasi sekolah mulai memanfaatkan komputer untuk membantu dalam mengajar siswa dan untuk pembelajaran individual (Yuberti, 2016). Program pengajaran komputer secara tradisional berfokus pada memfasilitasi keterampilan kognitif tingkat rendah melalui menghafal fakta dan angka (Yuberti, 2014), tetapi kemajuan dalam teknologi dan permainan telah terbukti menjadi alat yang efisien untuk membangun keterampilan kognitif tingkat yang lebih tinggi, seperti keterampilan berpikir kritis (Ahmad, 2011).

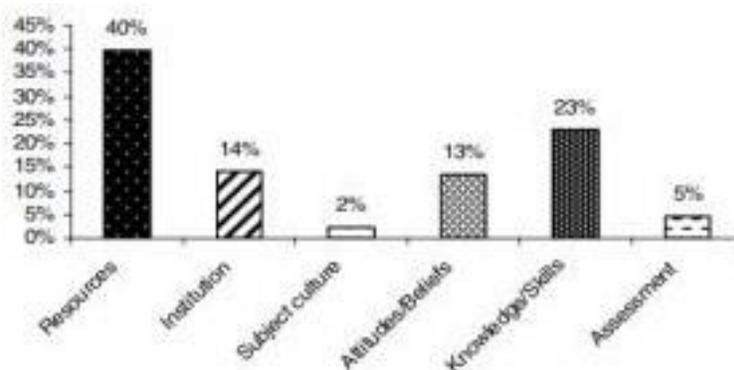
Studi menunjukkan bahwa lingkungan online bisa sangat bermanfaat. Misalnya, mengintegrasikan alat kursus WebCT telah terbukti meningkatkan keterlibatan membaca dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, dalam sebuah studi oleh Darmansyah (2012), siswa merasa bahwa menggunakan Web berkontribusi paling besar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya, kursus online memungkinkan siswa dengan kesempatan untuk menguasai pembelajaran mereka, belajar dengan kecepatan mereka sendiri, dan terlibat secara anonim dalam diskusi online (Darmansyah, 2012).

Belajar di luar kelas juga dimungkinkan karena teknologi. Siswa tidak lagi terbatas pada pembelajaran tatap muka, karena kemajuan teknologi memungkinkan siswa untuk memilih apakah mereka ingin menghadiri kelas baik secara tatap muka atau melalui online atau keduanya. Dengan peningkatan yang signifikan dalam akses Internet dan komputer di dalam dan di luar kelas (Mar'ah dkk., 2020), ada banyak pilihan untuk pembelajaran berlangsung di luar kelas. Lingkungan belajar yang paling populer meliputi: *Bring Your Own Device (BYOD)*; *Blended Learning*, juga dikenal sebagai kursus hybrid; *Belajar Terbalik* dan *Ruang Kelas Terbalik*; dan *Pembelajaran Online*, juga dikenal sebagai pendidikan jarak jauh. Setiap lingkungan berbeda dalam proporsi waktu yang dihabiskan untuk belajar di kelas dengan waktu yang dihabiskan untuk belajar online. Berbagai format kelas ini memungkinkan siswa untuk mengambil kursus yang tidak tersedia di sekolah mereka. Beberapa kursus pembelajaran online telah membantu memenuhi kebutuhan kelompok siswa tertentu. Format ini lebih lanjut menawarkan siswa pilihan untuk mengambil kursus tingkat lanjutan atau perguruan tinggi. Terakhir, dalam beberapa kasus, sekolah mengizinkan siswa yang gagal dalam kursus untuk mengambilnya kembali melalui online untuk mendapatkan kredit (misalnya, pemulihan kredit).

Penelitian tentang efek teknologi di kelas meningkat pesat, tetapi tampaknya ada banyak perdebatan tentang apakah teknologi telah membuat dampak yang signifikan terhadap prestasi siswa atau tidak. Berdasarkan apa yang kita ketahui, teknologi di kelas pasti sedang digunakan untuk membantu siswa memperkuat serangkaian keterampilan tertentu yang dibutuhkan untuk menjadi sukses di abad ke-21. Juga, teknologi memungkinkan siswa untuk belajar baik di dalam maupun di luar kelas batu bata dan mortir. Meskipun ini hanya dua alasan utama, dari banyak alasan lain, untuk merangkul penggunaan teknologi di kelas, memahami aspek dan logistik seputar metode pengajaran ini sama pentingnya, jika tidak lebih, penting. Oleh karena itu, dalam melakukan tinjauan pustaka ini, kami bertujuan untuk menjawab tiga pertanyaan kunci:

1. Bagaimana teknologi saat ini diintegrasikan ke dalam sekolah?
2. Investasi apa yang telah dilakukan untuk mendukung teknologi pendidikan? Bagaimana investasi meningkatkan integrasi dan penggunaan teknologi di sekolah?
3. Seberapa efektifkah teknologi pendidikan?

Katalis untuk pertanyaan pertama berasal dari studi terkemuka yang dilakukan oleh Hew dan Brush (2007), di mana total 123 hambatan integrasi teknologi diidentifikasi dalam studi empiris sebelumnya. Hew dan Brush secara sistematis menyelidiki literatur sebelumnya dan menyimpulkan bahwa ada 6 kategori utama yang membatasi dan menghambat integrasi teknologi: (a) sumber daya, (b) pengetahuan dan keterampilan, (c) institusi, (d) sikap dan keyakinan, (e) penilaian, dan (f) budaya mata pelajaran.



**Gambar 1: Hambatan integrasi**  
Sumber: Hew and Brush (2007)

Dari enam hambatan, 49 (40%) artikel menunjukkan bahwa sumber daya merupakan hambatan utama integrasi teknologi. Para penulis menggambarkan sumber daya sebagai memiliki "satu atau lebih dari yang berikut: teknologi, akses ke teknologi yang tersedia, waktu, dan dukungan teknis. Kurangnya teknologi termasuk komputer, periferal, dan perangkat lunak yang tidak memadai" (hal. 226). Hew dan Brush berpendapat bahwa "Tanpa perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai, ada sedikit kesempatan bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum" (hal. 226). Sekalipun teknologi berlimpah, guru mungkin masih belum memiliki akses ke sumber daya ini. Sebagaimana dicatat oleh Fabry dan Higgs pada tahun 1997, "Akses ke teknologi lebih dari sekadar ketersediaan teknologi di sekolah; ini melibatkan penyediaan jumlah yang tepat dan jenis teknologi yang tepat di lokasi di mana guru dan siswa dapat menggunakannya" (seperti dikutip dalam Hew & Brush, 2007, hlm. 226).

Strategi yang disarankan Hew dan Brush (2007, p. 233) untuk mendapatkan sumber daya ini adalah untuk: 1) Memperkenalkan teknologi ke dalam satu atau dua bidang pelajaran sekaligus untuk memastikan bahwa guru dan siswa di bidang tersebut memiliki teknologi dan akses yang memadai ke teknologi; 2) Membuat setup teknologi hybrid di ruang kelas yang melibatkan sistem komputer yang lebih murah; dan 3) Gunakan laptop dengan koneksi nirkabel untuk menghemat biaya pembangunan dan pemeliharaan laboratorium komputer.

Tujuan dari pertanyaan kedua adalah untuk memahami jumlah investasi yang telah dilakukan untuk mendukung teknologi pendidikan. Lebih khusus lagi, investasi apa yang telah dilakukan untuk mengakomodasi transisi terkini dalam standar dan pedoman dalam pendidikan untuk membangun keterampilan yang akan membantu siswa berprestasi baik di perguruan tinggi/universitas atau membuat mereka kompetitif untuk berkarir. Sayangnya, sebagaimana dicatat, bahkan jika teknologi tersedia, guru mungkin masih tidak memiliki

akses ke teknologi tersebut. Dengan demikian, pertanyaan lanjutan diajukan untuk memahami bagaimana investasi ini meningkatkan integrasi dan akses teknologi di sekolah.

Pertanyaan terakhir adalah pertanyaan yang telah menjadi topik banyak perdebatan. Sejumlah penelitian dan beberapa meta-analisis telah dilakukan untuk menjawab pertanyaan ini. Namun, ada beberapa masalah inheren yang muncul dalam proses tersebut. Misalnya, istilah "teknologi pendidikan" adalah istilah generik dan ambigu yang telah digunakan untuk referensi instruksi berbantuan komputer (CAI), simulasi, permainan, atau instrumen laboratorium, atau perangkat lunak/perangkat keras teknologi. Masalah lainnya adalah bagaimana mengukur efektivitas. Beberapa penelitian mengukur efektivitas alat, sementara yang lain mengukur efektivitas pengetahuan yang diperoleh. Pertanyaan penelitian kami bertujuan untuk menggabungkan penelitian dan meta-analisis yang paling menonjol dan melaporkan semua dampak teknologi pendidikan di berbagai metodologi.

## 2. Metode

### 2.1 Pemilihan

Artikel Artikel yang dipilih untuk tinjauan pustaka ini berlangsung dari 1986 hingga 2014. Literatur terutama berfokus pada penggunaan teknologi dalam pendidikan; hasil teknologi di kelas; dan lingkungan belajar online. Tujuan pemilihan tema utama ini adalah untuk menyampaikan bagaimana integrasi teknologi telah berubah selama bertahun-tahun; melaporkan secara akurat jumlah sumber daya dan dana yang telah dialokasikan untuk membenamkan sekolah dengan teknologi; dan apa yang ditemukan oleh komunitas ilmiah tentang efektivitas penggunaan teknologi dalam pendidikan.

WorldCat dan Google Scholar adalah dua database yang digunakan untuk mencari artikel terkait teknologi dalam pendidikan. Artikel dipilih dan diidentifikasi dengan menggunakan istilah pencarian atau kata kunci 'teknologi', 'pendidikan', 'perendaman kelas', 'komputasi satu-ke-satu', 'K-12', 'pembelajaran online' dan 'pembelajaran digital.' Ratusan abstrak diselidiki tetapi, ironisnya, hanya sedikit yang memberikan informasi relevan yang memungkinkan tinjauan pustaka ini menjawab tiga pertanyaan kunci kami secara akurat. Sembilan puluh artikel dipilih untuk digunakan dalam naskah ini. Dari 90 yang dipilih, 27% berisi kata 'teknologi', diikuti 27% untuk 'pendidikan', 10% untuk 'K-12,' 8% untuk 'lingkungan pembelajaran/pendidikan online', 2% untuk 'komputasi satu-ke-satu', dan 1% untuk 'pembelajaran digital' dan 0% untuk 'perendaman kelas'. Artikel lain terkait perendaman teknologi, efektivitas, integrasi, pemikiran kritis, dan standar inti umum dimasukkan dalam tinjauan literatur, meskipun tidak ada kata kunci yang disebutkan dalam judulnya.

### 2.2 Penyaringan Awal

Pencarian sederhana menggunakan Google Cendekia dengan kata kunci 'teknologi dalam pendidikan', menghasilkan sekitar 89.900 kutipan dengan kata-kata tersebut di judul. Abstrak, bagian metode, dan hasil artikel yang dipilih diselidiki untuk memastikan bahwa setiap naskah memiliki informasi untuk menyampaikan gambaran yang akurat tentang bagaimana integrasi teknologi telah berubah selama bertahun-tahun; melaporkan secara akurat jumlah sumber daya dan dana yang telah dialokasikan untuk membenamkan sekolah dengan teknologi; dan apa yang ditemukan oleh komunitas ilmiah tentang efektivitas penggunaan teknologi dalam pendidikan. Untuk konsistensi, istilah 'teknologi' digunakan untuk mewakili perangkat digital, sistem operasi, atau perangkat lunak/perangkat keras teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan atau memfasilitasi suatu tujuan.

### 2.3 Penyaringan Teks Lengkap

Sekitar 90% dari artikel yang dipilih disebutkan menggunakan teknologi untuk mengajar. Tujuh belas saya ta-analisis juga dipilih untuk melaporkan ukuran efek dari temuan sebelumnya pada efektivitas teknologi pendidikan. Lima survei/laporan nasional dimasukkan lebih lanjut untuk menyampaikan jumlah alat digital yang paling baru dilaporkan dan jenis digital apa yang digunakan oleh guru. Untuk konsistensi, artikel yang ditulis tentang keterampilan berpikir kritis juga disertakan untuk mendukung kebutuhan penggunaan teknologi untuk membantu siswa membangun keterampilan abad ke-21.

### 3. Temuan

#### 3.1 (RQ1) Integrasi Teknologi

Ada beberapa cara berbeda teknologi dapat diintegrasikan ke dalam ruang kelas untuk menciptakan lingkungan belajar yang ditingkatkan secara teknologi. Banyak dari lingkungan ini memajukan pedagogi (dan andragogi) dan beberapa bahkan melangkah lebih jauh dengan merestrukturisasi fungsi inti ruang kelas (Hiryanto, 2017)) Tetapi seperti halnya model atau program apa pun, akses sangat penting untuk kesuksesan. Salah satu perubahan terbesar yang terjadi di era digital adalah gerakan peningkatan akses. Transisi ini dari model yang memiliki satu (atau sangat sedikit) komputer di ruang kelas, yang membuat pengintegrasian kegiatan e-learning menjadi sulit, ke model yang berusaha untuk memasukkan satu komputer (atau perangkat digital e-learning lainnya) ke dalam tangan setiap siswa setiap hari. Lingkungan komputasi 1:1 sangat menjanjikan untuk menciptakan pembelajaran yang efisien, terutama karena itu berarti lebih banyak waktu dengan teknologi untuk setiap siswa (Bebell & O'Dwyer, 2010). (Istilah '1:1' mengacu pada rasio perangkat teknologi terhadap siswa, misalnya, satu laptop atau perangkat seluler per siswa.) Lagi pula, teknologi ruang kelas tidak dapat menciptakan dampak yang terukur pada pembelajaran siswa jika siswa tidak memiliki akses ke teknologi di tempat pertama (Prawiradilaga dkk., 2013)). Selain itu, guru tidak dapat diharapkan untuk mengubah metode pengajaran mereka jika hanya beberapa siswa yang memiliki akses ke perangkat digital pada suatu waktu. Saat ini, rasio siswa terhadap perangkat yang dilaporkan telah dikurangi dari 11:1 menjadi 1,7:1 (Maret'ah dkk., 2020). Sekolah dengan rasio siswa per perangkat yang lebih tinggi kemungkinan mencerminkan sumber daya yang terbatas untuk membeli perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur untuk lebih banyak perangkat daripada keyakinan bahwa memiliki beberapa siswa per perangkat lebih baik daripada rasio 1:1. Beberapa sekolah dan distrik telah mampu mengurangi rasio perangkat terhadap siswa menjadi 1:1, yang sering dianggap sebagai skenario kasus terbaik.

#### 3.2 Strategi Instruksional

Saat kita memasuki era digital, membekali siswa dengan teknologi sangatlah penting. Sebagaimana dicatat, guru dan administrator harus memutuskan cara terbaik untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum dan pengajaran. Salah satu metodenya adalah agar sekolah dan/atau distrik membeli perangkat keras, perangkat lunak, asuransi, dan infrastruktur di seluruh ruang kelas mereka untuk siswa mereka. Keuntungan dari pendekatan ini adalah sering kali ada penghematan biaya ketika pembelian digabungkan. Selain itu, pendekatan seperti itu sering mengakibatkan siswa dan guru bekerja dengan perangkat digital yang sama, yang membahas masalah kesetaraan, keamanan, dan akses. Namun, karena banyak kabupaten saat ini menghadapi kekurangan anggaran yang signifikan, pembelian perangkat, dan pemeliharaan perangkat tersebut, untuk semua siswa di sekolah atau kabupaten terkadang tidak layak. Dengan demikian, ada spektrum luas lingkungan teknologi yang dapat menyampaikan konten pendidikan. Bergantung pada kebutuhan siswa dan sumber daya sekolah/kabupaten, ruang kelas dapat difasilitasi web, sepenuhnya online, atau dapat berada di tengah spektrum melalui pembelajaran campuran (Tabel 1).

**Tabel 1:** Deskripsi kursus teknologi

Proporsi Isi	Jenis Kursus	Deskripsi Umum
0%	Tradisional	di mana tidak menggunakan teknologi online—konten disampaikan secara tertulis atau lisan
1 hingga 29%	Difasilitasi Web	yang menggunakan teknologi berbasis web untuk memfasilitasi apa yang pada dasarnya adalah kursus tatap muka. Dapat menggunakan sistem manajemen kursus (CMS) atau halaman web untuk memposting silabus dan tugas.
30 hingga 37%		line dan tatap muka. Proporsi konten yang substansial disampaikan secara a menggunakan diskusi online, dan biasanya mengurangi jumlah pertemuan
80+%	Online	Kursus di mana sebagian besar atau semua konten disampaikan secara online. Biasanya tidak ada pertemuan tatap muka.

Sumber: Allen and Seaman (2010)

### 3.3 Bawa Perangkat Anda Sendiri (BYOD)

Ide di balik BYOD sederhana, meskipun implementasinya bisa rumit. Dalam lingkungan BYOD, setiap siswa membawa perangkat digital milik pribadi ke sekolah untuk digunakan untuk tujuan akademis (Grant & Barbour, 2013). Lingkungan BYOD dimungkinkan sebagian karena biaya perangkat digital cukup rendah sehingga banyak keluarga memiliki setidaknya satu perangkat. Salah satu keuntungan dari program BYOD adalah pengurangan biaya ke distrik sekolah. Lagi pula, jika siswa dapat memasok perangkat mereka sendiri, setidaknya itu mengurangi biaya perangkat keras dan asuransi ke sekolah. Keuntungan lainnya adalah siswa dapat menggunakan teknologi yang tidak hanya mereka kenal tetapi mereka juga memiliki akses di rumah untuk pekerjaan rumah (Rahmat dkk., 2019). Kerugiannya adalah siswa kemungkinan akan memiliki jenis perangkat yang berbeda dengan kemampuan yang berbeda (Rahmat dkk., 2019). Ini menambah lapisan dukungan logistik yang harus diatasi oleh sekolah, distrik, dan guru. Ini bukan masalah kecil atau tidak rumit dengan jawaban yang mudah. Saat ini, sekolah dan kabupaten sedang mencari dan mengembangkan solusi, yang dapat berfungsi untuk menginformasikan pemangku kepentingan lain yang mengadopsi program BYOD di masa depan.

### 3.3 Blended Learning

Blended learning, juga dikenal sebagai hybrid, mengacu pada lingkungan pendidikan di mana guru menggunakan teknologi digital di ruang kelas tradisional atau terbalik secara teratur. Artinya, ruang kelas campuran menggunakan instruksi berbasis perangkat dan instruksi tatap muka. Tujuannya adalah untuk mengatasi kelemahan yang terkait dengan instruksi online sepenuhnya, seperti isolasi (Islam, 2002), sambil mengambil keuntungan dari manfaat yang terkait dengan instruksi berbasis teknologi seperti dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang meningkat. Ada banyak pilihan dan variabel yang terlibat dalam menentukan struktur kelas campuran. Keputusan mengenai struktur itu harus dibuat dengan memperhatikan tujuan dan kemampuan instruktur, siswa, dan lingkungan (McGee & Reis, 2012).

Bukti kemandirian blended learning moderat, namun menjanjikan (Idris, 2011). Temuan dari studi di lingkungan online menunjukkan hasil yang beragam; namun, temuan dari analisis meta menunjukkan bahwa kursus online setidaknya sama efektifnya dengan ruang kelas tradisional (Zhao, Lei, Yan, Lai, & Tan, 2005). et al (2005) tidak menemukan perbedaan yang signifikan antara pembelajaran campuran dan ruang kelas tradisional; mereka, bagaimanapun, melaporkan bahwa blended learning bisa lebih baik daripada kelas tradisional, ketika keterlibatan instruktur, dalam interaksi, konten, kemampuan siswa, dan jumlah manusia yang tepat untuk teknologi digabungkan. Sebuah meta-analisis yang lebih baru oleh Means, Toyama, Murphy, Bakia, dan Jones (2009) menemukan hasil yang menjanjikan. Empat puluh enam studi yang membandingkan kondisi online dan tatap muka, menghasilkan data yang cukup untuk menghasilkan 51 ukuran efek. Sebelas dari 51 ukuran efek mendukung pembelajaran campuran di atas kondisi tatap muka tradisional. Ketika revolusi digital mendapatkan momentum, memberikan peluang yang semakin besar untuk opsi pembelajaran campuran, jumlah pendaftaran ke ruang kelas hibrida akan menjadi lancar. Selain itu, dengan penelitian yang memperkuat potensi blended learning, dukungan kebijakan akan terus mengubah sistem pendidikan.

### 3.4 Flipped learning dan flipped classroom

Pembelajaran terbalik adalah model pendidikan yang relatif baru. Pada tahun 2012, sekitar 73% guru pernah mendengar istilah ini. Pada tahun 2014, jumlah tersebut meningkat sebesar 23% menjadi 96% guru menurut survei online yang dilakukan oleh Flipped Learning Network. adalah "pendekatan pedagogis di mana instruksi langsung bergerak dari ruang belajar kelompok ke ruang belajar individu, dan ruang kelompok yang dihasilkan diubah menjadi lingkungan belajar yang dinamis dan interaktif di mana pendidik membimbing siswa saat mereka menerapkan konsep dan terlibat secara kreatif dalam mata pelajaran. materi" (Flipped Learning Network, 2014). Demikian pula, *kelas terbalik* adalah salah satu yang membalikkan gaya tradisional akuisisi dan aplikasi konten. Di kelas terbalik, siswa memperoleh pengetahuan konten di luar kelas. Selama kelas, instruktur aktif membimbing siswa dalam mempraktikkan penerapan pengetahuan itu.

Menurut Flipped Learning Network (2014), ada Empat Pilar FLIP: 1) lingkungan yang fleksibel; 2) budaya belajar; 3) konten yang disengaja; dan 4) pendidik profesional. Pilar bertindak sebagai pedoman bagi guru untuk memasukkan ke dalam praktik mereka. Misalnya, pilar pertama, lingkungan yang fleksibel, mengacu pada fakta bahwa guru yang menggunakan pendekatan ini harus menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel untuk memfasilitasi belajar kelompok dan belajar mandiri. Ini memberi siswa kemampuan untuk memilih bagaimana dan di mana mereka belajar. Selanjutnya, guru yang membalik ruang kelas mereka memiliki jadwal yang lebih fleksibel, memungkinkan siswa untuk bekerja dengan kecepatan mereka sendiri.

Pilar kedua, menumbuhkan budaya belajar, berarti menggeser model tradisional yang berpusat pada guru menjadi model yang berpusat pada siswa. Siswa menjadi bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri dan secara aktif terlibat dalam mencari pengetahuan. Lebih lanjut, waktu di dalam kelas memungkinkan guru kesempatan untuk mengeksplorasi topik secara lebih mendalam dan memungkinkan lebih banyak waktu satu lawan satu dengan siswa.

Guru menggunakan 'konten yang disengaja' untuk menentukan konten terbaik yang mereka butuhkan untuk mengajar dan jenis materi yang harus dijelajahi siswa sendiri. Hal ini memungkinkan waktu di kelas dapat dimaksimalkan, karena konsep diprioritaskan dan relevan bagi siswa untuk terlibat dan terlibat secara aktif. Selama waktu di kelas, guru bertanggung jawab untuk terus mengamati siswa mereka, memberikan umpan balik yang cepat, dan menilai pekerjaan siswa mereka.

Akhirnya, peran pendidik sangat penting dalam kelas terbalik. Peran pendidik bergeser sehingga mereka menghabiskan waktu kelas mereka mengamati, menilai dan memberikan umpan balik kepada siswa mereka

daripada mengajar. Para pendidik yang tampaknya paling berhasil dalam membalik-balik kelas mereka adalah mereka yang reflektif, yang terhubung dengan siswa mereka dengan baik dan nyaman dengan 'kekacauan kelas yang terkendali' (Flipped Learning Network, 2014).

Membalik ruang kelas tampaknya memiliki efek menguntungkan pada keterlibatan siswa dan interaksi kelas. Dua survei tahun 2012 melaporkan peningkatan keterlibatan siswa sebesar 80-85% di ruang kelas terbalik (survei Sophia, survei FLN). Membalik ruang kelas juga tampaknya memiliki efek menguntungkan pada hasil belajar. Dalam buku Bergmann dan Sam (2012), *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, penulis menjelaskan dampak flipping terhadap kelas – Teknologi dan Pembelajaran. Perubahan termasuk peningkatan keterlibatan dan interaksi siswa dan peningkatan pencapaian tujuan pembelajaran terutama di antara siswa yang paling tidak maju dan paling maju.

Pada tahun 2014, Flipped Learning Network dan Sophia Learning mendistribusikan survei ke 2.358 pendidik dan menemukan bahwa 71% responden mereka melaporkan peningkatan nilai siswa setelah membalik kelas (Imania & Bariah, 2020) melaporkan studi kasus tentang seorang guru matematika sekolah menengah yang membalik kelasnya. Hasilnya adalah peningkatan jumlah siswa yang lulus tes matematika negara (dari 29,9% pada tahun 2006 menjadi 73,8% pada tahun 2011) dan peningkatan nilai komposit ACT (dari 21,2 pada tahun 2006 menjadi 24,5 pada tahun 2011). Yarboro, Arfstrom, McKnight, dan McKnight (2014) melaporkan studi kasus bahwa semua menyarankan membalik kelas seseorang dapat menyebabkan peningkatan prestasi belajar. Pertama, guru matematika di New York membalik ruang kelas mereka dan hasilnya adalah peningkatan persentase siswa yang lulus Ujian Bupati, yang merupakan tes standar negara bagian NY. Kedua, seorang guru di MD membalik kelas kalkulus AP-nya dan hasilnya adalah peningkatan persentase siswa yang mendapat nilai 4 atau 5 pada ujian AP (dari 58% tahun sebelum dia membalik kelas menjadi 78% setelah dia membalik kelasnya ruang kelas (Rahayu, 2017).

Seperti halnya metode pengajaran baru, ada beberapa kekhawatiran. Tentu saja, membalik kelas tidak akan membuat guru yang tidak efektif menjadi efektif. Masalah akses ke teknologi harus dipertimbangkan. Kualitas materi yang disajikan di luar kelas dan waktu serta sumber daya yang dibutuhkan untuk membalik kelas semuanya harus diperhitungkan (Fajri dkk., 2021). Terlepas dari kekhawatiran tersebut, pembelajaran Flipped memperkenalkan pendekatan baru untuk menciptakan lingkungan yang kaya dan berpusat pada siswa yang berpotensi menghasilkan hasil positif.

### 3.5 Pembelajaran Online

Asal-usul pembelajaran online adalah pendidikan jarak jauh (Lim, Morris, & Kupritz, 2014). Kursus pembelajaran online didefinisikan sebagai memiliki sebagian besar atau semua konten kursus yang disampaikan secara online dengan interaksi tatap muka yang terbatas (Elyas, 2018). Popularitas pembelajaran online telah berkembang pesat di sekolah pasca sekolah menengah dan K-12 antara tahun 2012 dan 2013, dengan lebih dari enam juta siswa dilaporkan telah mengambil setidaknya satu kursus online. Selanjutnya, diperkirakan pada tahun 2019, setengah (50%) dari semua kursus sekolah menengah akan ditawarkan secara online (Barokati & Annas, 2013).

Pembelajaran online sepenuhnya memberikan berbagai manfaat. Menurut sebuah studi oleh Picciano, Sea man, Shea, & Swan (2012), 60-70% responden mengatakan bahwa lingkungan belajar online menawarkan kursus yang tidak tersedia di sekolah mereka; memenuhi kebutuhan kelompok siswa tertentu; menawarkan kursus tingkat lanjutan atau perguruan tinggi; mengizinkan siswa yang gagal dalam kursus untuk mengambilnya kembali (misalnya, pemulihan kredit); dan mengurangi konflik penjadwalan untuk siswa. Selain itu, pembelajaran online telah digunakan untuk mencegah putus sekolah bagi siswa yang berisiko dengan memungkinkan mereka untuk memilih instruktur mereka sendiri, sehingga meningkatkan keterlibatan (Yustika, 2019). Namun, ada juga kekhawatiran seputar pembelajaran online.

Akuntabilitas siswa adalah salah satu perhatian seputar pembelajaran online, khususnya dalam hal konsistensi kualitas, keahlian instruktur, dan lokasi tempat pembelajaran berlangsung (Yuliani dkk., 2020). Kritik lain adalah bahwa pembelajaran online mungkin bukan pilihan terbaik untuk semua orang (Fikri dkk., 2021). Agar efektif, guru perlu dipersiapkan untuk mengajar kursus online (Clark, 2001). Dengan demikian, ada kekhawatiran bahwa guru siap dan berdedikasi penuh untuk mempelajari strategi pengajaran baru dan mengajar kursus online (Ken nedy & Archambault, 2012). Terlepas dari kekhawatiran tersebut, pada tahun 2002 National Education Association menggarisbawahi potensi pendidikan online dan membuat kebijakan untuk mendukung pembelajaran online (seperti dikutip dalam Rahman, 2018).

Pertama kali diukur dalam sebuah laporan oleh Babson Survey Research Group, chief academic officer melaporkan bahwa hasil pembelajaran online 'sama', 'agak superior,' dan 'superior' untuk pembelajaran tatap muka, namun terus tumbuh dalam dukungan, dari 57% pada tahun 2003 menjadi 68% pada tahun 2010 (IE Allen & Seaman, 2010). Meta-analisis sebelumnya, bagaimanapun, melaporkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil untuk siswa antara dua mode instruksi (Rahman, 2018). Meta-analisis yang lebih baru menemukan efek moderat untuk prestasi siswa dan kepuasan siswa dalam mendukung pembelajaran online (Puyada & Putra, 2018). Sebuah metaanalisis yang dilakukan oleh USDOE menemukan bahwa "siswa yang mengambil semua atau sebagian dari kelas mereka secara online tampil lebih baik, rata-rata, daripada mereka yang mengambil kursus yang sama melalui instruksi tatap muka tradisional" (Barokati & Annas, 2013); namun, lebih lanjut dalam penyelidikan studi yang digunakan dalam meta-analisis melaporkan kekurangan dalam metodologi (Ungerleider & Burns, 2003). Dua meta-analisis yang melaporkan kelemahan metodologis terbatas menemukan efek positif bagi prestasi siswa menggunakan pembelajaran online (Puspitasari, 2021)); namun, ukuran efeknya relatif kecil.

Minat dalam pembelajaran online telah tumbuh secara eksponensial selama beberapa tahun terakhir. Dengan beragam manfaat dari mengikuti kursus online, dapat diasumsikan bahwa kita mungkin melihat peningkatan pendaftaran di tahun-tahun mendatang. Sayangnya, seperti dicatat, banyak penelitian tentang efek pembelajaran online memiliki kelemahan metodologis, mempengaruhi baik keseluruhan integritas studi dan interpretasi hasil (misalnya, Ungerleider & Burns, 2003) . Selanjutnya, untuk studi yang memiliki kelemahan metodologis yang terbatas, ukuran efeknya relatif kecil. Serupa dengan integrasi teknologi lainnya, penelitian yang lebih teliti dan tepat diperlukan sebelum memastikan kemanjuran atau ketidakefektifan pembelajaran online.

### *3.6 (RQ2) Investasi dalam teknologi pendidikan*

Teknologi pendidikan, yang didefinisikan secara luas sebagai perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung tujuan pendidikan, bukanlah pendekatan baru untuk mengajar. Faktanya, teknologi pendidikan telah ada di ruang kelas dalam bentuk yang berbeda sejak tahun 1920-an (Kuban, 1986). Di masa lalu, perangkat keras teknologi pendidikan biasanya disebut komputer desktop. Saat ini, perangkat keras sering kali juga mencakup komputer laptop, Chromebook, iPad atau tablet lain, ponsel pintar, dan papan tulis pintar. Perangkat lunak pendidikan yang paling sering digunakan untuk merujuk ke game edukasi berbasis CD-ROM. Ada banyak pilihan perangkat lunak yang seringkali berbasis Internet atau cloud. Teknologi pendidikan digital yang lebih baru dan lebih melimpah sekarang mencakup aplikasi pendidikan. Aplikasi ini terus diperbarui dan aplikasi baru dibuat dan diluncurkan ke pasar setiap hari.

Jumlah investasi yang dilakukan terhadap pembelian perangkat digital untuk siswa telah meningkat secara dramatis selama 25 tahun terakhir menyebabkan pertumbuhan pesat penggunaan teknologi di kelas K-12 (Basoeky dkk., 2021). ). Pada tahun 2010, Pemerintah Amerika Serikat menghabiskan sekitar \$1,3 triliun dolar untuk pendidikan, dengan pengeluaran di tingkat K-12 menyumbang \$625 miliar dari biaya itu (COE, 2011), dan pengeluaran e-learning K-12 menyumbang sebagian kecil dari total belanja pendidikan (0,5%). Pengeluaran di pasar ini, bagaimanapun, terus meningkat. Pada tahun 2013, Pemerintah Amerika Serikat meningkatkan

pengeluaran mereka untuk pendidikan menjadi \$1,5 triliun dolar, dengan pengeluaran di tingkat K-12 mencapai \$718 miliar, dan e learning K-12 menyumbang (0,7%) dari total pendidikan k-12. Lebih jauh, pasar untuk perusahaan teknologi pendidikan nirlaba telah meningkat secara signifikan dari tahun-tahun sebelumnya (Richards & Struminger, 2013). Menurut laporan dari Perangkat Lunak & Informasi Teknologi dan Pembelajaran Asosiasi Industri, 122 vendor teknologi pendidikan melaporkan pendapatan gabungan sebesar \$2,4 miliar, yang merupakan peningkatan 2,7% dari tahun 2012 dan peningkatan 6,4% dari tahun 2010 (Richards & Struminger, 2013).

### 3.7 Alat digital dan akses internet

Bagaimana investasi dalam teknologi dan e-learning ini diterjemahkan ke dalam akses di kelas? Menurut laporan terbaru dari Pusat Statistik Pendidikan Nasional, sekitar 97% guru sekarang memiliki satu atau lebih komputer di kelas setiap hari (Gray et al., 2010). Juga, guru melaporkan memiliki akses ke perangkat teknologi berikut, baik sesuai kebutuhan atau di kelas setiap hari (Tabel 2).

**Tabel 2: Perangkat teknologi yang paling umum digunakan**

Perangkat teknologi	% tersedia sebagai diperlukan	% di kelas setiap hari
Layar Kristal Cair (LCD)/Proyektor Pemrosesan Cahaya Digital (DLP)	36	48
Unit konferensi video	21	1
Papan tulis interaktif	28	23
Sistem respons kelas	22	6
Kamera digital	64	14
Pemutar MP3/iPod	18	5
Kamera dokumen	22	17
Perangkat genggam, seperti Palm OS atau Pocket PC	8	4

Sumber: Gray et al. (2010)

Akses internet di sekolah juga meningkat: 93% komputer di ruang kelas memiliki akses internet setiap hari, dan 96% komputer atau perangkat digital yang dibawa dari rumah untuk digunakan di kelas memiliki akses internet setiap hari (Gray et al., 2010). Persentase aktual siswa yang memiliki perangkat digital yang memiliki akses Internet saat di sekolah mungkin bahkan lebih tinggi mengingat bahwa lebih dari setengah siswa di kelas 6-12 menunjukkan memiliki akses ke Internet di telapak tangan mereka menggunakan ponsel berkemampuan 3G/4G perangkat (Project Tomorrow, 2013). Selanjutnya, rasio siswa-komputer menurun dari 11 menjadi 1 menjadi 1,7 banding 1 di kelas setiap hari (Gray et al., 2010).

Dengan pertumbuhan yang luar biasa dalam infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi sekolah, orang mungkin berasumsi bahwa guru telah meningkatkan jumlah waktu instruksional yang mereka gunakan teknologi dalam praktik mereka. Menurut Pusat Statistik Pendidikan Nasional, guru melaporkan bahwa 40%

siswa mereka "sering" menggunakan komputer selama waktu pembelajaran dan 29% melakukannya 'kadang kadang' (Gray et al., 2010). Menurut beberapa akun, cara paling umum guru menggunakan teknologi adalah untuk tujuan administratif, seperti pengolah kata (96%), mengakses Internet (94%), dan untuk mengelola catatan siswa (80%) (Gray et al., 2010). Sebuah laporan yang dilakukan oleh Project Tomorrow (2013) menemukan bahwa guru melaporkan penggunaan podcast dan video internet di kelas mereka meningkat lebih dari 50% dalam dua tahun terakhir.

### 3.8 (RQ3) Efektivitas teknologi pendidikan

Sejumlah penelitian telah dilakukan pada teknologi pendidikan, dengan lebih dari dua puluh tinjauan besar dilakukan dalam tiga dekade terakhir. Sama lamanya telah menjadi perdebatan lama tentang efektivitas teknologi pendidikan. Pada tahun 1983, Richard E. Clark berpendapat bahwa "media tidak lebih berpengaruh pada pembelajaran daripada truk kelontong terhadap nilai gizi produk yang dibawanya ke pasar" (Lawanto, 2000). Sejak 1980-an, lebih dari 60 meta-analisis telah dilakukan di berbagai bidang teknologi pendidikan, materi pelajaran, tingkat kelas, menjawab pertanyaan yang berbeda. Sebagian besar ulasan telah melaporkan efek positif dari pendidikan pada berbagai mata pelajaran, khususnya pada keuntungan matematika. Namun, meta-analisis lainnya melaporkan berbagai kekuatan ukuran efek. (Lihat Tabel 3.)

**Tabel 3: Meta-analisis efektivitas teknologi**

Pengarang	Nilai	Jumlah Studi	Jenis Teknologi	ukuran efek
CLC Kulik dan Kulik (1991)	K-12	18	Berbasis komputer instruksi (CBI)	+ 0,25
Becker (1992)	K-8	10	Sistem pembelajaran terintegrasi	+ 0,18
Ouyang (1993)	K-6	20	Bantuan komputer instruksi (CAI)	+ 0,16
Fletcher-Finn dan Gravatt (1995)	K-12	23	Bantuan komputer instruksi (CAI)	+ 0,12
Soe, Koki, dan Chang (2000)	K-12	17	Bantuan komputer instruksi (CAI)	+ 0,13
Blok, Oostdam, Berang-berang, & Overmatt (2002)	K-3	42	Bantuan komputer instruksi (CAI)	+ 0,19

Sumber: Cheung dan Slavin (2011)

Studi yang berfokus pada mata pelajaran tertentu, seperti matematika dan membaca, sama-sama berbagi ukuran efek yang berfluktuasi. Slavin dkk. (2008; 2009) menggabungkan 76 studi (38 ulasan teknologi pendidikan di sekolah dasar dan 38 ulasan di sekolah menengah) tentang efektivitas teknologi (CAI) pada perolehan matematika, dan menemukan ukuran efek sederhana +0,19 untuk sekolah dasar dan sebagian kecil

ukuran efek +0,10 untuk sekolah menengah (Cheung & Slavin, 2011, p. 4). Li dan Ma (2010) melakukan meta-analisis mengamati efektivitas kurikulum berbasis teknologi (misalnya, tutor kognitif) dan alat teknologi (misalnya, kalkulator grafik) pada keuntungan matematika, dan menemukan efek sederhana dari +0,15 dan +0,17 (seperti dikutip dalam Cheung & Slavin, 2011).

JA Kulik (2003) menganalisis 27 studi yang menyelidiki dampak keseluruhan teknologi pendidikan terhadap membaca. Hasil menemukan ukuran efek keseluruhan +0,41 untuk program membaca seperti Menulis untuk Membaca, dan ukuran efek rata-rata +0,43 untuk program manajemen membaca seperti Pembaca yang Dipercepat. Namun, Dynarski dkk. (2007) mengamati 5 program membaca CAI kelas satu dan 4 program membaca CAI kelas empat, dan menemukan bahwa ukuran efek membaca mendekati nol, dan ukuran efek keseluruhan untuk kelas satu adalah +0,04 dan +0,02 untuk kelas empat. Para peneliti percaya bahwa inkonsistensi ini disebabkan oleh berbagai masalah, seperti "kurangnya kelompok kontrol, bukti terbatas dari kesetaraan awal antara kelompok perlakuan dan kontrol, perbedaan prates yang besar, atau ukuran hasil yang dipertanyakan" (Cheung & Slavin, 2011, hal.4). Juga, sebagian besar meta-analisis ini termasuk studi yang dilakukan dalam durasi singkat. Terakhir, informasi deskriptif kritis (misalnya, ukuran hasil dan karakteristik studi individu) ditinggalkan. Hasil dari, metodologi yang buruk tampaknya melaporkan ukuran efek yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan metode yang lebih ketat.

#### 4. Kesimpulan

Makalah ini menyajikan tinjauan literatur seputar transisi cepat yang telah dibuat oleh integrasi teknologi selama bertahun-tahun; jumlah sumber daya dan dana yang telah dialokasikan untuk membenamkan sekolah dengan teknologi; dan hasil yang bertentangan disajikan pada efektivitas penggunaan teknologi dalam pendidikan. Kami menemukan banyak strategi instruksional yang digunakan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas K-12. Juga, meskipun ada investasi besar yang dilakukan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas K-12 untuk membekali siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk mempersiapkan perguruan tinggi dan karir, penggunaan praktis dari investasi ini belum mengesankan. Terakhir, beberapa meta-analisis menunjukkan hasil yang menjanjikan dari efektivitas teknologi di kelas. Namun, beberapa masalah metodologis dan desain studi yang melekat mengurangi jumlah varians yang diperhitungkan oleh teknologi. Berdasarkan bukti eksperimental dan kuasi-eksperimental hingga saat ini, kami menyoroti beberapa kesimpulan:

- Saat ini, rasio siswa terhadap perangkat yang dilaporkan telah dikurangi dari 11:1 menjadi 1,7:1.
- Sekolah dengan rasio siswa per perangkat yang lebih tinggi kemungkinan mencerminkan sumber daya yang terbatas untuk membeli perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur untuk lebih banyak perangkat daripada keyakinan

bahwa memiliki beberapa siswa per perangkat lebih baik daripada rasio 1:1.

- Beberapa sekolah dan distrik telah mampu mengurangi rasio perangkat terhadap siswa hingga 1:1, yang sering dianggap sebagai skenario terbaik.

Juga, ada spektrum luas lingkungan teknologi yang dapat memberikan konten pendidikan. Tergantung pada kebutuhan siswa dan sumber daya sekolah/kabupaten, kursus dapat diberikan melalui:

- Bawa Perangkat Anda Sendiri (BYOD)
- Pembelajaran Campuran
- Pembelajaran Terbalik & Ruang Kelas Terbalik
- Pembelajaran online

Di Amerika Serikat, telah terjadi investasi yang signifikan dalam teknologi pendidikan. Namun, investasi itu tampaknya tidak proporsional.

- Pada tahun 2010, Pemerintah Amerika Serikat menghabiskan sekitar \$1,3 triliun dolar untuk pendidikan, dengan pengeluaran di tingkat K-12 mencapai \$625 miliar dari biaya itu, yang hanya 5% dari total pengeluaran pendidikan.
  - Pada tahun 2013, Pemerintah Amerika Serikat meningkatkan pengeluaran mereka untuk pendidikan menjadi \$1,5 triliun dolar, dengan pengeluaran di tingkat K-12 mencapai \$718 miliar, dan elearning K-12 menyumbang 0,7% dari total pendidikan K-12.
- Meski terlihat belum banyak investasi untuk pendidikan K-12, namun integrasi sudah pasti meningkat.
- Sekitar 97% guru K-12 sekarang memiliki satu atau lebih komputer di kelas setiap hari dan juga memiliki akses ke perangkat teknologi tambahan.
  - Rasio siswa-ke-komputer telah menurun dari 11 menjadi 1 menjadi 1,7 menjadi 1 di kelas setiap hari.
  - Juga, sekitar 93% komputer di kelas K-12 memiliki akses ke Internet setiap hari.
  - Selain itu, 96% komputer atau perangkat digital yang dibawa dari rumah untuk digunakan di kelas memiliki akses ke Internet setiap hari.
  - Namun, guru melaporkan bahwa 40% siswa mereka 'sering' menggunakan komputer selama waktu pembelajaran dan 29% melakukannya 'kadang-kadang.'

Dari temuan ini, dapat diduga bahwa meskipun akses ke komputer dan perangkat digital dan Internet telah meningkat, penggunaan teknologi yang sebenarnya di kelas K-12 masih rendah. Ada beberapa alasan mengapa penggunaan teknologi di kelas K-12 mungkin tetap rendah: 1) kurangnya keterampilan komputer guru. Ada hubungan positif yang kuat antara keterampilan komputer guru dan penggunaan komputer oleh siswa ; 2) waktu bagi guru untuk belajar mengelola dan membiasakan diri dengan komputer merupakan faktor lain yang secara negatif mempengaruhi penggunaan komputer oleh siswa ; dan 3) sumber daya, seperti dukungan teknis di lingkungan sekolah, juga telah terbukti mempengaruhi penggunaan teknologi oleh guru di kelas mereka (Chodzirin, 2016).

Mengatasi masalah ini adalah langkah pertama untuk meningkatkan penggunaan teknologi di kelas. Lokakarya profesional dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan guru menggunakan komputer mereka (Aspi, 2022) dan dapat membantu guru membiasakan diri dengan komputer, daripada membuang waktu kursus yang berharga untuk mempelajari cara menggunakan komputer mereka. Dalam evaluasi oleh SRI International, lebih dari 80% guru yang disurvei melaporkan bahwa sikap mereka tentang pengajaran menggunakan teknologi meningkat 'banyak' atau 'sangat' sebagai hasil dari partisipasi mereka dalam lokakarya profesional.

Adapun keefektifan teknologi yang berlebihan, kami menemukan ukuran efek yang lebih konsisten untuk matematika dan ukuran efek campuran untuk membaca.

- Sejumlah penelitian melaporkan bahwa lingkungan komputasi 1:1 dapat menghasilkan skor yang jauh lebih tinggi pada tes prestasi membaca dan matematika dan rata-rata nilai keseluruhan.
- Selain itu, siswa di lingkungan komputasi 1:1 menunjukkan peningkatan prestasi akademik, peningkatan keterlibatan, keterampilan penelitian, dan keterampilan kolaborasi.
- Instruksi berbantuan komputer (CAI) menunjukkan efek sederhana (+0,19) pada keuntungan matematika.
- Program seperti Tutor Kognitif menunjukkan efek sederhana (+0,15) pada keuntungan matematika.
- Alat teknologi seperti kalkulator grafik menunjukkan efek sederhana (+0,17) pada perolehan matematika.
- Program membaca seperti: Menulis untuk Membaca menunjukkan efek sederhana (+0,41) pada keuntungan membaca.
- Membaca program manajemen seperti Pembaca yang Dipercepat menunjukkan efek sederhana (+0,43) pada keuntungan membaca.
- 1st program membaca kelas CAI program membaca menunjukkan efek kecil (+0,04) pada keuntungan membaca.
- 4th program membaca kelas CAI program membaca menunjukkan efek kecil (+0,02) pada keuntungan membaca.

Menurut temuan ini, teknologi pendidikan tampaknya bermanfaat. Namun, beberapa penelitian menunjukkan tidak ada tren positif dalam hasil selama periode waktu yang lama. Setelah melakukan meta analisis skala besar, Cheung dan Slavin (2013) memberikan perspektif yang menarik dan bijaksana mengapa penelitian sebelumnya menghasilkan hasil yang beragam. Pertama, mereka percaya bahwa meta-analisis sebelumnya memilih studi yang kualitasnya marjinal, yang akan meningkatkan ukuran efek. Juga, mereka percaya bahwa studi tertentu mungkin telah diabaikan ketika menghitung ukuran efek, hanya karena studi ini dapat mempengaruhi ukuran efek secara positif atau negatif. Kedua, jenis desain yang digunakan dalam studi ini membuat perbedaan substansial pada temuan.

Namun, studi yang dilakukan pada strategi pembelajaran terkini yang digunakan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas K-12 menunjukkan hasil yang beragam. Misalnya, meta-analisis yang dilakukan pada efek pembelajaran online menemukan efek moderat untuk prestasi siswa dan kepuasan siswa dalam mendukung pembelajaran online (Puyada & Putra, 2018). USDOE menemukan bahwa "siswa yang mengambil semua atau sebagian dari kelas mereka secara online berkinerja lebih baik, rata-rata, daripada mereka yang mengambil kursus yang sama melalui instruksi tatap muka tradisional" (Barokati & Annas, 2013). Sayangnya, studi yang digunakan dalam meta-analisis penuh dengan kelemahan metodologis, sehingga hasil harus ditafsirkan dengan hati-hati (Ungerleider & Burns, 2003). Atau, bukti kemanjuran pembelajaran campuran yang menjanjikan (Idris, 2011). Beberapa meta analisis menemukan bahwa kursus online setidaknya sama efektifnya dengan ruang kelas tradisional (Setiawati, 2021). Sebuah meta-analisis yang lebih baru oleh Means et al. (2009) menemukan hasil yang menjanjikan. Empat puluh enam studi membandingkan online dengan kondisi tatap muka, menghasilkan data yang cukup untuk menghasilkan 51 ukuran efek. Sebelas dari 51 ukuran efek mendukung efek positif dari pembelajaran campuran pada kondisi tatap muka tradisional.

Ketika revolusi digital mendapatkan momentum, akan ada lebih banyak peluang untuk melakukan penelitian tentang pengaruh strategi instruksional teknologi baru. Dengan revolusi digital yang mengubah kuantitas dan kualitas informasi yang tersedia, pendidik dibebani tanggung jawab untuk membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk membedakan antara fakta dan fiksi di usia muda. Dengan membangun keterampilan berpikir kritis siswa, siswa akan memiliki keterampilan kognitif yang diperlukan untuk: 1) membedakan dan mengidentifikasi informasi yang kredibel; 2) memiliki kemampuan untuk menguasai Common Core State Standards; dan 3) memperoleh keterampilan agar dapat dipersiapkan untuk kuliah dan/atau berkarir.

Untuk mencapai prestasi ini, alat teknologi dan strategi instruksional menawarkan guru kemampuan untuk mengubah pengajaran mereka, memberikan siswa dengan banyak manfaat, seperti lebih banyak kesempatan untuk interaksi 1-1 dengan guru mereka, menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel untuk memfasilitasi kelompok belajar dan belajar mandiri, memberikan umpan balik langsung kepada siswa, menawarkan kursus tingkat lanjutan atau perguruan tinggi kepada siswa, mengizinkan siswa yang gagal untuk mengambil kembali kursus, mengurangi konflik penjadwalan untuk siswa, dan bahkan mengurangi putus sekolah untuk siswa yang berisiko.

Di luar ambiguitas temuan, masih ada dukungan substansial untuk akuisisi teknologi. Selanjutnya, penggunaan strategi instruksional teknologi berarti pembentukan ruang kelas nontradisi yang berkisar dari 0% proporsi konten yang disampaikan secara online 'Kursus Tradisional tanpa teknologi online yang digunakan' hingga 80+% proporsi konten yang disampaikan secara online 'Pembelajaran Online.' Sementara makalah ini memiliki struktur tinjauan pustaka, tujuan kami lebih pada memberikan informasi tentang tren integrasi teknologi; jumlah sumber daya dan dana yang telah dialokasikan untuk membenamkan sekolah dengan teknologi; dan temuan yang paling menonjol tentang efektivitas penggunaan adalah teknologi dalam pendidikan. Meskipun

kita tahu bahwa ini adalah topik yang luas yang tidak dapat dieksplorasi dalam satu naskah, kami merasa bahwa laporan yang menyoroti integrasi teknologi, pendanaan dan investasi, serta efektivitas diperlukan. Lebih lanjut, satu poin berharga yang dapat dipetik dari makalah ini adalah: teknologi tidak dapat memberikan bantuan apa pun, dan tentu saja keuntungan apa pun, jika siswa tidak memiliki alat atau akses ke teknologi.

## 5. Referensi

- Ahmad, Syarwan. (2011). Perspektif Psikologi Pembelajaran Terhadap Pemanfaatan Internet. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*. 12(1)
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Learning on demand: Online education in the United States, 2009*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- Aspi, Muhammad. (2022). Profesional Guru Dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Journal Of Education*. 2(1)
- ASCD. (2009). *Fulfilling the promise of the common core state standard*. Retrieved from: <http://www.ascd.org/ASCD/pdf/siteASCD/commoncore/CCSSummitReport.pdf>
- Brokati, Nisaul & Annas, Fajar. Pengembangan Pembelajaran Berbasis Blended E-Learning Pada Mata Kuliah Pemrograman Komputer (Studi Kasus: Unisda Lamongan). *Jurnal Sistem Informasi*, 4(5)
- Basoeky, Unggul., Pangabean, Suvriadi., Manu G. Apriandi., Wardhana, Adtya., Hoeronis, Irani., Adnan, Yudi., Maisaraha., Sudirman, Acai. (2021). *Pemanfaatn Teknologi Digital Dalam Berbagai Aspek Masyarakat*. Bandung: Media Sains Indonesia
- Bebell, D., & O'Dwyer, L. M. (2010). Educational outcomes and research from 1:1 computing settings. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(1).
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. In ternational Society for Technology in Education.
- Cavanaugh, C. S. (2001). The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(1), 73-88.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2011). *The effectiveness of education technology for enhancing reading achievement: A meta-analysis*. Center for Research and Reform in Education.
- Chodzirin, M. (2016). Pemanfaatan Information and Communication Technology bagi Pengembangan Guru Madrasah Sub Urban. *DIMAS*, 16(2)
- Clark, J. (2001). Stimulating collaboration and discussion in online learning environments. *Internet and Higher Education*, 4, 119-124.
- COE. (2011). *Unleashing the potential of educational technology*. Retrieved from [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/unleashing\\_the\\_potential\\_of\\_educational\\_technology.p\\_df](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/unleashing_the_potential_of_educational_technology.p_df)
- Darmasnyah (2012). Strategi Pembelajaran. darman:SAP-1/E:2012. Padang.
- Dynarski, M., Agodini, R., Heaviside, S. N., Carey, N., Campuzano, L., Means, B., ... Sussex, W. (2007). *Effectiveness of reading and mathematics software products: Findings from the first student cohort*. Washington, DC: Institute of Education Sciences.
- Elyas, A. Hadi. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran E-Learning Dalam meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Warta Edisi : 56*
- Fajri, Iwan., Karim Suryadi, Leni Anggraeni. (2021). Pembelajaran Kelas Terbalik Selama Pandemi Covid-19 : Sebuah Tinjauan Sistematis Review Dari Bukti Empiris. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiksha*, 9(3)
- Fikri, Muhammad., Ananda, M. Zaki., Faizah, Nadiyahul., Rahmanai, Rena., Elian, S. Adelia., Suryanda, Ade. (2021). Kendala Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Dimasa Pandemi Covid-19: Sebuah Kajian Kritis. *Jurnal Education and development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 9(1)
- Flipped Learning Network (FLN). (2014). *The four pillars of FLIP™*. Retrieved from <http://www.flippedlearning.org/definition>

- Gray, L., Thomas, N., & Lewis, L. (2010). *Teachers' use of educational technology in US public schools: 2009. First look*. NCES 2010-040. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, US Department of Education, Washington, DC.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Hiryanto. (2017). Pedagogi, Andragogi Dan Heutagogi Serta Implikasinya Dalam Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Dinamika Pendidikan*. 22(1)
- Idris, Husni. (2011). Pembelajaran Model Blended Learning. *Jurnal Iqra'*, 5(1)
- Imania, k. Nisa & Bariah, S. Husnul. (2020). Pengembangan Flipped Classroom Dalam Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. *Jurnal PETIK*, 6(2)
- Islam, K. (2002). Is e-learning floundering? *E-learning*, 3(5), 22-26.
- Kulik, J. A. (2003). *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say*. Arlington, VA: SRI International.
- Lawanto, Oenardi. (2000) Pembelajaran Berbasis Web Sebagai Metoda Komplemen Kegiatan Pendidikan Dan Pelatihan. *Unitas*, 9(1)
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243.
- Mar'ah, N. Akhairiyah, Ani Rusilowati, Woro Sumarni. (2020). Perubahan Proses Pembelajaran Daring Pada Siswa Sekolah Dasar di Tengah Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Pascasarjana*
- McGee, P., & Reis, A. (2012). Blended Course Design: A Synthesis of Best Practices. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(4), 7-22.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. US Department of Education.
- Pearson. (2013). Pearson student mobile device survey 2013, National report: Students in Grades 4-12. Retrieved from <http://www.pearsoned.com/wp-content/uploads/Pearson-Student-Mobile-Device-Survey-2013-National-Report-on-Grades-4-to-12-public-release.pdf>
- Picciano, A. G., Seaman, J., Shea, P., & Swan, K. (2012). Examining the extent and nature of online learning in American K-12 education: The research initiatives of the Alfred P. Sloan Foundation. *The internet and higher education*, 15(2), 127-135.
- Prawiradilaga D. Salma., Ariani, Diana., Handoko, Hilman. (2013). Mozaik Pendidikan *E-Learning*. Jakarta: Prenamedia Group
- Project Tomorrow. (2013). *The new 3 E's of education: Enabled, Engaged, Empowered*. Retrieved from [http://www.tomorrow.org/speakup/pdfs/SU10\\_3EofEducation\\_Educators.pdf](http://www.tomorrow.org/speakup/pdfs/SU10_3EofEducation_Educators.pdf)  
<http://www.tomorrow.org/speakup/pdfs/SU13StudentsReport.pdf>.
- Puspitasari, Ripka Yuspin & Gamaliel, Septian Airlanda. (2021). Meta-Analysis Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal BASICEDU*. 5(2)
- Puyada, Deno & Putra, R. Rahmat. (2018). Meta Analisis Pengaruh Problem Based Learning dan Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 18(1)
- Rahman, Kholilur. (2018). Inovasi pendidikan keahlian sekolah Menengah Kejuruan berbasis Pesantren Di Kabupaten banyuwangi. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6(2)
- Rahmat, R. Fajri, Lativa Mursyida, Fahmi Rizal, Krismadinata Krismadinata, dan Yuliawati Yunus. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. Vol. 6(2)
- Richards, J., & Struminger, R. (2013). US education technology industry market: PreK-12. *Software & Information Industry Association, Washington, DC*.

- Rahayu, L. Puri. (2017). Efektivitas Strategi Pembelajaran Flipped Classroom Pada Materi Pythagoras SMP Kelas VIII Ditinjau Berdasarkan Gender. *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami)*, 1(1)
- Setiawati, Asih. (2021). Implementasi Pembelajaran Jarak Jauh Menggunakan LMS pada Lembaga Diklat Pemerintahdi Indonesia. *Jurnal Bestari*, 2(1)
- Ungerleider, C., & Burns, T. (2003). A State of the Field Report to the Council of Ministers of Education, Canada and Industry Canada. A systematic review of the effectiveness and efficiency of networked ICT in education. Vancouver. Retrieved from <http://www.cmec.ca/stats/SystematicReview2003.en.pdf>
- Yuberti (2014). Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan. Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT).Bandar Lampung
- Yuliani, Meda., Simarmata, Janner., Susanti, S. Saodah., Mahawati, Eni., Sudra, R. Indra., Dwiyanto, Heri., Irawan, Edi., Ardiana, D. Putu Yudhi., Muttaqin., Yuniwati, Ika. (2020). *Pembelajaran Daring Untuk Pendidikan: Teori dan Penerapan*. Medan: Yayasan Kita Manulis
- Yustika G. Perwira. (2019). Masalah Yang Dihadapi Dunia Pendidikan Dengan Tutorial Online: Sebuah Short Review. *TADBIR : Jurnal Studi Manajemen Pendidikan* , 3(2)
- Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C., & Tan, S. (2005). What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *The Teachers College Record*, 107(8), 1836-1884.