**Physics Teaching Methods: Scientific Inquiry Vs Traditional Lecture**

**Ashiq Hussain, Muhammad Azeem, dan Azra Shakoor**

*International Journal of Humanities and Social Science, Vol. 1 No. 19; December 2011*

**PENDAHULUAN**

Mata pelajaran yang berbeda mungkin tidak menghasilkan hasil yang sama karena ada banyak faktor yang mempengaruhi prestasi siswa, namun metode pengajaran hampir memiliki efek yang sama pada pembelajaran siswa. Pengajaran fisika . Pondasi matematika harus menjadi bagian dari kurikulum untuk mengembangkan konsep dan ide-ide fisika. Siswa fisika yang dilengkapi dengan konsep mendalam harus memiliki keahlian untuk memecahkan masalah, di ruang kelas, laboratorium, masalah praktis yang berkaitan dengan industri, dan kehidupan nyata di masyarakat. Pakistan juga menghadapi masalah dalam pengajaran fisika di tingkat sarjana. Pengajaran Fisika bermasalah karena sumber daya yang terbatas dalam hal peralatan dan buku-buku fisika terbaru.

Masalah dalam mengajar fisika dapat diminimalkan dengan pilihan metode pengajaran yang sesuai. Jika seseorang mempelajari konsep-konsep fisika dengan benar, seseorang harus dapat memecahkan masalah yang mendasar. Ini adalah perbedaan utama dalam strategi pengajaran institusi Pakistan versus institusi Amerika Serikta. Yang pertama fokus pada definisi dan derivasi, sedangkan yang kedua menekankan pada pembentukan konsep (Kamal, 2003). Di Pakistan karena kendala ekonomi, tekanan pada teori dan laboratorium tidak memadai. Tidak ada kesadaran tentang pentingnya fisika di pejabat Pemerintah dan di masyarakat (Rashid, 2005). Metode inkuiri ilmiah membawa perkembangan baru di bidang pendidikan. Menurut Exline (2004) metode inkuiri ilmiah menyiratkan keterlibatan siswa yang mengarah pada pemahaman. Selanjutnya, keterlibatan siswa dalam pembelajaran berarti memiliki keterampilan dan sikap yang memungkinkan untuk mencari resolusi terhadap pertanyaan dan masalah saat siswa membangun pengetahuan baru. Penyelidikan siswa didefinisikan sebagai aktivitas menyeluruh yang melibatkan pengamatan, mengajukan pertanyaan, mengkaji literatur dan sumber informasi lain untuk melihat apa yang sudah diketahui, merencanakan penyelidikan, meninjau apa yang sudah diketahui diperoleh dari bukti eksperimental siswa, menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data, mengajukan jawaban, penjelasan, dan prediksi, dan mengkomunikasikan hasil.

Penyelidikan mem`butuhkan asumsi, penggunaan pemikiran kritis dan logis, dan pertimbangan penjelasan alternatif (Exline, 2003). Penelitian ini dimaksudkan untuk meneliti bagaimana kehadiran penyelidikan ilmiah dapat mempengaruhi prestasi siswa dalam fisika. Dalam studi ini Atkin & Karplus (1962) menyatakan bahwa *Learning Cycle* adalah dasar dari metode Penyelidikan Ilmiah. Hasil dari penelitian ini mungkin bermanfaat bagi guru fisika, siswa, pengembang kurikulum, otoritas pendidikan, dan dalam sistem pendidikan umum. Guru fisika mungkin dapat memilih berbagai peralatan, alat, dan bahan yang tepat untuk mempromosikan pengajaran mereka dengan menekankan pada strategi dan pendekatan instruksional dalam konteksnya. Guru fisika dapat melibatkan siswa dalam penyelidikan dengan memastikan lingkungan kerja yang aman dengan ketersediaan alat sains, bahan, media, dan sumber daya teknologi. Siswa mungkin mahir dalam membingkai dan memecahkan masalah yang terkait dengan kegiatan penyelidikan untuk memecahkan masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari. Siswa dapat dipersiapkan untuk menghadapi tantangan hidup dengan mengembangkan kompetensi.

PENGEMBANGAN DAN PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF SECARA *MOBILE* BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID

Ishafit, Dwi Sulisworo, dan Kartika Firdausi

BAB I

PENDAHULUAN

## Latarbelakang

 Dari hasil Programme International Student Assessment tahun 2009 (OECD, 2010), penelitian dalam Trends on International Mathematics and Science (TIMSS, 2009) menunjukkan bahwa para siswa di Indonesia, sebagai tulang punggung kemajuan bangsa masa depan, masih sangat rendah. Rendahnya kualitas pendidikan ini memberikan sumbangan juga indeks pembangunan manusia/ *Human Development Index* (HDI) tahun 2011 yang rendah (Klugman, 2011). Sains sebagai tulang punggung pembangunan ekonomi masih perlu ditingkatkan dengan dimulai dari pendidikan sains yang baik pada para pelajar Indonesia. Dari sebaran nilai pelajaran sains di sekolah dasar dan menengah dapat dilihat bahwa di Indonesia pun literasi sains ini memiliki disparitas yang cukup lebar. Hasil Ujian Nasional tahun 2011 menunjukkan adanya keadaan yang tidak merata tersebut (Republika, 2011).

 Secara lebih mikro, rendahnya literasi ini tidak dapat dipisahkan dari mutu guru, sarana prasarana, dan yang tidak kalah strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru. Surya (2010) menyatakan bahwa guru-guru sains dan matematika  di berbagai kota dan kabupaten di Indonesia, terdapat perbedaan yang cukup mencolok dari segi kualitas antara guru-guru di kota besar dan daerah-daerah terutama daerah tertinggal. Sedangkan Latifah (2011) menemukan bawa dalam banyak kasus, pembelajaran sains masih menekankan pada konsep-konsep yang terdapat di dalam buku tanpa memperdulikan kesesuaian dengan lingkungan belajar siswa. Selain juga karena guru masih belum memiliki keterampilan yang cukup dalam menggunakan model-model pembelajaran (Darliana, 2011).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membawa pengaruh pada peluang-peluang baru dalam strategi dan metode pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran sains pada sekolah menengah (Sangrà & González-Sanmamed, 2010) (Nethercott, Marianti, & Hunt, 2010). Paradigma konstruktivism disadari sebagai suatu paradigm yang dapat lebih memberikan peluang pada pelajar untuk dapat memahami pengetahuan dengan lebih baik dalam perspektif yang beragam. Pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada pelajar (*student centered learning*) menjadi kajian yang banyak dilakukan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran (Sahin, 2010) sehingga belajar merupakan aktivitas yang dikelola dan diarahkan secara mandiri oleh pelajar (Ogawa, 2011) untuk mencapai tujuan pembelajaran (*self-regulated learning*). Berbagai model pembelajaran dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar agar dapat memberikan lingkungan belajar yang baik (Gatch, July 2010) termasuk adanya peluang untuk memanfaatkan teknologi mobile yang semakin murah.

Suatu keuntungan bahwa, penetrasi pengguna internet dan juga gadget mobile didominasi oleh kalangan usia muda (Sulisworo, 2012), sehingga pemanfaatan piranti mobile untuk pembelajaran menjadi memungkinkan. Hasil-hasil penelitian terkait strategi pembelajaran kooperatif yang sudah diuji coba di sekolah-sekolah seperti TGT, TSTS, Reversed Jigsaw dan juga penelitian penerapan elearning menjadi dasar untuk pengembangan dan penerapan pembelajaran sains menggunakan piranti mobile yang dapat menjadi alternative bagi peningkatan kinerja pembelajaran sains.

##

## Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki fokus pada *mobile learning* dengan pendekatan pembelajaran kooperatif, sehingga tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan syntax pembelajaran kooperatif untuk aplikasi *mobile learning*.
2. Mengembangkan aplikasi *mobile learning* berbasis pembelajaran kooperatif pada pembelajaran sains.
3. Mengembangkan lembar kerja siswa untuk pembelajaran sains dengan menggunakan aplikasi *mobile learning*.
4. Mengujicoba efektivitas *mobile learning* berbasis pembelajaran kooperatif pada pembelajaran sains.

##

## Urgensi Penelitian

 Dengan tercapainya tujuan penelitian ini, beberapa kemanfaatan adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kinerja pembelajaran sains melalui ketersediaan lingkungan belajar yang lebih beragam dan kaya dengan mobile learning.
2. Perluasan akses pembelajaran sains yang berkualitas bagi masyarakat luas dengan semakin murahnya piranti mobile.
3. Peningkatan literasi teknologi bagi para siswa yang dapat memicu pada produktivitas belajar secara lebih makro.

## Luaran Penelitian

 Hasil langsung yang diperoleh atas penelitian ini antara lain adalah:

1. Patent aplikasi *cooperative mobile learning*.
2. Publikasi pada jurnal nasional/internasional maupun prosiding seminar untuk topik *cooperative mobile learning*
3. Aplikasi *cooperative mobile learning* yang langsung dapat dimanfaatkan dalam program bundling product untuk produk tablet berbasis Android;
4. Penerapan mobile learning untuk pelajaran sains di sekolah menengah.

Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research

James R. Brinson

**1. PENDAHULUAN**

Pusat Statistik Nasional untuk Pendidikan melaporkan bahwa selama tahun akademik 2006/2007, 32% dari semua akademi dan universitas melaporkan telah menawarkan program gelar atau sertifikat sepenuhnya *online* (Parsad & Lewis, 2008). Pada tahun 2011, hampir 3 juta siswa terdaftar dalam program sepenuhnya online (Eduventures, 2012). Persentase pimpinan akademi yang mengklaim bahwa pembelajaran online sangat penting untuk strategi institusional jangka panjang telah meningkat dari 48,8% pada tahun 2002 menjadi 70,8% pada tahun 2014 (Allen & Seaman, 2015). Selanjutnya, Shachar dan Neumann (2010) menemukan, dalam meta-analisis lebih dari 125 penelitian yang membandingkan pendidikan jarak jauh secara online dengan kursus tatap muka dalam berbagai bidang subjek yang lebih dari 70% dari studi, hasil pencapaian untuk siswa online lebih baik dibandingkan dengan rekan tatap muka mereka. Hal ini dikonfirmasi oleh meta-analisis Departemen Pendidikan Amerika Serikat yang menemukan rata-rata siswa dalam kondisi pembelajaran online berkinerja lebih baik daripada mereka yang menerima instruksi tatap muka (USDOE, 2010).

Persentase pimpinan akademi menilai pencapaian hasil pembelajaran dalam pendidikan online sama dengan atau lebih baik daripada instruksi tatap muka tumbuh dari 57,2% pada tahun 2003 menjadi 77,0% pada tahun 2012, tetapi kemudian menurun pada tahun 2013 menjadi 74,1%, dan tetap seperti tahun 2014 (Allen & Seaman, 2015). Jadi, kasus untuk pendidikan online adalah memperkuat, dan diharapkan untuk melakukannya selama beberapa tahun lagi (Allen & Seaman, 2010), karena pembelajaran berbasis web yang dibantu komputer tidak diragukan lagi membawa pendidikan yang lebih efisien secara fiskal, oportunistik, dan asinkron ke populasi siswa yang secara demografi dan geografis lebih luas (Cooper, 2005; Grörber, Vetter, Eckert, & Jodl., 2007; Scanlon, Morris, Di Paolo, & Cooper, 2002; Sicker, Lookabaugh, Santos, & Barnes, 2005). Namun, dalam kasus kursus sains, hal itu dilakukan dengan mengorbankan kehadiran fisik di laboratorium sains.

Diskusi ini sangat penting, karena penelitian telah menunjukkan bahwa pengalaman langsung di laboratorium sains memainkan peran sentral dalam pendidikan sains (Hofstein & Lunetta, 2004; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Lunetta, Hofstein , & Clough, 2007; Ma & Nickerson, 2006; Satterthwait, 2010; Singer, Hilton, & Schweingruber, 2006; Tobin, 1990). Hal ini sebagian besar disebabkan oleh dugaan dampak yang kuat pada hasil dan kinerja pembelajaran siswa dan pada kepraktisan persiapan profesional (Basey, Sackett, & Robinsons, 2008; Clough, 2002; Finn, Maxwell, & Calver, 2002; Magin, Churches) , & Reizes, 1986; Nersessian, 1991; Ottander & Grelsson, 2006). Namun, hingga beberapa tahun terakhir, pengalaman laboratorium fisik dan langsung adalah satu-satunya pengalaman yang tersedia dari mana kesimpulan ini dapat ditarik.

Banyak penelitian telah dilakukan mengenai keuntungan dan kerugian dari internet dan teknologi komputer pada pengajaran dan pembelajaran laboratorium (mis. Canizares & Faur, 1997). Pengakuisisian data berbasis komputer dan jarak jauh, simulasi virtual, dan proses otomatis semuanya menantang dan mengubah metode dan praktik dari apa yang secara tradisional dianggap sebagai laboratorium "langsung" (Aburdene, Mastascusa, & Massengale, 1991; Albu, Holbert, Heydt, Grigorescu, & Trusca, 2004; Arpaia, Baccigalupi, Cennamo, & Daponte, 1998; Canfora, Daponte, & Rapuano, 2004; Carr, 2000; Finn et al., 2002; Forinash & Wisman, 2001; McAteer et al., 1996; Scanlon et al., 2002). Semua mode instruksional lab ini telah dibahas, dari perspektif yang berbeda namun berkembang dengan baik, dalam hal kelayakan mereka sebagai alternatif yang berdiri sendiri untuk praktik langsung (Nedic, Machotka, & Nafalski, 2003; Sehati, 2000; Selvaduray, 1995; Subramanian & Marsic, 2001; Wicker & Loya, 2000). Namun, tidak ada konsensus yang muncul mengenai dampak kemajuan teknologi ini pada pembelajaran laboratorium siswa. Beberapa studi menyajikan data bahwa laboratorium virtual dan remote adalah hambatan pendidikan (Dewhurst, Macleod, & Norris, 2000; Dibiase, 2000; Muster & Mistree, 1989; Sicker et al., 2005; Williams & Gani, 1992), sementara yang lain melihat mereka sebagai suplemen yang berguna untuk proses pembelajaran langsung (Barnard, 1985; Ertugrul, 1998; Finn et al., 2002; Hartson, Castillo, Kelso, & Neale, 1996; Hazel & Baillie, 1998; Livshitz & Sandler, 1998; Magin & Kanapathipillai, 2000; Raineri, 2001; Striegel, 2001; Tawney, 1976; de Vahl Davis & Holmes, 1971).

Untuk mendukung laboratorium tradisional (*hands-on*), beberapa peneliti berpendapat bahwa ada lebih banyak informasi, seperti lebih banyak pesan, ketika bekerja dengan peralatan nyata. Argumen mereka didukung oleh teori kehadiran dan kekayaan media (Daft & Lengel, 1986; Schubert, Friedmann, & Regenbrecht, 2001; Schuemie, van der Straaten, Krijn, & van der Mast, 2001; Sheridan, 1992; Pendek, Williams, & Christie, 1976; Slater & Usoh, 1993). Juga, mereka berpendapat pentingnya bagi siswa untuk dapat merekonsiliasi dan menjelaskan perbedaan antara teori dan hasil eksperimen yang diperoleh (misalnya kesalahan eksperimental), apa yang Magin dan Kanapathipillai (2000) gambarkan sebagai "kejadian tak terduga" (hal. 352). Yang lain, bagaimanapun, menyajikan bukti yang mendukung non-tradisional (virtual, remote) laboratorium sebagai pengganti cukup potensial untuk laboratrorium tradisional (Cameron, 2003; Corter, Esche, Chassapis, Ma, & Nickerson, 2011; Lang, 2012; Myneni, Narayanan, Rebello, Rouinfar, & Pumtambekar, 2013; Pyatt & Sims, 2007; Zacharia & Olympiou, 2011). Dengan non-tradisional laboratorium (NTL), siswa memiliki banyak kesempatan untuk mengakses sumber daya dan lebih banyak waktu untuk menyelesaikan kegiatan laboratorium tertentu, sehingga memungkinkan pengulangan dan modifikasi, sehingga mendorong pembelajaran yang lebih dalam (Charuk, 2010). Beberapa penelitian menunjukkan, bagaimanapun, bahwa siswa itu sendiri tidak konsisten dalam preferensi mereka, persepsi, dan pencapaian hasil pendidikan mengenai jenis laboratorium (Cameron, 2003; Parush, Hamm, & Shtub, 2002; Vaidyanathan & Rochford, 1998).

Selain pertimbangan pedagogis, perbedaan ekonomis antara jenis laboratorium ini harus dipertimbangkan. Dengan pemotongan fiskal saat ini baik di pendidikan menengah dan pendidikan tinggi, menjadi semakin sulit dan mahal untuk mempertahankan dan mendukung peralatan laboratorium (Magin & Kanapathipillai, 2000). Laboratorium virtual atau simulasi menawarkan peluang untuk memberikan pengalaman laboratorium sekaligus mengurangi beban keuangan di sekolah dan siswa (Mahendran & Young, 1998; NCES, 2003). Sebagai contoh, dalam kasus laboratorium jarak jauh, sumber daya tidak hanya dapat diakses setiap saat, tetapi juga dibagikan dan dikumpulkan di seluruh web atau antar lembaga (Alamo dkk., 2002; Gillet, Crisalle, & Latchman, 2000; Harris & Dipaolo, 1996; Henry, 2000) . Sebaliknya, dapat dikatakan bahwa lebih banyak teknologi tidak sejalan dengan peningkatan, dan hasil akhirnya adalah pengalaman pembelajaran laboratorium yang tidak memadai sangat penting bagi pengembangan ilmuwan profesional (Evans & Leinhardt, 2008). Ma dan Nickerson (2006) menyusun tinjauan literatur tentang kemanjuran dan persepsi komparatif dari praktik langsung, simulasi, dan laboratorium jarak jauh. Mereka meninjau dua puluh artikel masing-masing untuk laboratorium jarak jauh, simulasi, dan langsung dalam upaya untuk mengidentifikasi keadaan perdebatan penelitian saat ini, dan mengidentifikasi kemungkinan sumber ketidaksetujuan.

Untuk memastikan konsistensi dalam perbandingan, kategori dalam penelitian ini akan didasarkan pada definisi Ma dan Nickerson (2006) dari jenis lab ini. Mereka mendefinisikan laboratorium virtual sebagai "imitasi dari eksperimen nyata. Semua infrastruktur yang diperlukan untuk laboratorium tidak nyata, tetapi disimulasikan pada komputer ”(hal.6). Mereka kemudian mendefinisikan laboratorium jarak jauh sebagai “dicirikan oleh realitas termediasi. Serupa dengan praktik langsung, mereka membutuhkan ruang dan perangkat ”(hal.6). Perbedaan dari praktik langsung adalah “jarak antara eksperimen dan eksperimen. Di laboratorium nyata, peralatan mungkin dimediasi melalui kontrol komputer, tetapi ditempatkan bersama. Sebaliknya, di eksperimen laboratorium jarak jauh memperoleh data dengan mengendalikan peralatan terpisah secara geografis. Dengan kata lain, realitas dimediasi oleh jarak ”(hal. 6). Mereka mendefinisikan praktik langsung sebagai orang yang “melibatkan proses penyelidikan nyata secara fisik. Dua karakteristik membedakan tangan dari dua laboratorium lainnya: (1) Semua peralatan yang diperlukan untuk melakukan laboratorium secara fisik diatur; dan (2) siswa yang melakukan laboratorium secara fisik hadir di lab ”(hal. 5). Karena definisi ini, dan dalam upaya untuk meminimalkan faktor pembaur dalam diskusi, studi yang melibatkan pembelajaran campuran dan / atau di laboratorium rumah yang digunakan dalam banyak kelas pendidikan jarak jauh (misalnya Reuter, 2009) tidak dievaluasi untuk ulasan ini. Namun, pentingnya penelitian semacam itu untuk penelitian dalam bidang ini dibahas dalam Bagian 4.2 di bawah ini.

Temuan Ma dan Nickerson (2006) menunjukkan bahwa tidak ada konsensus di antara pendidik mengenai efektivitas masing-masing jenis laboratorium relatif terhadap satu sama lain, dan bahwa hasil pendidikan dan instrumen/metode yang efektivitasnya ditentukan tampaknya bervariasi dari studi ke studi. Tujuan dari makalah ini adalah untuk memperluas dan memperbarui temuan mereka untuk memasukkan literatur yang diterbitkan dalam dan setelah 2005. Lebih khusus lagi, fokus di sini adalah pada studi komparatif yang menawarkan langsung, langkah-langkah empiris prestasi siswa hasil belajar dari NTL yang lebih baru (kelompok eksperimen) ) vs. TL (grup kontrol); sangat sedikit penelitian semacam itu telah selesai pada saat peninjauan Ma dan Nickerson (2006). Pertanyaan penelitian untuk ulasan ini adalah sebagai berikut:

1. Menurut penelitian empiris saat ini (pasca 2005), apakah siswa mencapai hasil belajar lebih meningkat dengan pengalaman NTL daripada dengan pengalaman TL?
2. Apa hasil pembelajaran yang paling sering dinilai dalam studi perbandingan ini, dan hasil yang konsisten di semua studi?
3. Alat penilaian apa yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi pencapaian hasil belajar siswa, dan apakah penilaian ini diterapkan secara konsisten di seluruh penelitian?