

RANCANG BANGUN *INTERACTIVE SURFACE AND BARCODE SCANNING* UNTUK PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM SEKOLAH DASAR

Anton Agus Setiawan

Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5 Malang 65145

E-mail: antonsetiawan3@gmail.com

Abstrak: *Interactive surface* merupakan hasil modifikasi permukaan biasa menjadi permukaan interaktif, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan permukaan tersebut dan kemudian akan direspons oleh sistem. Perancangan *interactive surface* membutuhkan perangkat LED infra merah dan WiiMote sebagai perangkat utama. Surface yang akan digunakan untuk berinteraksi telah terproyeksikan seperti tampilan pada laptop/komputer. Pengguna berinteraksi pada surface menggunakan LED inframerah yang ditangkap oleh WiiMote. *Interactive surface* salah satunya dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan motorik halus, motorik kasar merupakan keterampilan fisik yang melibatkan otot kecil dan koordinasi antara mata dan tangan. Kelancaran dan ketepatan saat berinteraksi pada *surface* tergantung dari perbandingan pengaturan luas proyeksi yang ditampilkan pada *surface* dengan jarak WiiMote. Dengan kata lain semakin jauh jarak WiiMote dengan permukaan maka semakin luas ukuran proyeksi yang dapat digunakan untuk berinteraksi. *Interactive surface* merupakan salah satu media yang menarik dan menyenangkan yang memudahkan interaksi komunikasi antara guru kepada peserta didik. Dalam mata pelajaran pendidikan agama islam, guru sering menggunakan metode konvensional yang cenderung membosankan peserta didik. Dengan menggunakan *interactive surface and barcode scanning*, pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan serta memudahkan guru dalam menyampaikan pesan kepada peserta didik.

Kata kunci: *barcode scanning, interactive surface*, media pembelajaran, motorik halus, pendidikan agama islam

Masalah pendidikan dan pengajaran merupakan masalah yang cukup kompleks karena banyak faktor yang ikut mempengaruhinya. Salah satu faktor antara lain adalah guru. Guru merupakan komponen penting dan utama bagi keberhasilan proses belajar-mengajar. Tugas guru adalah menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik melalui interaksi komunikasi dalam proses belajar mengajar yang dilakukan. Keberhasilan guru dalam menyampaikan materi sangat tergantung pada kelancaran interaksi komunikasi antara guru dengan peserta didik. Dalam pembelajaran, guru sebagai ujung tombak pendidikan dituntut untuk dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan menyenangkan. Untuk itu guru seharusnya lebih memperhatikan komponen-komponen pengajaran seperti tujuan pengajaran, media pembelajaran, strategi pengajaran, metodologi pengajaran, sarana dan prasarana pengajaran serta evaluasi pengajaran.

Media pembelajaran sendiri merupakan suatu alat yang sangat penting, untuk mempermudah dan menunjang guru dalam memecahkan persoalan-persoalan

pembelajaran. Dengan berbagai metode, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih tinggi. Namun, kesadaran para guru dan lembaga pendidikan sekarang ini dalam menggunakan media pembelajaran masih dirasa kurang. Terbukti banyak ditemukan kasus guru yang tidak atau belum mempergunakan media sesuai dengan bahan atau materi yang diajarkan. Dalam mata pelajaran Pendidikan Agama Islam, misalnya banyak guru yang menggunakan media sederhana yaitu buku bacaan, dan dengan menggunakan metode ceramah. Fenomena ini menyebabkan materi pendidikan agama islam bagi siswa dianggap kurang menyenangkan, karena guru dalam mengajar di kelas bersifat monoton. Siswa merasa bosan dan jenuh terhadap materi pendidikan agama islam serta mengalami kesulitan dalam menyerap dan memahami pelajaran yang disampaikan.

Dengan pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Sehingga dapat menarik minat belajar siswa. Dalam kegiatan belajar mengajar di kelas perangkat yang tidak bisa terlepas dari kegiatan tersebut adalah papan tulis. Papan tulis mengalami beberapa perkembangan dari *blackboard* menjadi *whiteboard*. Saat ini dengan berkembangnya teknologi, papan tulis tersebut berkembang menjadi *interactive whiteboard*. Perangkat *interactive whiteboard* layaknya papan layar sentuh besar sehingga pengguna dapat berinteraksi pada papan tersebut tanpa membutuhkan pena *boardmarker* maupun kapur tulis, sehingga belajar lebih interaktif dan lebih menarik. Dengan adanya *interactive whiteboard* tersebut muncullah sebuah pemikiran untuk memodifikasi *interactive whiteboard* tersebut menjadi *interactive surface*. Sehingga pemanfaatannya lebih luas dari pada *interactive whiteboard* yang hanya digunakan menulis dan berinteraksi pada papan.

METODE PERANCANGAN

Metode yang digunakan dalam perancangan ini memiliki enam tahapan. Tahapan tersebut dimulai dari menentukan konsep, desain, pengumpulan bahan, perancangan dan pengujian. Konsep, pada tahap konsep, hal yang dilakukan adalah menganalisis *audience*, menganalisis kebutuhan. Analisis *audience* bertujuan untuk menentukan tingkat keamanan *interactive surface* yang akan dirancang. *Desain*, pada tahap ini menentukan sistem kerja dari *interactive surface* tersebut yang berlandaskan studi literasi dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. *Pengumpulan Alat dan Bahan*, dalam hal ini merupakan tahap

pengumpulan bahan sesuai kebutuhan dalam perancangan *interactive surface*. Bahan yang diperlukan terdiri dari *hardware* dan *software*, baik itu yang digunakan dalam proses perancangan maupun alat/bahan yang digunakan sebagai pendukung dalam pemanfaatan *interactive surface*.

Perancangan, merupakan langkah yang bisa dilakukan setelah langkah desain dan pengumpulan alat dan bahan terselesaikan. Dalam tahap perancangan ini hasil dari tahap desain yang dijadikan sebagai acuan, dengan memanfaatkan alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan *interactive surface* ini. Perancangan pertama yang dapat dilakukan yaitu memodifikasi perangkat (pena, mobil) dengan menambahkan *infrared LED* yang nantinya dijadikan sebagai alat untuk berinteraksi pada *surface*. Kemudian dapat dilanjutkan dengan perancangan perangkat-perangkat yang akan digunakan seperti menentukan posisi WiiMote, proyektor, *surface* dan beberapa perangkat lain yang mendukungnya. *Pengujian*, tahapan ini dilakukan setelah seluruh proses perancangan terselesaikan. Dalam tahap pengujian ini memiliki fungsi untuk menguji kelancaran *interactive surface* yang telah dirancang. Pengujian meliputi keakuratan atau kepresisian dari sensor yang ada maupun pengujian perangkat yang telah dimodifikasi dengan penambahan *infrared LED*. Sehingga hasil dari pengujian ini memastikan bahwa *interactive surface* yang dikembangkan layak untuk dimanfaatkan lebih lanjut.

HASIL

Analisis Hardware dan Software

Dalam perancangan *interactive surface*, sarana pendukung berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sangat mendukung dalam pelaksanaan perancangan. Berikut ini perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam rancang bangun sebuah *interactive surface*. Perangkat keras yang digunakan antara lain: LCD proyektor, Laptop/Komputer, WiiMote, Bluetooth, dan *Infrared LED*. LCD proyektor merupakan perangkat keras yang berfungsi memproyeksikan tampilan komputer/laptop ke *surface* yang akan dijadikan interaksi dengan ukuran tampilan yang lebih besar dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. WiiMote merupakan perangkat keras dari Nintendo yang biasanya digunakan sebagai perangkat dalam bermain game.

WiiMote adalah perangkat komunikasi nirkabel yang mentransmisikan dan menerima data melalui media bluetooth. Wii ini memiliki fitur bluetooth dengan driver bertipe Broadcom 2042. Chip ini merupakan bluetooth kelas 2 yang mendukung penuh bluetooth HID (*Human Interface Device*) dengan 8051 microprocessor 16 bit dan *memory on-board* WiiMote tidak memerlukan otentikasi atau enkripsi dalam melakukan koneksi dengan perangkat lainnya. Komponen perangkat keras dari WiiMote yang dimanfaatkan untuk proyek ini adalah kamera *infrared* yang terletak di ujung depan remote. Kamera ini memiliki resolusi 1024x768 dengan dipasang perangkat keras untuk melacak infrared sampai dengan 4 titik pada 100Hz. Kamera ini berisi *Charge Couple Device* (CCD) dengan tambahan infrared filter yang bisa mengenal cahaya di dalam dekat *infrared* spektrum, pada panjang gelombang lebih dari 800nm.



Gambar 2 WiiMote

Bluetooth Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz. Perangkat tersebut menyediakan layanan komunikasi data secara *real time* dengan jarak kurang lebih 10 m. Dalam perancangan *interactive surface* ini bluetooth berfungsi sebagai penghubung antara WiiMote dengan komputer/laptop.



Gambar 3 Bluetooth Dongle

Infrared adalah energi radiasi dengan frekuensi di bawah sensitivitas mata manusia, sehingga mata manusia tidak bisa melihat dengan mata telanjang pijar dari *infrared LED* tersebut. Untuk mengetahui ataupun melihat pijar dari *infrared LED* tersebut dapat memanfaatkan kamera yang ada pada *smartphone*. Dalam perancangan *interactive surface* ini pemilihan infrared LED yang disarankan yaitu yang bertipe *Vishay TSAL 6400*.



Gambar 4 Infrared LED Type Vishay TSAL 6400

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan ini adalah: SmootBoard; Delphi 7; Adobe Photoshop; dan Adobe Audition. Dari keempat perangkat lunak tersebut terbagi menjadi dua fungsi yang berbeda. Fungsi pertama berguna dalam perancangan *interactive surface* yaitu perangkat lunak SmootBoard. Perangkat lunak tersebut berperan dalam pelaksanaan kalibrasi (sinkronisasi tampilan komputer/laptop dengan hasil proyeksi pada *surface*).

Fungsi yang kedua yaitu perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi untuk pembelajaran motorik halus. Delphi 7 merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan sebuah program. Adobe Photoshop digunakan dalam

perancangan interface yang akan dimasukkan ke dalam Delphi 7 untuk pemrogramannya. Sedangkan Adobe audition digunakan untuk editing audio, yang nantinya audio tersebut digunakan sebagai musik latar ataupun efek suara pada aplikasi yang digunakan untuk membelajarkan motorik halus. Infrared pada WiiMote dapat berfungsi sebagai pengganti *mouse* layaknya pada laptop.

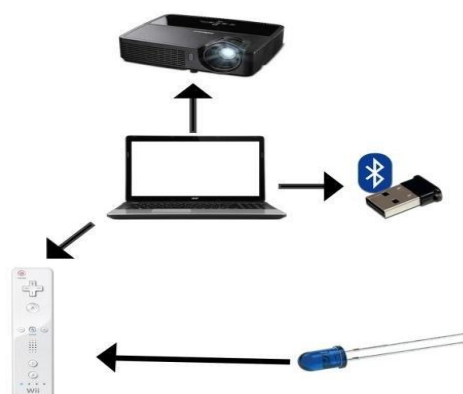
Penataan Rancangan *Surface*

B eberapa pengaturan komponen diatas dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan dilapangan. Kelancaran sensor dalam memanfaatkan *interactive surface* ditentukan pula oleh perbandingan luas proyeksi pada *surface* dengan jarak WiiMote dengan *surface*. Tabel 1 menampilkan perbandingan luasnya.

Tabel 1 Perbandingan Jarak WiiMote dengan Ukuran Proyeksi

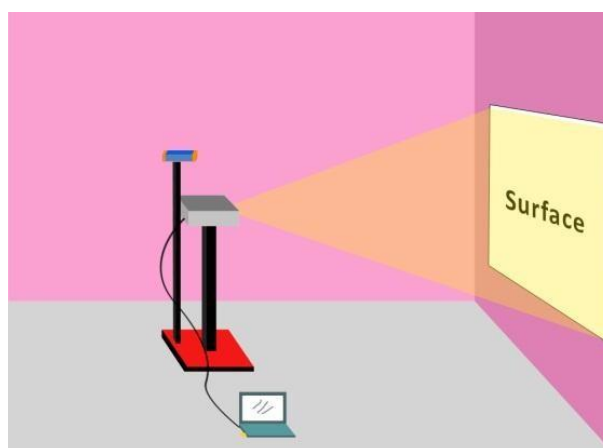
Jarak WiiMote	Ukuran Proyeksi
2 meter	80 cm x 60 cm
3 meter	109 cm x 82 cm
4 meter	137 cm x 100 cm

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa, semakin jauh jarak WiiMote dengan *surface* maka semakin luas ukuran proyeksi yang dapat digunakan. Begitu pula sebaliknya, jika semakin dekat WiiMote dengan *surface* maka semakin sempit ukuran proyeksi yang dapat dimanfaatkan.

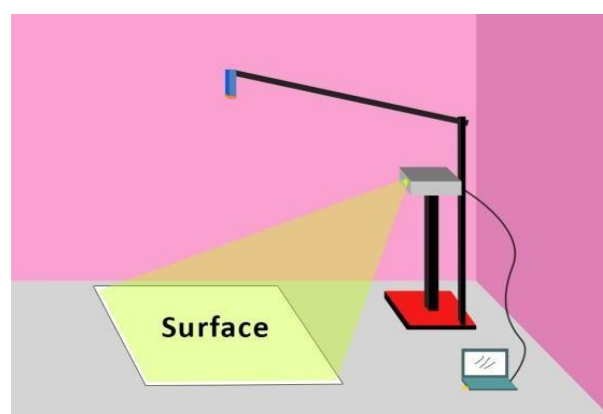


Gambar 5 Alur Kerja sistem *Interactive Surface*

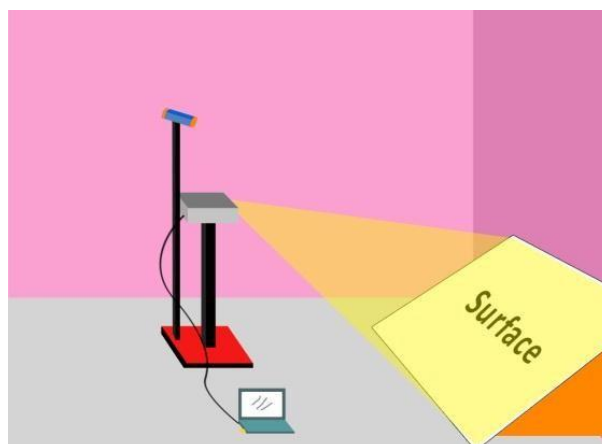
Sistem kerja dari *interactive surface* ini dimulai dari pengkoneksian komputer/laptop dengan proyektor. Proyektor memproyeksikan tampilannya pada *surface* sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Kemudian bluetooth dongle dipasang pada komputer/laptop, yang selanjutnya bluetooth tersebut digunakan untuk mengkoneksikan WiiMote dengan komputer/laptop. Setelah beberapa perangkat tersebut saling terhubung, pijar dari *infrared LED* yang digerakkan pada proyeksi pada *surface* terbaca oleh sensor kamera. Dalam penataan perangkat yang digunakan pada *interactive surface* terdapat beberapa alternatif penataan, hal tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Berikut ini gambaran penatan komponen yang digunakan pada *interactive surface* proyeksi dan jarak WiiMote yang bisa digunakan sebagai acuan dalam penataan komponen.



Gambar 6 Posisi Surface Vertikal (*Interactive WhiteBoard*)



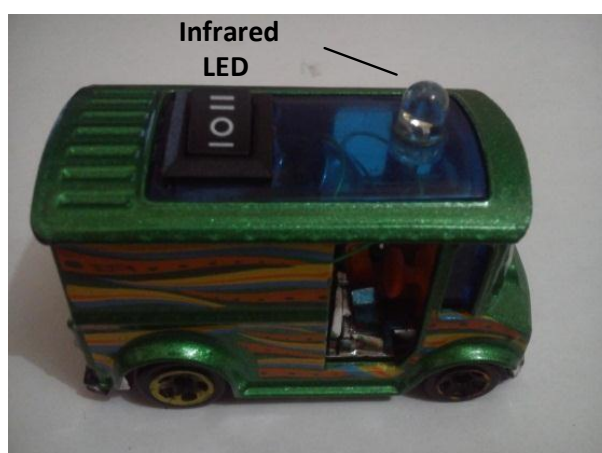
Gambar 7 Posisi Surface Horizontal



Gambar 8 Posisi *Surface* Diagonal

Pemanfaatan *Surface* untuk pembelajaran Motorik Halus

Interactive surface yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam konteks pembelajaran, salah satunya untuk pembelajaran motorik halus. Menurut Susanto (2011) motorik halus adalah gerakan halus yang melibatkan bagian-bagian tertentu saja yang dilakukan oleh otot-otot kecil saja, karena tidak memerlukan tenaga. Namun begitu gerakan yang halus ini memerlukan koordinasi yang cermat. Pembelajaran motorik halus menggunakan *interactive surface* ini dapat dengan mengembangkan sebuah simulasi lalu lintas yang dijalankan pada *interactive surface*. Dengan memodifikasi sebuah mobil mainan yang dipasang *Infrared LED*. Sehingga mobil tersebut akan dijalankan pada *surface* dengan dilengkapi sensor *infrared LED*.



Gambar 9 Mobil Mainan yang Dimodif



Gambar 10 Menjalankan Mobil pada *Interactive Surface*

Gambar 10 merupakan contoh dari pemanfaatan dari *interactive surface* untuk pembelajaran motorik halus. Kuncinya dalam menggunakan *interactive surface*, *infrared LED* yang terdapat pada mobil mainan tidak boleh terhalang dari tangkapan sensor kamera *infrared* pada WiiMote.

PEMBAHASAN

Interactive Surface

Interactive surface bisa diartikan sebagai permukaan interaktif/layar sentuh dimana pengguna bisa berinteraksi dengan permukaan apa saja yang kemudian direspon oleh sistem. Evans dan Rick (2014) berpendapat bahwa *natural interface* (antarmuka alami) menyediakan kesempatan unik desainer untuk mendukung *collocated collaborative* dan pengalaman belajar kinestetik. Dengan demikian permukaan interaktif memberikan kesempatan kepada pebelajar untuk berinteraksi secara alami dengan materi pelajaran yang disampaikan. *Interactive surface* sebenarnya adalah sebuah *Interactive Whiteboard* dimana teknologi ini menggabungkan antara proyektor LCD dan komputer dengan papan yang bisa disentuh untuk pengendaliannya serta program aplikasi yang berjalan pada sistem operasi (Windows). Dengan adanya modifikasi menjadi *interactive surface* sehingga pemanfaatannya tidak harus selalu diproyeksikan secara vertikal/pada papan tulis, tetapi juga dapat diproyeksikan dipermukaan apapun seperti halnya diproyeksikan secara horizontal maupun diagonal tergantung kebutuhan pengguna.

Dalam perancangan *interactive surface* membutuhkan perangkat *infrared LED* dan WiiMote sebagai perangkat utama. *Surface* yang akan digunakan untuk berinteraksi telah terproyeksikan seperti tampilan pada laptop/komputer. Pengguna berinteraksi pada *surface*

menggunakan *infrared* LED yang ditangkap oleh kamera infrared pada WiiMote. Keuntungan penggunaan *interactive whiteboard* menurut Swan (2010) adalah bahwa interaksi dengan konten digital yang melibatkan manipulasi informasi dengan jari dan pena, membuat pembelajaran dengan papan tulis interaktif lebih aktif, kinestetik, dan menarik. Dalam penelitiannya Thomas mencatat semua keuntungan pada motivasi dan perilaku siswa, pemikiran pedagogik juga lebih mendalam dengan guru yang menggunakan teknologi setiap harinya daripada sebelumnya (Miller, 2010).

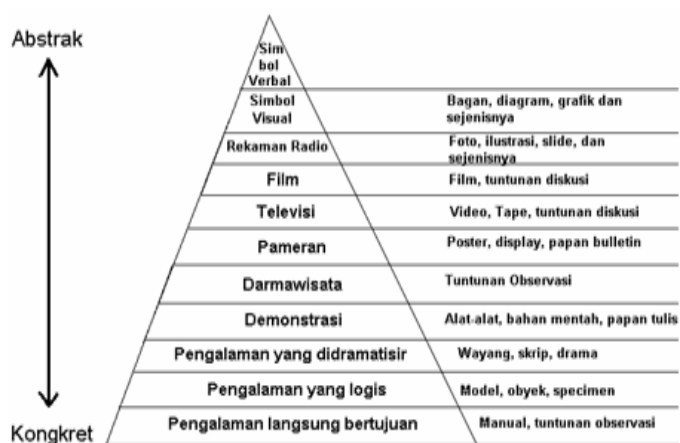
Motorik Halus

Perkembangan motorik pada anak terbagi menjadi dua yaitu motorik kasar dan motorik halus. Motorik kasar memerlukan koordinasi kelompok otot-otot anak yang tertentu yang dapat membuat mereka melompat, memanjat, berlari, menaiki sepeda. Sedangkan motorik halus memerlukan koordinasi tangan dan mata seperti menggambar, menulis, menjalankan mobil mainan. Motorik halus adalah gerakan halus yang melibatkan bagian-bagian tertentu saja yang dilakukan oleh otot-otot kecil saja, karena tidak memerlukan tenaga (Ahmad, 2011). Namun begitu gerakan yang halus ini memerlukan koordinasi yang cermat.

Media Pembelajaran Interaktif

Pembelajaran dengan multimedia interaktif menurut Darmawan (2012) mampu mengaktifkan siswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada sistem multimedia yang mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, video, suara, dan animasi. Media pembelajaran digunakan sebagai sarana komunikasi dan interaksi antara guru dan peserta didik (Arsyad, 2011). Siswa dapat bersemangat belajar dengan multimedia interaktif karena tampilannya yang menarik dan mendukung pembelajaran. Perpaduan teks, gambar, video, suara, dan animasi dapat menjadi sumber belajar bagi siswa. Multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya. Berdasarkan definisi tersebut, media pembelajaran interaktif berfungsi untuk memudahkan peserta didik mempelajari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga maupun indra (Daryanto, 2010).

Kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar Dale itu memberikan gambaran bahwa pengalaman belajar yang diperoleh peserta didik dapat melalui proses perbuatan atau mengalami sendiri apa yang dipelajari, proses mengamati, dan mendengarkan melalui media tertentu dan proses mendengarkan melalui bahasa. Kerucut pengalaman (pengalaman tersusun dari yang paling abstrak dan sampai pada yang paling kurang abstrak yaitu paling bawah).



Gambar 1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar Dale itu memberikan gambaran bahwa pengalaman belajar yang diperoleh peserta didik dapat melalui proses perbuatan atau mengalami sendiri apa yang dipelajari, proses mengamati dan mendengarkan melalui media tertentu dan proses mendengarkan melalui bahasa. Prinsip-prinsip penggunaan media pembelajaran agar benar-benar bermanfaat dalam pembelajaran diantaranya: (1) media yang akan digunakan guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran; (2) media yang akan digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran; (3) media pembelajaran harus sesuai dengan minat, kebutuhan, dan kondisi siswa; (4) media yang akan digunakan harus memperhatikan efektifitas dan efisiensi; dan (5) media yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan guru dalam mengoperasikannya (Sanjaya, 2008).

Cooperative Learning

Menurut Slavin *cooperative learning methods, students work together in four member teams to master material initially presented by the teacher* (Isjoni, 2011). Ini

berarti bahwa *cooperative learning* adalah suatu model pembelajaran dimana sistem belajar dan bekerja dengan kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif sehingga dapat merangsang peserta didik lebih bergairah dalam belajar. Tujuan pembelajaran kooperatif setidaknya meliputi tiga tujuan pembelajaran, yaitu hasil belajar akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan social. Beberapa keuntungannya antara lain: mengajarkan peserta didik menjadi percaya pada guru, kemampuan untuk berfikir, mencari informasi dari sumber lain dan belajar dari peserta didik lain, mendorong peserta didik untuk mengungkapkan idenya secara verbal dan membandingkan dengan ide temannya, dan membantu peserta didik belajar menghormati peserta didik yang pintar dan peserta didik yang lemah, juga menerima perbedaan ini.

Barcode Scanning

Barcode adalah kode-kode untuk angka dan huruf yang terdiri dari kombinasi bar (garis) ataupun kombinasi lainnya dengan berbagai jarak. Hal ini merupakan salah satu cara untuk memasukkan data ke dalam komputer. Dalam media pembelajaran ini terdapat *barcode* yang berisi *URL Link* yang akan mengarahkan pengguna menuju sebuah *website* atau *file* yang berisi materi-materi pembelajaran agama islam. Dalam desain tatap muka/*interface* terdapat *barcode-barcode* yang bisa di *scan* yang berisi materi pembelajaran. Dalam hal ini komputer tidak secara langsung dapat membaca data yang terkandung dalam kode bar tersebut, oleh karena itu sebelumnya kode yang ada harus ditangkap dan diterjemahkan ke dalam format data yang dapat dibaca oleh komputer. Alat yang dapat membaca dan mengirimkannya ke dalam komputer itulah yang disebut *Barcode Reader* atau yang biasa disebut *Barcode Scanner*.

KESIMPULAN

Interactive surface merupakan sebuah pemanfaatan teknologi terkini dengan memanfaatkan perangkat *game* dalam perancangannya. Dalam perancangan *interactive surface* terdapat beberapa tata letak yang dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kelancaran dalam pengoperasian *interactive surface* tergantung dari pengaturan lebar proyeksi dengan jarak dengan WiiMote. Memanfaatkan *interactive surface* dalam kegiatan pembelajaran dapat menjadikan proses belajar lebih menarik, menyenangkan dan berpusat pada peserta didik. *Interactive surface* merupakan salah satu media yang menarik

dan menyenangkan yang memudahkan interaksi komunikasi antara guru kepada peserta didik. Dalam mata pelajaran pendidikan agama islam, guru sering menggunakan metode konvensional yang cenderung membosankan peserta didik. Dengan menggunakan *interactive surface and barcode scanning*, pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan serta memudahkan guru dalam menyampaikan pesan kepada peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Darmawan, D. 2012. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Evan, M., dan Rick, J. 2014. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. New York: Springer.
- Isjoni. 2011. *Cooperative Learning: Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta.
- Miller, D., dan Glover. 2010. Interactive Whiteboards: A Literature Survey. *Interactiv Whiteboard for Education*, 1(1), 23-30.
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Proses*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Susanto, A. 2011. *Perkembangan Anak Usia Dini*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Swan, K. 2010. Interactive Whiteboards and Student Achievement. *Interactive Whiteboard for Education*, 2(9), 131-137.