

**Penerapan metode *Project Based Learning* menggunakan  
*Packet Tracer* untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa  
Dalam Belajar Matapelajaran TIK di SMAK 2 Salatiga**

**Artikel Ilmiah**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Informasi  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Komputer**



**Oleh:**

**Christie Artha Yemima Lumbanraja**

**Nim : 702010009**

**Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Kristen SatyaWacana**

**Salatiga**

**November 2014**

**Lembar Persetujuan**

**Penerapan metode *Project Based Learning* menggunakan  
*Packet Tracer* untuk meningkatkan Aktivitas siswa dalam belajar  
mata pelajaran TIK di SMAK 2 Salatiga**

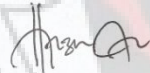
Oleh

**Christie Artha Yemima LumbanRaja**  
NIM : 7020100009

**ARTIKEL ILMIAH**

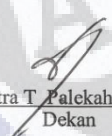
Diajukan Kepada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
guna memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana  
Pendidikan Komputer

Disetujui oleh,

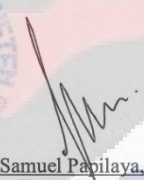


Krismiyati, S.Pd., M.A.  
Pembimbing 1

Diketahui oleh,



Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, S.Pd., M.Pd.  
Dekan



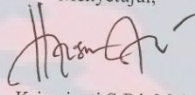
Frederik Samuel Papilaya, S.Kom., M.Cs  
Ketua Program Studi

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA  
2014**

**Lembar Pengesahan**

Judul Artikel : Penerapan project based Learning menggunakan packet tracer  
untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar mata pelajaran  
TIK di SMA Kristen 2 Salatiga  
Nama mahasiswa : Christie Artha Yemima Lumbanraja  
Nim : 702010009  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Fakultas : Teknologi Informasi

Menyetujui,



Krismiyati, S.Pd., M.A.

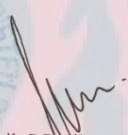
Pembimbing I

Mengesahkan,



Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, S.Pd., M.Pd.

Dekan



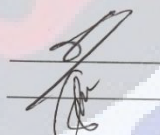
Frederik S. Papilaya, S.kom., M.Cs.

Ketua Program Studi

Dinyatakan Lulus Ujian tanggal : 22 Oktober 2014

Penguji :

1. Dr. Dharmaputra T. Palekahelu, S.Pd., M.Pd.
2. Adriyanto J. Gundo, S.Si., M.Pd.





### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christie Artha Yemima Lumbanraja  
NIM : 702010009 Email : christie.artha@gmail.com  
Fakultas : Teknologi & Informasi Program Studi : PTIK (Pendid. TIK)  
Judul tugas akhir : Penerapan Metode Project Based Learning Menggunakan Paket  
Traceer Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Dalam Belajar  
Mata pelajaran TIK di SMA Kristen 2 Salatiga  
Pembimbing : 1. Krismiayati, S.Pd., M.A.  
2. \_\_\_\_\_

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 1 Desember 2014

METERAI  
TEMPEL  
0E0FACF482695072  
PENAN EKIBUKUM  
6000 DJP Lumbanraja  
Tanda tangan & nama terang mahasiswa



### PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christie Artha Temima Lumbanraja  
NIM : 702010009 Email : christie.artha@gmail.com  
Fakultas : Teknologi & Informasi Program Studi : PTIK (Pendid. TIK)  
Judul tugas akhir : Penerapan Metode Project Based Learning Menggunakan  
Paket Traacer untuk Meningkatkan Aktvitas Siswa Dalam  
Belajar Mata Pelajaran TIK di SMA Kristen 2 Salatiga

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):


- a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

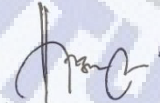
\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 1 Desember 2014

  
Christie Artha Temima Lumbanraja  
Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

  
Krismiyati, S.Pd., M.A.  
Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II



FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
Jalan Diponegoro 52 - 60  
Phone. (0298) 321212 (Hunting)  
Fax. (0298) 321433  
E-mail. [fi@uksw.edu](mailto:fi@uksw.edu)  
Salatiga 50711 - INDONESIA



### LEMBAR PERSETUJUAN PUBLISH JURNAL

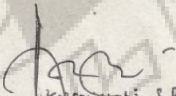
Dengan mempertimbangkan isi dari jurnal mahasiswa :

Nama Mahasiswa : Christie Artha  
NIM : 702010009.

Maka jurnal ini dinyatakan :


~~LAYAK TERBIT~~ / TIDAK LAYAK TERBIT

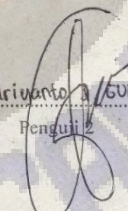
Menyetujui,

  
(.....) Krisnawati, S.Ed., M.A.  
Pembimbing 1

(.....)  
Pembimbing 2

Mengetahui,

  
(.....) Dr. Dharmaputra T. Palekahelo, M.Ed.  
Penguji 1

  
(.....) Ariyanto / Sundo, S.Si., M.Pd.  
Penguji 2

# **Penerapan metode *Project Based Learning* menggunakan *Packet Tracer* untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Dalam Belajar Matapelajaran TIK di SMAK 2 Salatiga**

<sup>1</sup>Christie Artha Yemima LumbanRaja <sup>2</sup>Krismiyati, Spd., M.A.

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[702010009@student.uksw.edu](mailto:702010009@student.uksw.edu) <sup>2</sup> [Krismi@staff.uksw.edu](mailto:Krismi@staff.uksw.edu)

## **Abstract**

*The purpose of this study was to know the student's activities of the utilization Project based learning method using packet tracer in courses of information technology and communications. The study was conducted using an experimental method to design a one-group pretest-posttest design. The population in this study are students of SMAK 2 Salatiga. The sample used sampling incidental with 20 student from XII science . The instrument use for this study a multiple-choice test objectives of the pretest and posttest questionnaire, observation sheet classroom activities and interview. The calculation of the consistency at pretest class XII science and completeness of 40% at posttest showed an increase that is 95%. The results of the classroom observation results in a pre treatment the liveliness of students in school classrooms; a 48.75%, while for the first treatment shows the liveliness of 74.375% students and treatment last treatment liveliness students 80.803%*

**Keywords:** *students activities, learning result, learning method, project based learning, packet tracer*

## **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui Aktivitas siswa dengan pemanfaatan metode pembelajaran *Project based learning* media *packet tracer* dalam mata pelajaran Teknologi informasi dan komunikasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan desain *one-group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMAK 2 Salatiga. Pengambilan sampel dilakukan dengan *sampling incidental*, yaitu pada kelas XII IPA dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang. Instrumen yang digunakan adalah tes *objektif* pilihan ganda pada *pretest dan posttest*, observasi aktifitas siswa dan wawancara. Hasil perhitungan nilai ketuntasan pada *pretest* kelas XII IPA sebesar 40 % dan ketuntasan pada *posttest* menunjukkan kenaikan yaitu sebesar 95 %. Hasil lembar observasi kelas pada pra treatment menunjukkan aktivitas siswa dikelas sebesar 48.75%, treatment pertama menunjukkan keaktifan siswa sebesar 74.375% dan treatment terakhir menunjukkan persentase aktivitas siswa 80.803 %

**Kata kunci:** *Aktifitas siswa, Hasil belajar, Media Pembelajaran, Project based learning, paket tracer*

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi Jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

<sup>2</sup>Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

## 1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi semakin maju, dengan begitu sistem pembelajaran di Indonesia akan semakin maju. Tetapi masih ditemukannya metode ceramah (konvensional) di sekolah-sekolah. Metode ceramah adalah alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran [1]. Terlihat bahwa pendekatan konvensional yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi gurunya sebagai penyalur ilmu, sementara siswa lebih pasif sebagai penerima ilmu. Hal ini yang membuat siswa merasa tidak aktif, dengan begitu siswa tidak konsentrasi atau melakukan hal yang lain seperti melamun dan bermain games saat guru menerangi mata pelajaran. Dengan ditambahkan metode pembelajaran dan media di metode ceramah siswa akan antusias saat pembelajaran berlangsung

Hasil observasi pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan materi topologi jaringan pada tanggal 04 agustus 2014 di SMAK 2 Salatiga, guru menggunakan pembelajaran metode ceramah yang menunjukkan siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan melakukan kegiatan yang tidak mendukung pembelajaran. Sistem tersebut yang membuat pendidikan di Indonesia menurun, bisa dilihat dari pengajaran guru yang bersifat instruksional, hafalan dan hanya menggunakan sumber tunggal (guru) ini cenderung membentuk model pembelajaran yang indoktiner dan tidak banyak memberikan latihan untuk melatih berpikir dan memecahkan masalah. Menunjukkan adanya software yang mendukung materi yang diajarkan supaya siswa tidak terpaku dengan guru.

Guru menggunakan metode ceramah, menyebabkan siswa kelas XII IPA di SMAK 2 Salatiga malas dikarenakan tidak ada gairah dan tidak ada niat untuk belajar. Dari hasil wawancara bersama guru menghasilkan informasi bahwa aktifitas 40% siswa mendengarkan guru dan 60% melakukan aktifitas yang tidak mendukung. Dengan diteliti lebih lanjut hasil dari lapangan menunjukkan informasi tersebut benar. Hal ini mengakibatkan hasil nilai ulangan siswa di bawah standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), diakibatkan siswa tidak serius untuk mengikuti mata pelajaran di kelas, siswa lebih suka untuk bermain games di dalam kelas saat guru berceramah

SMAK 2 Salatiga mempunyai siswa yang berprofesi sebagai pemain sepakbola dan sering mengikuti pertandingan lomba di berbagai kota di Indonesia atau mancanegara. Demikian siswa yang berprofesi pemain sepakbola sering bolos dikarenakan lelah dalam berlomba dan malas mengikuti KBM (Kegiatan belajar mengajar) di sekolah. Bukan hanya ikut lomba tetapi mereka juga harus mengikuti serangkaian latihan untuk melatih ketangkasan. Untuk jadwal latihan diadakan disore hari atau dipagi hari, ini yang membuat siswa enggan untuk belajar di malam hari. Walaupun siswa yang berprofesi sepak bola masuk di sekolah, siswa tersebut merasa bosan karena sudah lemes saat akan belajar di sekolah. Metode pembelajaran konvensional akan memperburuk proses belajar siswa dan akan bertambah parah kemalasan siswa di dalam kelas dengan, kekurangan ceramah tersebut yaitu menyebabkan siswa menjadi pasif [2]. Dengan metode ceramah ini di dalam kelas siswa akan tertidur dan tidak konsentrasi dikelas.



Penggunaan metode proyek siswa diharapkan meningkatkan aktivitas siswa. Bentuk-bentuk metode proyek yaitu metode *Project Based Learning*. Menggunakan metode *Project Based Learning* siswa berkembang dalam berfikir dan bertanggung jawab dengan hasil jawabannya. Pembelajaran metode proyek untuk kelas XII IPA yaitu pembelajaran berkelompok. Siswa diajak untuk aktif dalam pembelajaran seperti mendesign rencana untuk proyek, membuat jadwal pembuatan proyek, mencari materi-materi yang berhubungan dengan proyek dan mempresentasikan hasil proyek tersebut[3]. Jadi siswa tidak ada yang mengangur di dalam kelompok sehingga semua anggota aktif dalam diskusi. Siswa yang berprofesi sepak bola ketinggalan mata pelajaran akan dibantu oleh anggota kelompoknya. Sehingga tidak ada lagi siswa yang berprofesi sepak bola ketinggalan dalam pelajaran atau lemes di dalam kelas.

## 2. Tinjauan Pustaka

### Penelitian terdahulu

Hasil penelitian terdahulu dilakukan oleh Putriari tentang *keaktifan project based learning pada pencapaian kemampuan pemecahan masalah*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dengan menggunakan *Project based learning* mampu mencapai ketuntasan klasikal, yakni sekurang-kurangnya 75% dari peserta didik nilainya mencapai KKM dan ada pengaruh positif aktivitas belajar [4].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hariyanto dkk tentang *Pelatihan penggunaan software simulasi jaringan "packet tracer" untuk meningkatkan kompetensi guru-guru smk program keahlian komputer jaringan*. Presentase kehadiran pelatihan selama 3 hari (24 jam) mencapai 100% yang menunjukkan antusiasme peserta dalam mendapatkan bekal pengetahuan khususnya dalam hal penggunaan software simulasi jaringan komputer [5].

Persamaan dengan peneliti terdahulu yaitu menggunakan *project based learning* sebagai pembelajaran di kelas, tetapi mempunyai perbedaan dari penelitian terdahulu yaitu tidak adanya media untuk menunjang metode. Penelitian yang sekarang yaitu menggunakan bantuan software *packet tracer*. Menggunakan metode *project based learning* dengan media *packet tracer* membantu siswa untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa

### Penerapan

Implementasi (penerapan) adalah suatu proses penerapan ide, konsep kebijakan atau inovasi dalam suatu tindakan praktis, sehingga memberi dampak baik perubahan pengetahuan, ketrampilan maupun nilai dan sikap. Penerapan merupakan sebuah tindakan yang dilakukan baik secara individu maupun kelompok dengan maksud untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan [6]. Adapun unsur-unsur penerapan meliputi : (1) Adanya program yang dilaksanakan (2) Adanya kelompok target, yaitu masyarakat yang menjadi sasaran dan diharapkan akan menerima manfaat dari program tersebut (3) Adanya pelaksanaan, baik organisasi atau perorangan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan, pelaksanaan maupun pengawasan dari proses penerapan tersebut

## **Metode Project Based Learning (PJBL)**

*Project based learning* merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa atau dengan suatu proyek sekolah [7]. Manfaat dari Project based learning sendiri yaitu : (1) meningkatkan motivasi belajar siswa (2) meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah (3) memperbaiki ketrampilan menggunakan media pembelajaran (4) meningkatkan semangat dan ketrampilan berkolaborasi (5) meningkatkan ketrampilan dalam manajemen berbagai sumber daya [3]. Tahap-tahap dari Project Based learning Lebih dikembangkan lagi oleh the George lucas educational foundation langkah-langkah dalam project based learning sebagai berikut 1) membuka pelajaran dengan suatu pertanyaan menantang 2) merencanakan proyek 3) menyusun jadwal aktifitas 4) mengawasi jalanya proyek 5) penilaian terhadap produk yang dihasilkan 6) Evaluasi [3].

### **Paket Tracer**

Paket tracer adalah software simulasi jaringan paket tracer sangat praktis digunakan untuk mendesain topologi jaringan yang diinginkan, karena dilengkapi dengan berbagai perangkat jaringan yang dibutuhkan pada area network seperti router, switch, hub, wireless, pc server maupun perangkat lainnya [8]. Penggunaan dukungan dari berbagai perangkat yang disediakan tersebut, memudahkan user dalam menentukan perangkat jaringan yang digunakan pada topologi yang diinginkan. Hal yang penting, simulasi ini memungkinkan user melakukan simulasi seolah-olah topologi yang sudah diimplementasikan secara real dengan cisco device yang nyata. Kelebihan dari paket tracer yaitu user dapat melakukan rancangan suatu topologi jaringan dengan mudah serta penempatan jaringan dapat diatur dan ditentukan dengan baik. Kemudahan yang diberikan oleh paket tracer ini dapat diinstall pada pc maupun laptop/netbook dengan spesifikasi yang rendah sehingga tidak tergantung pada spesifikasi yang bagus [9]. Packet tracer mempermudah pengajaran, menunjukkan konsep teknis yang rumit dan merancang sistem jaringan dengan jumlah perangkat yang hampir tak terbatas, mendorong praktik, penemuan, dan pemecahan masalah. Paling penting *packet tracer* membantu siswa dan instruktur menciptakan dunia jaringan *virtual* untuk eksplorasi, eksperimen, dan penjelasan tentang konsep dan teknologi jaringan

### **Aktivitas siswa**

Proses pembelajaran yang berlangsung di kelas, sebetulnya sudah banyak melibatkan akademik aktivitas siswa di dalam kelas. Siswa sudah banyak dituntut aktivitasnya untuk mendengarkan, memperhatikan dan mencerna pelajaran yang diberikan oleh guru. Serta dimungkinkan siswa aktif bertanya kepada guru tentang hal-hal yang belum jelas. Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting didalam interaksi belajar-mengajar. Pakar dalam aktifitas belajar siswa menggolongkan aktivitas dapat menjadi delapan meliputi : 1) Aktivitas Visual 2) Aktifitas Lisan 3) Aktivitas Mendengarkan 4) Aktifitas menulis 5) Aktifitas menggambar 6) Aktifitas metric 7) Aktifitas mental 8) Aktifitas emosional [10]. Pengertian jenis aktivitas di atas, bahwa dalam belajar sangat dituntut keaktifan

siswa. Siswa yang lebih banyak melakukan kegiatan sedangkan guru lebih banyak membimbing dan mengarahkan.

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif eksperimen . Rancangan yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design*, bentuk desain penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest* [11]. Bentuk desain penelitian dapat dilihat tabel 1

**Tabel 1.** Pola Rancangan Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = Tes awal sebelum diberikan *treatment*.

O<sub>2</sub> = Tes akhir setelah diberikan *treatment*.

X = *Treatment* yang diberikan

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian adalah seluruh siswa SMAK 2 Salatiga. Sampel yang digunakan adalah XII IPA dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang. Teknik pengambilan sampel adalah *sampling incidental* dikarenakan peneliti secara kebetulan bertemu dan dipandang cocok menjadi sumber data [12]. Penelitian ini mempunyai 3 tahap yaitu : 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan 3) tahap pengolahan data dan analisis data rinciannya adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Tahap-Tahap penelitian Eksperimen

No	Tahap	Kegiatan
1	Tahap Persiapan	Menentukan populasi dan sampel Observasi Pra Treatment 1 Menyusun kisi-kisi soal test Uji validitas soal Menyiapkan materi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Silabus Materi presentasi Menyusun kisi-kisi observasi Aktivitas belajar siswa
2	Tahap pelaksanaan	Memberikan test awal ( <i>pretest</i> ) Memberikan perlakuan ( <i>treatment</i> ) Memberikan test akhir ( <i>posttest</i> ) Observasi Wawancara
3	Tahap pengolahan data dan analisis data rinciannya	Mengolah hasil <i>pretest</i> Mengolah hasil <i>posttest</i> Mengolah hasil observasi

Pada tahap persiapan ini peneliti menentukan populasi dan sampel terlebih dahulu, dikarenakan peneliti pernah PPL di SMAK 2 Salatiga dengan begitu peneliti memilih kelas IPA dengan banyak pertimbangan seperti anak IPA cenderung pendiam dalam aktivitas belajar siswa. Setelah peneliti menentukan sampel, selanjutnya adalah melakukan observasi sebelum perlakuan dilakukan. Pada tanggal 4 agustus 2014 guru melakukan kegiatan belajar mengajar di kelas IPA, peneliti mengikuti kegiatan belajar mengajar dan melihat aktifitas belajar peserta didik di kelas. Hasil dari kegiatan tersebut menunjukkan bahwa aktifitas saat guru mengajar sangat kacau contohnya adalah saat guru menerangi pengertian dari jaringan salah satu peserta didik bermain *games fram frenzy* dikelas dan tempat duduk bagian belakang sibuk berbicara sendiri. Peneliti mendapatkan kesimpulan dengan metode konvensional ternyata tidak efektif untuk siswa SMAK 2 Salatiga. Peserta didik dengan metode konvensional dalam aktifitas tidak menunjukkan adanya aktifitas yang positif. Dengan begitu peneliti menambahkan metode *Project based learning* di kelas IPA terkhusus matapelajaran TIK. Minggu berikutnya pada tanggal 12 agustus 2014 peneliti menguji soal terlebih dahulu untuk diberikan ke kelas IPA. Peneliti merancang rencana pelaksanaan pembelajaran untuk diberikan kepada guru. Selanjutnya merancang indikator observasi dan indikator wawancara

Metode test (pretest dan posttest) bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa dari penerapan *project based learning*. *Pretest* dilaksanakan pada sebelum treatment atau perlakuan berlangsung sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah perlakuan berlangsung.

**Tabel 3.** Indikator soal test

No	Indikator	Butir Soal
1	Pengertian Jaringan	1,26
2	Manfaat Jaringan	6,7,25
3	Jaringan Komputer bus, ring, star	5,8,9,10,11,14,15 ,21,28,29,30
4	Pengertian Lan dan Wan	2,3,13,27
5	Pengertian Ip Config	4,17, 16,18,20,
6	Subbnet mask	22,23,24
7	Alamat IP	19,28,29

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu observasi aktivitas belajar siswa yang bertujuan melihat adanya perbedaan dari pra perlakuan, perlakuan pertama dan perlakuan kedua. Berikut adalah indikator observasi aktivitas belajar siswa. Observasi ini di lakukan tiap-tiap individu yang akan diteliti

**Tabel 4.** Observasi Aktivitas Belajar Siswa.

No	Indikator Aktivitas	Sub Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1	Visual	Memperhatikan saat guru memberikan penjelasan				
		Memperhatikan pada saat teman mempresentasikan produk.				
2	Lisan	Bertanya pada teman atau guru tentang materi yang belum dipahami.				
		Mampu mengemukakan pendapat atau merespon pertanyaan dalam diskusi kelompok.				
3	Mendengarkan	Mendengarkan guru saat memberikan penjelasan.				
		Mendengarkan penyajian produk yang dipresentasikan kelompok.				
4	Menulis	Membuat catatan penting atau menulis penjelasan guru dan hasil diskusi kelompok.				
		Menuliskan jawaban atas serangkaian pertanyaan yang ada di lembar tertulis.				
		Mampu membuat kesimpulan hasil diskusi.				
5	Menggambar	Mampu membuat gambar berupa rancangan warnet				
6	Metric	Mampu menyelesaikan proyek.				
		Mampu mempresentasikan produk secara serius				
7	Mental	Dapat menganalisis faktor-faktor yang dapat mendukung atau menghambat jalannya proyek.				
8	Emosional	Bersemangat dan menaruh minat selama kegiatan pembelajaran				

Kriteria persentase aktivitas siswa adalah sebagai berikut [13] :

- (1) Kurang baik : persentase aktivitas peserta didik < 25%
- (2) Cukup baik :  $25\% \leq$  persentase aktivitas peserta didik < 50%
- (3) Baik :  $50 \leq$  persentase aktivitas peserta didik < 75%
- (4) Sangat baik : persentase aktivitas peserta didik  $\geq 75$

$$: \frac{\text{skor total}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Metode wawancara bertujuan untuk melihat pedoman wawancara tentang konsep peserta didik SMAK 2 Salatiga mengenai materi topologi jaringan. Wawancara ini akan dilakukan tiap-tiap individu untuk melihat pendapat dari masing-masing peserta didik dan guru.

**Tabel 5.** Pedoman wawancara [14]

No	Indikator
1	aspek yang berkaitan dengan pengalaman
2	aspek yang berkaitan dengan pendapat
3	aspek yang berkaitan dengan perasaan
4	aspek tentang pengetahuan konsep
5	aspek yang berkenaan dengan indera
6	aspek yang berkaitan dengan latar belakang

Tahap selanjutnya tahap pelaksanaan yaitu melaksanakan rencana pelaksanaan pembelajaran yang sudah dirancang. Pada tanggal 19 agustus 2014 dan tanggal 26 agustus 2014 peneliti melakukan treatment kepada siswa kelas IPA. Sebelum guru memberikan treatment guru memberikan soal *pretest* terlebih dahulu kepada siswa, kemudian memberikan perlakuan menggunakan metode *project based learning* dengan media *packet tracer*. Selanjutnya guru memberikan soal akhir (*posttest*) pada tanggal 26 agustus 2014. Peneliti mengecek jalurnya kegiatan belajar mengajar menggunakan sintaks/tahap dari *project based learning* dengan tahapan sebanyak enam dan metode observasi. Setelah guru selesai melakukan kegiatan belajar mengajar peneliti melakukan wawancara kepada guru dan siswa kelas XII IPA.

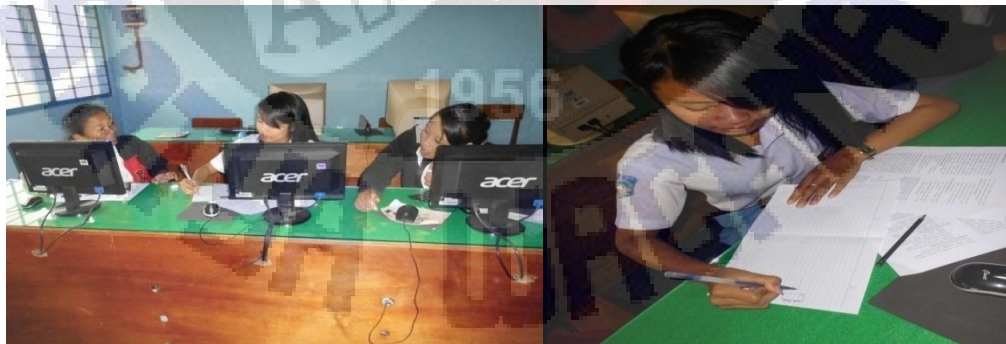
Tahap ketiga adalah pengolahan data dan analisis data. Kegiatan ini diawali dengan pengolahan hasil dari pretest dan posttest, untuk membandingkan sebelum di treatment dan sesudah di treatment. Selanjutnya yaitu mengolah hasil dari observasi untuk melihat adanya peningkatan aktifitas siswa saat kegiatan mengajar berlangsung dan hasil dari wawancara membetulkan hasil observasi.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan belajar mengajar di SMAK 2 Salatiga memiliki metode ceramah. Menggunakan metode ceramah aktifitas belajar siswa yang tidak menghasilkan hasil positif, terbukti dari aktifitas belajar siswa di kelas mata pelajaran TIK contohnya yaitu siswa sibuk dalam permainan games dan ada siswa yang tertidur dalam kelas. Hasil kesimpulan dalam pra perlakuan yaitu beberapa peserta didik yang tidak mendengarkan guru dan siswa tidur di dalam kelas.

Hal yang pertama untuk meningkatkan aktifitas kelas yaitu memberikan perlakuan *project based learning*. Pada tanggal 19 Agustus 2014, langkah pertama yaitu guru mengawali dengan berdoa dan guru mengecek kehadiran siswa. Langkah berikutnya yaitu guru memberikan motivasi kepada peserta didik seperti pengenalan metode pembelajaran *project based learning* menggunakan media *packet tracer*. Hal yang keempat yaitu guru memberikan test terlebih dahulu untuk mengetahui pengetahuan siswa. Hal inti dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas yaitu guru menerangkan menggunakan media *powerpoint* dengan materi jaringan

contoh pemodelan jaringan perkantoran, memperkenalkan *router*, pengertian LAN dan WAN, tipe-tipe jaringan komputer dari topologi *bus*, *ring*, *star* dan topologi *jala*. Guru masih menggunakan metode konvensional yaitu metode ceramah. Dalam pembelajaran guru memberikan contoh-contoh dari topologi jaringan, kelemahan jaringan dan manfaat dari jaringan. Kegiatan selanjutnya yaitu guru mengajarkan *packet tracer*, sebelum guru menerangkan siswa, siswa diajak untuk melihat video mengenai alur pembuatan sebuah jaringan. Saat video dijalankan guru menjelaskan alur pembuatan dari sebuah jaringan, dari kabel yang akan digunakan sampai *router* yang akan digunakan dalam sebuah jaringan. Setelah video selesai guru menjelaskan fungsi dari paket tracer dan tujuan belajar paket tracer. Selanjutnya guru menggunakan metode *project based learning* yaitu 1) guru mulai mempertanyakan dan masalah permodelan rancangan warnet dan memberikan soal kepada siswa untuk bekerja kelompok dengan pembagian kelompok mengurutkan sesuai absen dengan satu kelompok terdapat 4-5 siswa. 2) merencanakan tugas, siswa dituntut untuk merancang sendiri pembuatan warnet. Seperti topologi yang akan digunakan, strategi pemasaran dan rancangan warnet. 3) siswa membuat *schedule* misalnya pembagian tugas kelompok, ketua kelompok sangat penting dalam peran pembagian tugas kelompok dengan begitu tidak ada siswa yang mengganggu. 4) guru memonitoring siswa, guru berperan sebagai fasilitator siswa dalam setiap proses pengerjaan proyek dan menjaga agar kelompok memusatkan perhatian pada pencapaian tujuan [15]. 5) mempresentasikan hasil produk/rancangan warnet dari tiap-tiap kelompok dengan cara salah satu perwakilan dari kelompok masing-masing mengambil undian yang sudah disiapkan oleh guru. 6) evaluasi terhadap tiap-tiap kelompok, seperti guru tidak mempersalahkan siswa memakai topologi jaringan untuk sebuah warnet. Tahap terakhir dari pembelajaran guru meringkas materi jaringan dan memberikan kesimpulan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.



**Gambar 1.** Aktivitas perlakuan pertama

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian dapat disimpulkan bahwa kegiatan belajar belajar berlangsung yaitu (1) Siswa merasa aneh memakai software *paket tracer*. (2) Guru lupa dalam menjalankan paket tracer sehingga peneliti membantu guru dalam menjalankan *packet tracer*. (3) Dalam pembagian kelompok siswa susah bergerak ke kelompoknya. (4) Saat siswa mengerjakan tugas kelompok siswa antusias untuk merancang warnet dan berdebat dengan anggota lain sehingga menimbulkan keributan di dalam kelompok. (5) Siswa

menggunakan handphone untuk searching, hal ini diperbolehkan oleh guru karena dalam *project based learning* bukan hanya guru yang memberikan informasi tetapi dari internet bisa memberikan informasi. (6) Peneliti terjun untuk memonitoring kelompok karena guru kewalahan dalam tiap-tiap kelompok. (7) Siswa tidak ada yang mengangur karena ketua kelompok sudah membagi-bagikan tugas pada tiap-tiap siswa. (8) Saat presentasi berlanjut beberapa kelompok melewati dari batas waktu sehingga mempersulit untuk waktu evaluasi. (9) Guru tidak membatasi pertanyaan untuk tiap kelompok sehingga ricuh dan gaduh saat selesai presentasi. (10) pada saat pembagian kelompok siswa pada gaduh karena kelompok tidak sesuai dengan keinginan peserta didik.

Perlakuan kedua pada tanggal 26 agustus 2014 melanjutkan materi sebelumnya yaitu topologi jaringan. Pada perlakuan ke dua siswa masih memakai media paket tracer, dengan waktu dan jam yang berbeda guru masih menggunakan metode *project based learning*.

Tahap pertama yaitu berdoa sebelum memulai kegiatan belajar mengajar. guru mengabsensi dan memotivasi siswa. Kegiatan inti dari pembelajaran yaitu guru masih menggunakan model ceramah untuk memperdalam paket tracer seperti belajar mengenai *IP address* dan pengelompokan *IP*. Tahap selanjutnya menggunakan metode *project based learning* yaitu guru memberikan soal kepada siswa dan melanjutkan rancangan warnet yang diimplementasikan kedalam paket tracer. Pada tahap berikutnya *project based learning* yaitu siswa mengulas kembali rancangan warnet yang akan di implementasikan ke *packet tracer*. Siswa diperbolehkan untuk merombak kembali rancangan warnet, siswa bisa melihat contoh-contoh jaringan warnet di internet ataupun buku pelajaran di perpustakaan. Tahap berikutnya yaitu guru mempersilahkan siswa untuk mengimplementasikan rancangan yang sudah dibuat ke dalam paket tracer yang dibantu oleh guru dan peneliti. Setelah siswa mengimplementasikan rancangan warnet, guru memonitoring jalannya pekerjaan kelompok dan memberikan arahan untuk pembuatan jaringan warnet. Tahap selanjutnya yaitu siswa mempresentasikan hasil dari rancangannya tersebut dengan dibantu oleh guru untuk memindahkan file *packet tracer*. Tiap-tiap kelompok memiliki waktu 7 menit untuk mempresentasikan hasil rancangan warnet termasuk tanya jawab dengan kelompok lain. Tahap terakhir dari *project based learning* yaitu guru memberikan kesimpulan dari tiap-tiap kelompok dan memberikan refleksi dan siswa diberikan kesempatan untuk memberikan kesimpulan dan tanggapan dari pembelajaran *project based learning*. Untuk melihat hasil dari materi topologi jaringan guru memberikan soal (Posttest)



**Gambar 2.** Aktivitas belajar siswa perlakuan kedua



Berdasarkan hasil pengamatan mendapatkan kesimpulan (1) Siswa masih bingung dengan penempatan IP di tiap-tiap komputer (2) Terdapat tiga kelompok dalam pengiriman di *packet racer failed* atau tidak terkirim suratnya ke komputer yang akan dituju (3) dalam pengerjaan implementasi perancangan warnet ke dalam packet tracer siswa mengerjakan di komputer masing-masing karena guru ingin menilai siswa menggunakan packet tracer (4) Siswa terlihat serius dalam pengerjaan implementasi warnet (5) Terdapat 2 siswa yang masih dituntun dalam pengerjaan implementasi warnet karena siswa tersebut minggu lalu izin ikut perlombaan sepakbola di Yogyakarta (6) Saat presentasi siswa menjelaskan secara detail implementasi rancangan siswa. Pendekatan seperti ini memperkenankan siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi (membentuk pembelajaran) dan pada akhirnya menghasilkan karya nyata.

Hasil perbandingan dari test sebelum guru memberikan perlakuan *project based learning* sampai sesudah perlakuan. Test ini dilakukan pada tanggal 26 agustus 2014. Test ini diberikan untuk melihat hasil dari pemberian treatment dan hasil dari test tersebut meningkat. Bukti dari keberhasilan test seperti berikut

**Tabel 6.** Ketuntasan hasil belajar

Soal	Kelas	Jumlah siswa tuntas	Persentase ketuntasan	Keterangan
Pretest	XII IPA	8	40%	Tidak Tercapai
Posttest	XII IPA	19	95%	Tercapai

Pembelajaran dikatakan berhasil apabila seluruhnya atau setidaknya sebagian besar (75%) [14]. Berdasarkan hasil dari tabel 8 ditemukan bahwa hasil dari posttest lebih tinggi dari pada hasil pretest. Dibuktikan bahwa jumlah siswa yang tuntas dari pretest berjumlah 8 dengan presentase 40% dan jumlah siswa yang tuntas pada posttest berjumlah 19 siswa dengan persentase 95%. Dengan KKM mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi yaitu 75.

Dalam tahap *project based learning* ada beberapa tahap yang guru yang tidak terlaksanakan dengan baik. Berikut adalah sintaks yang belum terlaksanakan.

**Tabel 7.** Hasil keterlaksanaan sintaks penerapan *project based learning* [9]

Treatment	Jumlah Tahap sintaks yang terlaksana dengan baik	Jumlah tahap sintaks yang belum terlaksana dengan baik	Jumlah tahap dalam sintaks
1	4	2	6
2	6	0	6

Hasil dari proses keterlaksanaan perlakuan pertama terdapat 2 tahap/sintaks yang belum terlaksana dengan baik yaitu pada tahap ke 2 dan tahap

ke 5 yaitu tahap perencanaan dan presentasi rancangan warnet. Pada tahap kedua ini guru kurang bertindak. Siswa masih banyak yang kurang mengerti maksud dari soal tersebut sehingga peneliti memberikan arahan kepada siswa untuk mengerjakan tugas kelompok. Selanjutnya pada tahap 5 di metode *project based learning* masalah dari presentasi kelompok yang mengulur waktu hingga satu kelompok waktu presentasi 10 menit. Pada perlakuan ke dua sintaks terlaksana dengan baik, tidak terdapat sintaks yang belum terlaksana. Hasil dari aktifitas belajar siswa pada perlakuan meningkat. Dapat disimpulkan dengan menggunakan metode *project based learning* meningkatkan aktifitas belajar siswa dari perlakuan pertama hingga perlakuan kedua.

**Tabel 8.** Indikator Aktivitas Belajar Siswa [11].

No	Indikator	Persentase Ketercapaian (%)			Peningkatan 1-2
		Pra-Perlakuan	Perlakuan 1	Perlakuan 2	
1	Aktivitas Visual	51.25%	77.75%	84.37%	6.62%
2	Aktivitas Lisan	49.37%	75%	80.62%	5.62%
3	Aktivitas Mendengarkan	40.62%	76.25%	83%	6.75%
4	Aktivitas menulis	72.5%	75.83%	84.83%	9%
5	Aktivitas menggambar	27.5%	76.25%	89.75 %	14.75%
6	Aktivitas metric	47.5%	75.25%	85.5%	9.75%
7	Aktivitas mental	28.75%	76.25 %	82.25 %	6%
8	Aktivitas emosional	30.62%	78.75 %	81.25 %	2.5%
TotalPresentase= $\frac{\text{Jumlah Indikator Terpenuhi}}{\text{Jumlah Indikator keseluruhan}} \times 100$		43.51 Cukup Baik	76.16 Sangat Baik	83.8 Sangat baik	

**Sumber : Data Primer diolah, 2014**

Berdasarkan tabel yang diatas terbukti bahwa adanya peningkatan antar indikator. Peningkatan aktivitas belajar siswa pada perlakuan kedua menunjukkan aktivitas sudah semakin baik dalam pembelajaran *project based learning*. Peningkatan signifikan dalam indikator aktivitas belajar siswa yaitu pada indikator menggambar pada perlakuan ke 1 siswa merancang warnet dengan sungguh sungguh seperti siswa membaca dengan teliti kelebihan dan kekurangan dari topologi jaringan. Pada saat menggambar topologi jaringan warnet siswa sangat antusias. Pada perlakuan ke 2 terjadi peningkatan siswa mengganti design rancangan warnet dengan menggunakan packet tracer sehingga anggota kelompok ikut serta dalam pembuatan rancangan warnet. Saat siswa selesai membuat rancangan warnet barulah siswa berdiskusi dalam menentukan rancangan warnet untuk kelompoknya tersebut.

Adanya hasil persentase indikator aktifitas belajar siswa mendapat kriteria sebagai berikut kurang baik, cukup baik baik, sangat baik. Observasi aktivitas siswa dihitung satu individu dengan tiap-tiap sub indikator ditambah dan mendapatkan hasil sebagai berikut

**Table 9.** Hasil perlakuan terhadap aktifitas belajar siswa

No	Responden	Pra Siklus	Siklus 1	Siklus 2
1	A1	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
2	A2	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
3	A3	Baik	Sangat baik	Sangat Baik
4	A4	Baik	Sangat baik	Sangat Baik
5	A5	Cukup baik	Sangat baik	Sangat Baik
6	A6	Baik	Baik	Sangat Baik
7	A7	Kurang baik	Baik	Sangat Baik
8	A8	Cukup baik	Sangat baik	Sangat Baik
9	A9	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
10	A10	Baik	Sangat baik	Sangat Baik
11	A11	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
12	A12	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
13	A13	Baik	Baik	Sangat Baik
14	A14	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
15	A15	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
16	A16	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
17	A17	Cukup baik	Baik	Sangat Baik
18	A18	Baik	Baik	Sangat Baik
19	A19	Baik	Baik	Sangat Baik
20	A20	Cukup baik	Sangat baik	Sangat Baik

Hasil dari tabel 9 yaitu pada tahap pra perlakuan, siswa A7 mempunyai aktifitas kurang baik dalam pembelajaran TIK. Setelah peneliti mewawancari guru ternyata siswa tersebut pendiam dalam belajar. Pada perlakuan satu dan perlakuan dua siswa tersebut ternyata meningkat dalam aktifitas belajar di kelas, guru mengajak siswa untuk menjawab pertanyaan. Dalam kelompok, siswa tersebut di kelompokkan bersama siswa yang bisa membantu siswa tersebut dalam meningkatkan aktifitas belajar

Setelah mewawancari guru tinggi rendahnya aktifitas belajar siswa dilihat dari penguasaan kelas dan strategi yang digunakan. Peneliti bertanya kepada guru dengan strategi project based learning bisa meningkatkan aktifitas belajar siswa, guru menjawab bahwa dengan menggunakan metode pembelajaran seperti ini pembelajaran akan menarik perhatian para siswa di kelas. Project based learning

meningkatkan kebiasaan belajar siswa yang khas serta praktik pembelajaran yang baru. Guru mengatakan dengan menggunakan *project based learning* para siswa harus berpikir secara orisinal sampai akhirnya siswa dapat memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata

Setelah perlakuan satu dan perlakuan dua peneliti mewawancarai peserta didik tentang pengalaman metode pembelajaran *project based learning*, mengatakan dengan adanya *project based learning* menimbulkan gagasan-gagasan yang baru. Misalnya saja dahulu siswa tidak mengerti dengan rancangan jaringan setelah mengenal *packet tracer* siswa tersebut sangat antusias untuk belajar lebih dalam menggunakan *packet tracer*.

Dengan hasil gambaran persentase dari indikator aktivitas belajar siswa, peneliti berhasil mewawancarai beberapa murid mengenai konsep metode *project based learning*, peserta didik mengatakan bahwa adanya metode seperti ini membuat peserta didik mandiri dalam mencari informasi tidak tergantung oleh guru. Selain, peserta didik selama mengikuti metode *project based learning* mengalami kesulitan dalam pembelajaran dan peserta didik tersebut mengatakan bahwa memang kesulitan pembelajaran karena baru mengenal software *packet tracer*

## 5. Simpulan

Berdasarkan uraian diatas mendapatkan kesimpulan bahwa adanya peningkatan aktifitas siswa dari minggu ke minggu. Hal ini dapat dilihat bahwa metode *project based learning* dengan media *packet tracer* berpengaruh positif terhadap kelas XII IPA di SMAK 2 Salatiga. Hal ini dilihat dari hasil wawancara terhadap siswa menghasilkan sikap siswa yang lebih senang dan antusias dalam mengikuti pembelajaran dikelas. Dalam pembelajaran kelompok, antusias siswa meningkat saat merancang warnet pada perlakuan pertama. Menggunakan metode *project based learning* membuat aktivitas belajar siswa dalam merancang warnet bersifat positif

Dalam penggunaan metode konvensional setelah di observasi oleh peneliti mendapatkan persentase 43.51. terjadi peningkatan untuk perlakuan 1 dan perlakuan 2 sebesar 7.4 persen . Hasil perhitungan nilai ketuntasan pada *pretest* kelas XII IPA sebesar 40 % dan ketuntasan pada *posttest* menunjukkan kenaikan yaitu sebesar 95 %. Hasil tersebut menunjukkan adanya kenaikan yang signifikan antara soal *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar ini hanya mendukung proses pembelajaran *project based learning*. Saran yang diberikan untuk penyempurnaan metode *project based learning* yaitu perlu adanya pelatihan khusus untuk guru mata pelajaran TIK mengenai software *Packet Tracer*. Supaya guru lebih maju untuk memperkenalkan lebih lanjut software tersebut. Dalam penggunaan metode konvensional adanya kaca untuk melihat aktivitas belajar siswa saat guru menerangkan mata pelajaran di depan

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Zaenal Mustakim, *Strategi dan Metode Pembelajaran*, (Pekalongan: STAIN Perss), hlm. 118
- [2] Djamarah, 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- [3] Ngalimun, 2014. *Strategi dan model Pembelajaran* . yogyakarta : Aswaja Pressindo
- [4] Marinda Ditya Putriari (2013). Keaktifan project based learning pada pencapaian kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMK materi Program Linear. Skripsi universitas negri semaran. Program Studi Pendidikan Matematika
- [5] Heriyanto dkk (2012). Pelatihan penggunaan Software simulasi jaringan “packet tracer” untuk meningkatkan kompetensi guru-guru smk program keahlian komputer jaringan di kabupaten kulonprogo. Artikel jurnal lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat unviversias negeri Yogyakarta.
- [6] Veni rahayu (2013) penerapan tari umbul untuk meningkatkan kreativitas siswa kelas XII SMK Ma’arif 2 sumedang. Skripsi Universitas pendidikan Indonesia , hlm 2
- [7] Lucas, George .(2005). Instructional Module Project Based Learning. <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>. Diakses tanggal 13 Juli 2014
- [8] <http://ilmukomputer.org/2013/02/02/apa-itu-cisco-packet-tracer/>, diakses tanggal 14 oktober 2014
- [9] cisco, 2010, course catalog cisco packet tracer <http://www.cisco.com/web/learning/packetTracer.html>,diakses pada tanggal 21 juli 2014
- [10] Slameto. 1995. *Belajar dan Fako-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta
- [11] Drs.S.Margono 2009. Metodologi penelitian pendidikan Jakarta : Rineka Cipta
- [12] Prof.Dr.Sugiyono .(2012). Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif,kualitatif dan R&D) Bandung : Penerbit alfabeta
- [13] Dimiyati dan Mudjiono. 2009. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta : Rineka Cipta.
- [14] Arikunto, Suharsimi (2008). Penelitian Tindakan kelas. Jakarta : Bumi Aksara
- [15] Mulyasa. (2006). Implementasi Kurikulum 2004 Panduan Pembelajaran KBK. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

