

PENERAPAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM)  
UNTUK PENINGKATKAN KEMAMPUAN PEDAGOGIK GURU DAN  
CALON GURU PAUD KEC. PANJER KAB. KEBUMEN

Umi Pratiwi <sup>1</sup> dan Nurhidayati <sup>2</sup>

<sup>1</sup> FKIP Pend. Fisika, UM Purworejo,

<sup>2</sup> FKIP Pend. Fisika, UM Purworejo,

<sup>1</sup> email: umisalfa2011@gmail.com

**Key word:**

*Science Technology  
Society (STS),  
PAUD, ICT.*

**Abstract**

*The aim of this service is to improve the usage of ICT (Information and Communication Technology) as supporting research for PAUD's teacher. The lack of knowledge of PAUD teachers' science experiments still be a problem for most of PAUD in Indonesia. One effort to treat the condition is to provide training related to the research and writing scientific papers, ICT training for research, and science learning of PAUD for the PAUD's teachers. So the training process go faster, it is necessary to do the integration of all three. One method of integrating is using the concept of Science Technology Society (STS) Multi strategy where the final result of the application of these methods is to produce teachers of PAUD who ready to do the research and be able to make ICT as a tool to accelerate research. The form of the product resulting from this activity was Journals/Papers/Classroom action research (PTK) of each PAUD's teachers are ready to be published, the knowledge and ability of science experiments in PAUD's learning by PAUD's teachers. Application of STS can improve the competence of PAUD teachers' ability by 30%.*

**Kata Kunci**

*Sains Teknologi  
Masyarakat (STM),  
PAUD, ICT*

**Abstrak**

*Tujuan dari layanan ini adalah untuk meningkatkan penggunaan ICT (Teknologi Informasi dan Komunikasi) sebagai mendukung penelitian bagi guru PAUD. Kurangnya pengetahuan tentang PAUD guru percobaan sains masih menjadi masalah bagi sebagian besar PAUD di Indonesia. Salah satu upaya untuk mengatasi kondisi tersebut adalah untuk memberikan pelatihan yang berkaitan dengan penelitian dan penulisan karya ilmiah, pelatihan ICT untuk penelitian, dan pembelajaran ilmu PAUD untuk guru PAUD. Proses pelatihan dilakukan dengan toga integrasi. Salah satu metode integrasi menggunakan konsep Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan hasil akhir dari penerapan metode ini adalah untuk menghasilkan guru PAUD yang siap untuk melakukan penelitian dan dapat membuat ICT sebagai alat untuk mendukung penelitian. Bentuk produk yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah tindakan penelitian Jurnal/ Makalah/Kelas (PTK) guru masing-masing PAUD siap untuk dipublikasikan. Meningkatnya pengetahuan dan kemampuan percobaan sains dalam pembelajaran. Dan penerapan STM dapat meningkatkan kompetensi kemampuan PAUD guru sebesar 30%.*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini (PAUD) merupakan jenjang pendidikan yang penting sebagai tonggak awal pendidikan dasar. Banyak harapan baru para wali murid ketika menyekolahkan putra-putrinya di PAUD, salah satunya membimbing, mengarahkan dan mendidik potensi anak yang sebelumnya belum terarah dengan pendidikan mandiri sekolah maka dengan adanya PAUD sebagai persiapan awal memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi, yaitu sekolah dasar. Selain fasilitas pendidikan dan kurikulum dibutuhkan juga sebuah program peningkatan guru PAUD untuk mewujudkan tujuan pendidikan PAUD dan peningkatan kualitas guru PAUD dalam rangka menghasilkan peserta didik yang sesuai tujuan pendidikan.

Permasalahan yang cukup krusial yang sedang dihadapi di kecamatan Kebumen kabupaten Kebumen salah satunya berkaitan dengan peningkatan mutu dan kualitas guru PAUD. Kebumen sebagai salah satu kabupaten di Jawa tengah merupakan kabupaten yang cukup makmur dari bidang ekonomi dan pendidikan. Namun belum adanya program khusus pemerintah yang mampu menggarap dan menangani permasalahan yang berkaitan dengan peningkatan guru PAUD. Walaupun di setiap kecamatan kabupaten Kebumen telah dibentuk organisasi cabang Himpunan PAUD

Indonesia (HIMPAUDI) namun kegiatan atau program kerja yang ada belum mampu mengatasi permasalahan yang sedang dihadapi di lapangan dan tergantung dari HIMPAUDI tingkat kabupaten. Program kerja yang ditawarkan kadang tidak sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya.

Setelah dicanangkannya pendidikan PAUD sebagai salah satu pendidikan dasar oleh pemerintah sekitar tahun 2010-an, banyak berdiri sekolah-sekolah tinggi atau universitas yang membuka program studi pendidikan guru PAUD, salah satunya Universitas terbuka (UT). UT sebagai program Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) merupakan program pendidikan yang sesuai bagi mereka yang telah bekerja atau mengabdikan sebagai guru di sekolah. Sejak tahun 2013 fakta dilapangan menunjukkan bahwa setiapnya tahunnya terdapat kurang lebih 25 mahasiswa Pendidikan S1 PAUD yang masih berpendidikan D2 atau guru PAUD yang tidak sesuai bidang pendidikannya mengambil kuliah di UT di kecamatan Kebumen. Rata-rata dari mereka berusia di atas 30 tahun dan sampai sekarang masih banyak guru PAUD yang mengambil S1 PG PAUD di kelompok belajar (pokjar) Kebumen UT, bahkan 30% diantaranya berusia di atas 45 tahun.

Beberapa fakta dan informasi yang kami dapatkan dari pengurus HIMPAUDI, Ibu Mutamimah, Ketua HIMPAUDI kecamatan Kebumen, mengatakan bahwa masih

rendahnya kompetensi guru PAUD di beberapa bidang, diantaranya: rendahnya kemampuan membuat karya ilmiah, rendahnya kemampuan TIK sebagai penunjang proses pembelajaran, kurangnya kemampuan pedagogik guru PAUD, rendahnya pemahaman sains untuk PAUD, kurangnya fasilitas penunjang dan masih banyak lagi.

Permasalahan yang dihadapi oleh guru PAUD di kecamatan Kebumen kabupaten Kebumen di atas, maka solusi yang ditawarkan adalah sebuah solusi strategis yang dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang kompleks (multistrategis). Solusi ini kami gunakan pendekatan STM (pendekatan Sains dan teknologi untuk masyarakat) berbasis pendekatan nilai bernuansa sains (sikap ilmiah) dalam bentuk pelatihan, pembimbingan, pendampingan dan konsultasi sampai terpenuhi kriteria standar minimal kemampuan pembuatan karya ilmiah yang diperlukan baik *softskill* maupun *hardskill* sebagai bekal dan persiapan dalam pengajaran di kelas.

Berdasarkan analisis situasi yang telah dipaparkan di atas beberapa poin penting yang menjadi akar permasalahan guru PAUD di kecamatan kebumen kabupaten Kebumen harus segera diatasi. Karena permasalahan tersebut akan berimbas dan berpengaruh pada kinerja dan kualitas pendidikan. Beberapa permasalahan penting yang dihadapi sebagai

berikut:

- a. Rendahnya kemampuan guru PAUD dalam pembuatan karya ilmiah dan dasar-dasar penelitian. Pemahaman mereka baru terbatas pada penelitian tindakan kelas (PTK), sedangkan pengetahuan tentang penelitian kualitatif dan kuantitatif sangat sedikit sekali. Jadi karakter sikap ilmiah yang dimiliki guru PAUD masih sangat rendah sehingga berimbas pada kreativitas dalam pembuatan karya ilmiah.
- b. Rendahnya kemampuan guru PAUD dalam penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Kemampuan TIK yang kurang pada pemakaian alat bantu pembelajaran dan informasi dari dunia maya. Mereka belum bisa mengakses dan menggunakan media internet dan *website* sebagai media peningkatan pembelajaran dan penunjang pembelajaran, juga rendahnya pengetahuan eksperimen sains yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran PAUD.
- c. Rendahnya pengetahuan pedagogik pengajaran PAUD, seperti model-model pembelajaran yang sesuai untuk PAUD, pembelajaran aktif dan kreatif, dan sebagainya.
- d. Banyaknya guru PAUD kecamatan kebumen yang belum S1, berusia tua dan background pendidikan non PAUD atau dari disiplin ilmu lainnya.

Persoalan-persoalan di atas sangat

berpengaruh terhadap proses pembelajaran di PAUD. Oleh karena itu ditawarkan sebuah solusi untuk mengatasi permasalahan menggunakan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan berbagai strategi di setiap poin penting permasalahan untuk meningkatkan kemampuan pembuatan karya ilmiah gurudan kemampuan pedagogik yang mendukung pembelajaran.

## 2. METODOLOGI PELAKSANAAN

Bebagai permasalahan diatas ditawarkan sebuah solusi dengan penerapan dan penggunaan Sains teknologi masyarakat (STM) Multistrategis. Pendekatan STM ini di dasari oleh pembelajaran aktif peserta didik, keterampilan proses pembelajaran, kontekstual dan nilai yang sedang berkembang di masyarakat. Pendekatan STM Multistrategis ini mengaitkan antara sains teknologi dengan kebutuhan masyarakat dalam hal ini sesuai kebutuhan guru PAUD (Anna dan Suwarma, 2015).

Menurut Mulichah (2006) Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat merupakan pendekatan pembelajaran yang pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam konteks kehidupan manusia sehari-hari. Oleh karena itu pendekatan Sains Teknologi Masyarakat disebut juga sebagai pendekatan terpadu antara sains dan issue teknologi yang ada di masyarakat. Dengan pendekatan ini siswa dikondisikan

agar mau dan mampu menerapkan prinsip sains untuk menghasilkan karya sederhana atau solusi pemikiran untuk mengatur dampak negatif yang mungkin timbul akibat munculnya produk teknologi.

Menurut *Nasional Science Teacher Association (NSTA)* (Poedjadi, 2010) menyatakan bahwa STM membentuk peserta didik (guru PAUD) dengan keterampilan yang dapat menyebabkan mereka menjadi warga negara yang aktif dan peduli terhadap isu-isu yang memberi dampak terhadap lingkungannya atau kondisi mereka tinggal. Masih menurut Poedjadi hal tersebut sejalan dengan tujuan pendidikan nasional tercantum dalam GBHN 1993, antara lain menghendaki agar dapat diciptakan insan-insan yang berperilaku kreatif. Penerapan STM berbasis pendekatan nilai yang dimaksud mengoptimalkan semua potensi dan perilaku yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, untuk mengadakan inovasi dan pengambilan keputusan berdasarkan nilai yang berkembang dalam masyarakat, sesuai karakteristik sosial, budaya, dan agamanya. Dalam penelitian ini difokuskan pada pendekatan sains untuk mengembangkan sikap ilmiah.

Penerapan STM berbasis pendekatan nilai TIK dalam bentuk pelatihan, pembimbingan, pendampingan dan konsultasi sampai terpenuhi kriteria standar minimal kemampuan pedagogik yang diperlukan baik

*softskill* maupun *hardskill* sebagai bekal dan persiapan dalam pengajaran di kelas. Gambaran masalah, solusi dan target luaran yang diharapkan sebagai berikut: Masalah utama yang didapat adalah rendahnya kemampuan guru dalam memahami serta melakukan penelitian dan penulisan Karya Ilmiah.

Disamping itu, ditambah lagi dengan rendahnya kemampuan guru PAUD dalam menggunakan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian dan penulisan Karya Ilmiah, serta kurangnya pengetahuan eksperimen sains dalam pembelajaran PAUD. Dari uraian masalah yang ditemukan, kami memberikan alternatif pemecahan/solusi yakni berupa pelatihan yang berkaitan dengan penelitian dan penulisan karya ilmiah, serta pelatihan pemanfaatan TIK kaitannya sebagai alat bantu penelitian dan penulisan karya ilmiah, juga pelatihan eksperimen sains untuk pembelajaran PAUD.

Djahirri dalam Sauri (2011) menyatakan bahwa pendidikan nilai berlangsung sepanjang hayat. Pendidikan nilai ditujukan untuk membentuk kepribadian yang berkarakter dan bermoral. Pendidikan nilai hendaknya mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik. Pendidikan nilai pada dasarnya mencakup nilai-nilai (*value*) dalam kehidupan yaitu: nilai religius, nilai kultural, nilai yuridis formal, nilai

saintifik, dan nilai metafisik. Sementara itu menurut Spranger (dalam Sauri, 2011), nilai (*value*) dapat dibedakan menjadi: nilai ekonomi, nilai sosial, nilai politik, nilai teori, nilai estetika, nilai agama, dan nilai metafisik. Pada penelitian ini pendekatan nilai diarahkan pada kemampuan sikap ilmiah yang mencakup aspek kognitif dan afektif.

Metode Sains Teknologi Masyarakat (STM) atau *Sains Technology Society* (STS) adalah pendekatan yang tidak terlalu berbedan dengan dalam pembelajaran disiplin Fisika, Biologi, atau Kimia di sekolah umum. Menurut Akcay, dkk. (2010), *STS is the teaching and learning of science-technology in the context of human experience*. Adapun tahapan-tahapan STM ini adalah sebagai berikut:

#### **a. Inisiasi/Apersepsi**

Pada tahap ini, pemateri menggali pemahaman seputar penelitian dan penulisan karya ilmiah yang dimiliki oleh guru PAUD. Pemberian tugas kelompok yang relevan dilakukan sebelum proses penanaman konsep.

#### **b. Pembentukan Konsep**

Tahap ini merupakan tahap pemberian materi dari pemateri terkait penelitian dan penulisan karya ilmiah serta pemanfaatan TIK sebagai alat bantu. Pada tahapan ini, peserta didik diusahakan mampu membangun atau mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui observasi, eksperimen dan diskusi.

### **c. Penyelesaian Masalah**

Tahap ini merupakan tahap selanjutnya dimana peserta didik mampu melakukan pemilihan alternatif pemecahan masalah dan mencoba mengaplikasikan dalam bentuk tindakan-tindakan konkret.

### **d. Pemantapan Konsep**

Tahap ini dilakukan berupa eksplorasi kembali konsep-konsep yang telah dipahami untuk menghindari miskonsepsi pada peserta didik.

### **e. Evaluasi**

Evaluasi dilakukan untuk melihat hasil pembelajaran dan produk yang dihasilkan untuk diberikan masukan dan arahan agar bertambah baik.

Adapun langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut:

#### **A. Eksplorasi**

Diawali dengan membuat diskusi kelompok dimana peserta didik diminta mendefinisikan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terkait penelitian dan pemanfaatan TIK untuk dan membahas hal-hal terkait penelitian dan pemanfaatan TIK untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah. penelitian. Proses penggalan pemahaman diakhiri dengan pengisian soal yang dijawab secara individu dan kelompok. Hasil dari proses ini adalah matrik kebutuhan materi pelatihan.

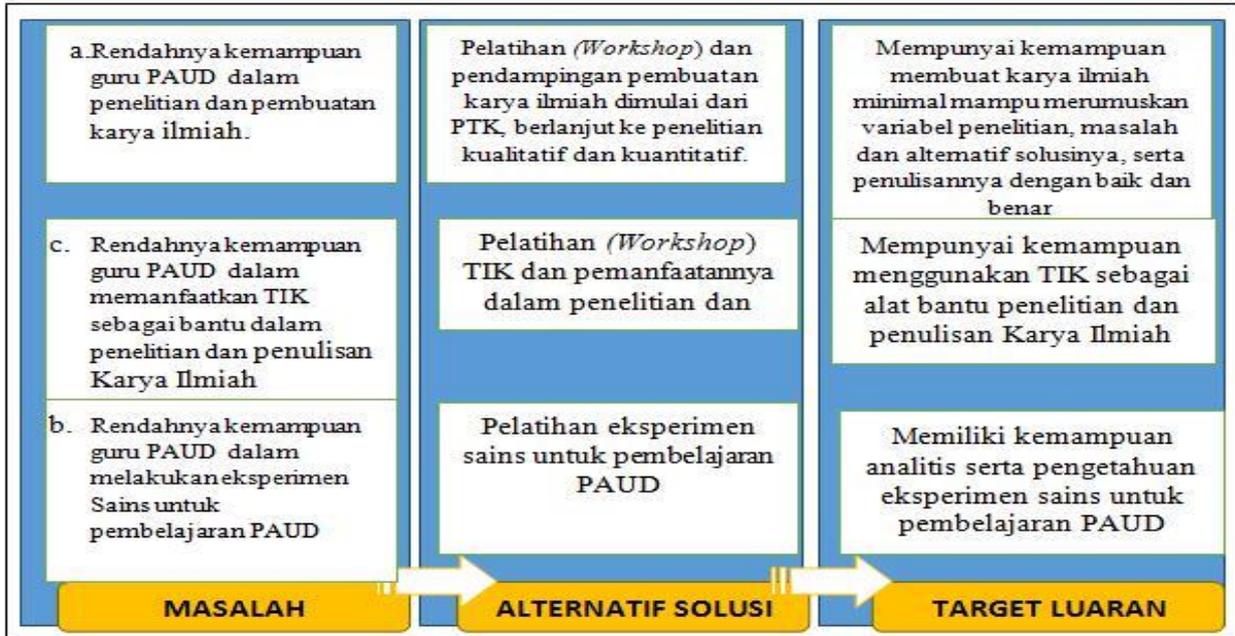
### **B. Pemberian Materi**

Setelah didapat matrik kebutuhan materi pelatihan maka dilakukan pemberian materi dan pelatihan terkait penelitian dan penulisan karya ilmiah serta pemanfaatan TIK dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah. Hasil dari kegiatan ini adalah peserta mampu menguasai konsep-konsep seputar penelitian dan penguasaan TIK untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah.

### **C. Pembuatan Paper/Makalah/Jurnal**

#### **Ilmiah**

Hasil akhir dalam langkah ini adalah peserta harus bisa membuat jurnal /PTK /paper /makalah penelitian sesuai kaidah-kaidah penulisan karya ilmiah sekaligus terampil menggunakan TIK sebagai alat bantu penelitian dan penulisan karya ilmiah.



Gambar 1. Bagan gambaran masalah, solusi, dan target luaran

Berikut ini alur penerapan model STM pelatihan secara umum.



Gambar 2. Bagan tahapan STM4. Evaluasi

Pada akhir langkah ini akan didaftar dan dinilai produk paper/jurnal/PTK peserta didik dan pemberian motivasi untuk melakukan penelitian lanjutan. Keempat tahap STM di atas dirangkum dalam 8 (delapan) indikator

penilaian, sebagai berikut:

- a. Mampu memahami proses pencarian masalah penelitian
- b. Mampu memberikan kemungkinan/alternatif pemecahan

- masalah.
- c. Mampu merumuskan judul penelitian dan komponen-komponennya (masalah, metode, variabel, dll) dengan baik dan benar.
  - d. Mampu menentukan sumber-sumber/bahan sebagai kajian teori dalam penelitian.
  - e. Mampu memanfaatkan TIK dalam mencari sumber/bahan-bahan dalam penelitian
  - f. Mampu memanfaatkan TIK dalam pembuatan slide presentasi dengan baik.
  - g. Mampu menggunakan TIK dalam penulisan karya ilmiah (jurnal, paper, makalah, dll).
  - h. Mengetahui dan melakukan berbagai eksperimen sains untuk pembelajaran PAUD dipadukan dengan TIK

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Guru adalah seorang pendidik dan pengajar yang memegang peran penting dalam membimbing murid-muridnya memperoleh ilmu yang dibutuhkan. Terlebih pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), peran guru menjadi sangat krusial karena otak

anak pada usia itu sangat sensitif terhadap stimulasi. Sehingga sangatlah penting pendidikan PAUD sebagai tonggak awal untuk pendidikan selanjutnya. Seperti di Kecamatan Panjer Kabupatn Kebumen banyak kompetensi guru PAUD belum profesional karena banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut. Sehingga untuk meningkatkan profesionalisme diadakan pelatihan menggunakan metode STM untuk meningkatkan berbagai kompetensi.

Permasalahan pokok yang dihadapi para guru PAUD begitu penting untuk dijadikan penelitian. Sekian banyak permasalahan merupakan permasalahan klasik yang dihadapi semua guru. Sehingga penelitian ini menjadi penting untuk meningkatkan kualitas dan kemampuan guru PAUD agar tidak tertinggal dengan guru di tigtakan yang lebih tinggi. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah kemampuan pedagogik yang dikaitkan dengan penguasaan TIK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran PAUD yag dirangkum dalam tiga kemampuan pedagogik yaitu: kemampuan berkarya ilmiah, penguasaan TIK dan kemampuan analitik dalam pembelajaran sains PAUD.



**Gambar 3.** Peserta Pelatihan dari HIMPAUDI



**Gambar 4.** Penyampaian Materi Pelatihan

Indikator pencapaian kemampuan pedagogik digunakan sistem pembelajaran STM (sains teknologi masyarakat) dengan mengikuti perkembangan zaman di era digital.

Peserta pelatihan terdiri dari para guru PAUD yang belum menempuh S1 PG PAUD atau yang memiliki S1 non PG PAUD. Jumlah peserta berjumlah 8 orang yang terdiri dari guru PAUD kelurahan Panjer se-Kecamatan Kebumen Kabupaten Kebumen. Pelaksanaan pelatihan dilakukan ketika pertemuan rutin HIMPAUDI Kec. Kebumen pada hari Sabtu

18 Oktober 2016. Tahapan kegiatan pelatihan sebagai berikut.

*Pertama tahap Explorasi*, tahap ini dilakukan pembentukan kelompok sesuai wilayah kerja masing-masing. Pada tahap ini masing-masing kelompok berdiskusi tentang tiga poin yang akan dikerjakan. Selain itu masing-masing peserta mempersiapkan laptop dan mempersiapkan setting internet baik menggunakan modem atau menggunakan *wifi* HP.

**Kedua tahap pemberian materi**, tahap ini narasumber (penulis) memberikan materi yang berkaitan dengan tiga poin pembahasan. Materi TIK yang diberikan antara lain: mengenal *browser searching*, cara *searching*, cara mendownload berbagai file seperti pdf dan video. Tahap ini juga para guru belajar menggunakan video atau film yang telah didownload. Permasalahan klasik yang terjadi karena para guru tidak memanfaatkan secara maksimal fasilitas ini dikarenakan kurangnya kemampuan para guru dalam mengakses teknologi informasi. Informasi dan materi ajar yang diperoleh digunakan sebagai materi pembantu dan pendukung dalam pembelajaran di kelas. Dalam tahap ini terdapat delapan (8) indikator penilaian dapat dilihat dalam tabel 1 di atas. yaitu indikator pertama dan keempat.

Indikator pertama menunjukkan

kemampuan para guru dalam mencari tema untuk dijadikan tema penelitian yang berarti belum dapat merepresentasikan dalam bentuk tema dan diwujudkan dalam bentuk judul penelitian. Selain itu banyak para guru belum memahami metode penelitian. Sedangkan indikator keempat yaitu kemampuan para guru dalam mencari sumber pustaka berupa jurnal nasional yang sesuai dengan tema penelitian.

Indikator lainnya memiliki nilai lebih tinggi dibanding indikator pertama dan keempat. Indikator tertinggi pada indikator ke-enam yaitu memanfaatkan slide presentasi dalam pembelajaran. Namun dalam hal ini kualitas dan konten slide presentasi yang digunakan oleh para guru belum memaksimalkan teknologi TIK yang ada. Pemanfaatan Teknologi TIK seperti video dan film edukasi belum maksimal.

Tabel 1. Daftar Nilai kemampuan Guru PAUD Delapan Indikator

Rata-rata Nilai Per Indikator							
1	2	3	4	5	6	7	8
66,50	68,17	69,00	67,17	67,83	69,83	69,50	68,17

Ketiga tahap evaluasi, setelah pelatihan selesai semua peserta mengevaluasi hal-hal apa saja yang masih diperlukan dan belum menguasai secara maksimal.

Selain hal-hal di atas beberapa permasalahan yang menjadi faktor penghambat, yaitu: tingkat pendidikan guru PAUD bukan dari pendidikan atau psikologi dan juga masih S1. Bahkan banyak dari guru PAUD berasal lulusan SMA. Oleh karena itu banyak dari mereka bekerja sambil sekolah. Sehingga dengan adanya pelatihan dengan metode STM para guru mempunyai wawasan yang semakin meningkat.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penerapan STM (Sains Teknologi Masyarakat) mampu menambah kompetensi guru PAUD sebesar 30%.
2. Kemampuan guru PAUD tertinggi dalam menerapkan slide presentasi dalam pembelajaran
3. Kemampuan menggunakan TIK dalam penulisan karya ilmiah (jurnal, paper, makalah, dll) sebesar 69,50%.
4. Mengetahui dan melakukan berbagai eksperimen sains untuk pembelajaran PAUD dipadukan dengan TIK sebesar 68,17%.

#### 5. SARAN

Beberapa saran dalam pelatihan ini sebagai berikut:

1. Dalam pelatihan ini sebaiknya ada sistem monitoring sehingga berkelanjutan.
2. Menjelaskan pentingnya pembuatan karya ilmiah untuk profesionalisme guru dan kepangkatan dalam jabatan

#### 6. UCAPAN TERIMKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada:

1. HIMPAUDI kecamatan kebumen yang telah membantu proses pelatihan.
2. Kelompok belajar guru PAUD SDN 7 Kutasari Kebumen.

#### 7. DAFTAR PUSTAKA

- Hakan A, Robert E. Y. 1996. *The Impact of a Science/Technology/Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains*. J Sci Technol.
- Anna dan Suwarma. 2015. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Asy'ary M. 2006. *Penerapan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.

Anna P. 2010. Sains Teknologi Masyarakat.  
Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Sauri, S. 2009. Revitalisasi Pendidikan Sains  
dalam Pembentukan Karakter Anak  
Bangsa untuk Menghadapi Tantangan  
Global.

[Internet].[diunduh 2016 Mei 14]. Tersedia  
pada: <http://suaramerdeka.com>