

Penerapan Metode Integrasi Teileren-Project pada Program Inovasi IPTEK dan Kreativitas Guru di SMKN 9 Kabupaten Garut dalam Kegiatan *Workshop* Mikrokontroler

Budi Herdiana^{1*}, Muhammad Aria², Tri Rahajoeningroem³,
 Bobi Kurniawan⁴, Jana Utama⁵, dan Rodi Hartono⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)

^{*}budi.herdiana@email.unikom.ac.id

Submisi: 25 Januari 2018; Penerimaan: 12 Juli 2018

ABSTRAK

Keberhasilan sebuah *workshop* dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat salah satunya dapat dilihat dari seberapa besar kegiatan tersebut mampu menghasilkan peningkatan kompetensi peserta didik dalam mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh. Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SMKN 9 Kabupaten Garut ini bertujuan memberikan dorongan inovasi dan peningkatan kreativitas keahlian bagi para guru pembina mata pelajaran elektronika industri di bidang keahlian mikrokontroler. Oleh karena itu, kemampuan untuk penguasaan sistem mikrokontroler ini membutuhkan fasilitas pendukung yang baik berupa *hardware* maupun *software* yang juga memerlukan proses tahapan pembelajaran secara komprehensif dan sistematis. Alternatif pemecahan masalah dilakukan dengan cara mengkolaborasikan pembelajaran metode teileren dengan metode *project* secara bersamaan dengan inti pembelajaran lebih mengedepankan kepastian penguasaan per bagian dari materi ajar sebelum diterapkan secara mandiri. Diharapkan agar para guru terbiasa dan memiliki kemampuan dalam merancang bangun sistem berbasis mikrokontroler yang dapat diterapkan sebagai bahan ajar dan pengembangan kurikulum. Ketercapaian kegiatan *workshop* melalui kolaborasi metode pembelajaran ini dapat diukur berdasarkan evaluasi *pre-test* yang menunjukkan nilai ketercapaian >65% dan hasil *post-test* menunjukan nilai rata-rata >70% dengan indeks rata-rata peningkatan kemampuan para guru berdasarkan evaluasi akhir > 60% dibandingkan dengan hasil nilai test sebelumnya.

Kata kunci: mikrokontroler; metode teileren; metode *project*; elektronika industri

ABSTRACT

Success of workshop activities in community programs can be seen from the results of these activities which are able to improve students' skills to implement their knowledge that had been obtained previously. This program was done at SMKN 9 aimed at providing innovation and enhancing the creativity of teachers' skills in the field of microcontroller systems. Therefore the ability to understand microcontroller system requires supporting facilities such as hardware and software devices than also require a comprehensive and systematic of learning process. The alternative solution to problem is done by collaborating teileren method and project method simultaneously where learning subject is focused on the workshop material step by step before applying it. The expectation from this program is that teachers can get used to and have the ability to design microcontroller systems that can be applied as teaching materials and curriculum development. The accomplishment of this workshop can be measured by pre-test evaluation which shows value >65% and post-test results which shows an average value of >70% with an average index of teacher capacity improvement based on final evaluation >60% compared to the previous test scores.

Keywords: *microcontroller; teileren method; project method; industrial electronic;*

1. PENDAHULUAN

Program kegiatan *workshop* maupun pelatihan dengan tema inovasi IPTEK dan kreativitas merupakan salah satu bagian program pengabdian kepada masyarakat Program Studi Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia. Tema ini diusung sebagai upaya program studi untuk berbagi ilmu pengetahuan dan pengalaman kepada lingkungan Sekolah Menengah Tingkat Atas terutama di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang dilakukan secara berkesinambungan yang dirasa penting dan menjadi tanggung jawab bersama karena merupakan salah satu bagian dari ujung tombak keberhasilan pengembangan pendidikan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development*). Transfer pengetahuan antara perguruan tinggi (masyarakat kampus) dengan sekolah-sekolah menengah tingkat atas dewasa ini masih belum terjalin dan terkomunikasikan secara baik sehingga umpan balik di antara kedua pihak menjadi terhambat. Dampaknya adalah setiap perkembangan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi tidak sepenuhnya terserap dan tersampaikan karena dalam hal ini pihak perguruan tinggi membutuhkan masukan terlebih dahulu terkait mutu pendidikan dari pihak sekolah dan begitupun sebaliknya.

Untuk mewujudkan hal tersebut, maka kegiatan *workshop* dengan mengusung tema keahlian di bidang sistem mikrokontroler yang dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 9 (SMKN 9) Bayongbong Kabupaten Garut dilatarbelakangi oleh adanya pengembangan kurikulum sekolah dan silabus pembelajaran mata pelajaran keahlian elektronika industri dimana salah satunya setiap guru harus memiliki kemampuan keahlian dalam sistem mikrokontroler. Faktanya para guru yang membina mata pelajaran elektronika industri di SMKN 9 belum memiliki dasar kompetensi yang kuat dalam hal penguasaan sistem mikrokontroler, sehingga menjadi strategi dasar untuk memunculkan sebuah metode pembelajaran yang cocok dan sesuai diterapkan kepada para guru SMKN 9 dengan cara mengintegrasikan dua metode pembelajaran yang berbeda secara bersamaan, yaitu metode *teileren* dan metode *project*.

Metode *teileren* menurut pendapat Suhendro (1999) menyatakan bahwa metode ini merupakan salah satu metode pembelajaran yang lebih menekankan pada penguasaan bagian demi bagian dari elemen-elemen suatu bahan pembelajaran. Pendapat ini dipertegas kembali oleh Harsono (1988) dan Lutan (1988) yang menyatakan bahwa metode *teileren* lebih umum diterapkan untuk mempelajari jenis keahlian dengan tingkat kesulitan dan kompleksitas tinggi. Penerapan metode ini cenderung diterapkan kepada peserta didik yang belum banyak mengetahui mengenai bagian materi pengajaran yang

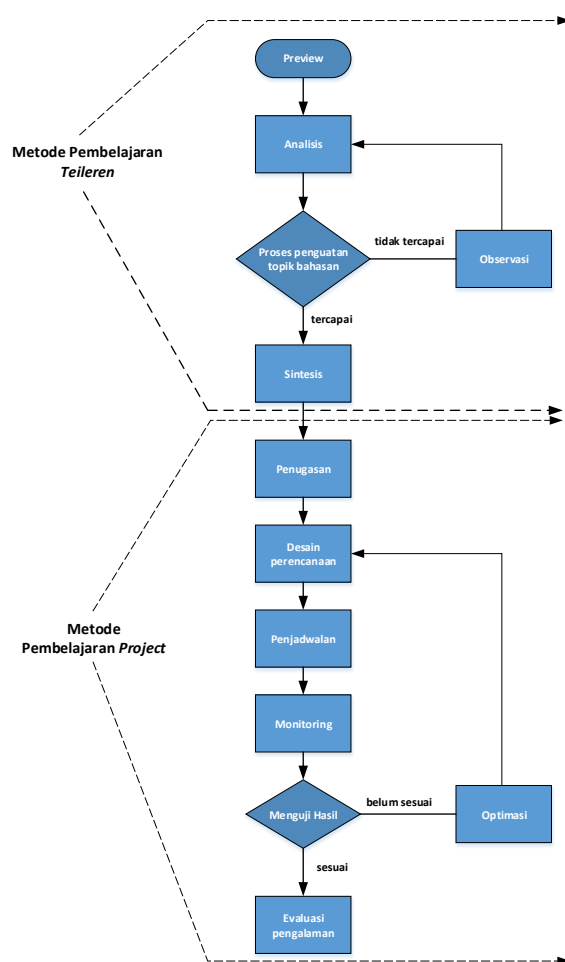
dipelajari. Mengutip pendapat Yunarti (2016) dalam perspektif kasus siswa tunanetra, bahwa pembelajaran dengan menerapkan metode *teileren* lebih mengena bagi peserta didik pemula dan belum memiliki keterampilan sama sekali serta cocok untuk jenis bahan pembelajaran yang lebih kompleks. Terlepas dari itu, penerapan metode jika dilaksanakan secara mandiri tentunya memiliki beberapa kelemahan, diantaranya membutuhkan waktu lebih dalam menguasai setiap bagian bahan pembelajaran dan memerlukan penyesuaian terhadap materi yang dipelajari. Itulah sebabnya diperlukan kolaborasi dengan metode lain yang dapat saling melengkapi agar kompleksitas tadi dapat dibuat lebih mudah dan sederhana.

Metode lain yang akan digunakan adalah *project*. Pembelajaran berbasis *project* merupakan bentuk metode pembelajaran yang awalnya berangkat dari masalah-masalah yang dimunculkan dalam upaya mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman informasi pengetahuan sebelumnya yang merujuk Kemdikbud (2013). Selain itu, Grant (2002) juga menggambarkan bahwa pembelajaran berbasis *project* lebih menuntun dan mengantarkan peserta didiknya untuk melakukan riset secara mandiri dengan terlebih dahulu melakukan investigasi secara mendalam terhadap suatu topik pembahasan. Keluarannya akan mengarah pada kreativitas peserta didik dalam menghasilkan suatu rancangan untuk diaplikasikan pada sistem. Berdasarkan gambaran pendapat di atas, maka tujuan yang akan dicapai dari kegiatan *workshop* ini dengan melakukan pengintegrasian dua metode untuk memudahkan dan menyederhanakan materi keahlian sistem mikrokontroler. Hasil integrasi metode ini diterapkan bagi para guru pembina mata pelajaran elektronika industri di SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut agar mampu meningkatkan kompetensi keahlian yang nantinya menjadi bahan ajar bagi peserta didiknya dan pengembangan kurikulum sekolah berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yang dalam pelaksanaannya berupa kegiatan *workshop* diselenggarakan selama 7 hari yang terbagi ke dalam dua tahapan pembelajaran. Pelaksanaan metode *teileren* diajarkan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan metode *project*, yang selanjutnya dinamakan sebagai cara pembelajaran metode integrasi atau kolaborasi. Ciri utama metode pembelajarannya adalah bahwa setiap tahapan bagian dari materi *workshop* selalu dilakukan pengecekan untuk memastikan materi yang tersampaikan dapat dipahami oleh seluruh peserta *workshop*. Sebaliknya, apabila ada bagian materi yang masih dirasa belum dipahami,

maka dilakukan dengan cara melakukan observasi atau optimasi terhadap topik materi tersebut secara komprehensif. Peranan observasi dilakukan sebagai penelusuran terhadap seluruh materi *workshop* yang diajarkan, seperti contohnya penguatan kembali teori pendukung dan operasi kerja sistem yang dirasa masih lemah. Optimalisasi dilakukan untuk penguatan materi ajar di bagian perancangan sistem yang dianggap masih memiliki kekurangan sebelum rancangan tersebut dapat direalisasikan menjadi sebuah produk purwarupa (*prototype*). Secara umum, tahapan pelaksanaan kegiatan *workshop* melalui penerapan dua metode yaitu *teileren* dan *project* dapat digambarkan seperti yang ditunjukkan oleh alur diagram pada Gambar 1.



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 1. Alur Metode Pembelajaran *Workshop* Aplikasi Mikrokontroler di SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut

Dari alur yang diilustrasikan oleh Gambar 1, dapat dijelaskan tahapan-tahapan proses pembelajaran yang disampaikan merujuk pendekatan yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation (2005) dengan menambahkan sedikit

modifikasi dan inovasi dalam teknik belajar mengajar. Adapun tahapan yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap 1: *Preview*

Pada tahapan ini para guru sebagai peserta *workshop* diperkenalkan secara sistematis dan praktis bahan ajar mikrokontroler yang akan dipelajari melalui pengenalan teori pendukung, tipe mikrokontroler, simulasi pemrograman, contoh demonstrasi sistem, dan menampilkan foto hasil rancangan. Tujuan yang akan dicapai dari tahapan ini adalah memotivasi ketertarikan lebih lanjut dari peserta *workshop* terhadap isi materi bahasan.

b. Tahap 2: Analisis

Pada tahapan ini, setiap guru dituntut untuk lebih mengenal lebih mendalam bagian topik yang dibahas melalui keharusan membuat *resume* materi setiap kali selesai pembahasan topik tersebut. Tujuannya adalah untuk membangun dasar keterampilan dalam menyimpulkan isi materi supaya lebih sederhana dan mudah dipahami.

c. Tahap 3: Proses penguatan topik bahasan

Pada tahapan ini, metode pembelajaran lebih menekankan pada membangun dasar keahlian melalui teknik latihan. Para guru diberikan suatu kasus, kemudian diharuskan untuk menyelesaikannya tahap demi tahap sampai mampu mengintegrasikan satu sama lain menjadi sebuah sistem utuh. Contohnya, jika peserta memiliki kelemahan dalam membuat program *source code* mikrokontroler, maka intensitas latihannya ditingkatkan lebih banyak lagi khusus pada titik kelemahannya itu sampai mampu membuatnya secara mandiri. Proses tahapan ini sangat menentukan keberhasilan metode pembelajaran terintegrasi antara *teileren* dengan *project* karena faktor keberhasilannya sangat ditentukan oleh kreativitas peserta *workshop* dan pengalaman yang dimiliki pematerei.

d. Tahap 4: Sintesis

Berbekal kemampuan menguasai bagian demi bagian materi yang dipelajari, maka pada tahapan ini metode pembelajarannya lebih terfokus pada proses menggabungkan setiap bagian tersebut. Setiap guru diarahkan secara sistematis untuk memastikan bahwa setiap materi *workshop* yang telah diperoleh dapat dirancang dan diaplikasikan secara benar dan terarah.

e. Tahap 5: Penugasan

Menurut Lucas Education Foundation (2005) tahapan ini merupakan tahapan awal dari metode pembelajaran *project*, langkah awal didahului oleh sebuah pertanyaan bersifat esensial yang isinya berhubungan dengan pemberian penugasan kepada peserta *workshop* untuk upaya membangkitkan aktivitas dan kreativitasnya. Isi pertanyaan lebih berdasarkan pada pengalaman peserta dalam memahami bagian demi bagian materi yang telah dipahami dan dipelajari sebelumnya karena tanpa pengalaman ini, maka sedikit kemungkinan mereka mampu berhasil mengimplementasikannya. Inilah salah satu alasan diperlukan kolaborasi satu metode pembelajaran dengan metode lainnya agar waktu yang dibutuhkan tidak lama dalam memahami isi materi yang dibahas.

f. Tahap 6: Desain Perencanaan

Tahap perencanaan dibangun atas dasar kolaborasi antara instruktur dengan peserta *workshop* guna menjawab pertanyaan esensial sebelumnya sehingga para guru merasa tertarik dan tertantang untuk sebisa mungkin menyelesaikan desain proyek rancangannya. Mengetahui alat dan bahan yang akan digunakan merupakan modal utama yang harus dimiliki untuk melakukan perencanaan sebelum merealisasikan sistem sehingga sasaran proses belajarnya terfokus pada kualitas hasil akhir.

g. Tahap 7: Penjadwalan

Tingkat keberhasilan metode pembelajaran dapat diukur dengan menerapkan *timeline* dan *deadline*, disertai bimbingan dan pengarahan instruktur secara bertahap untuk menjaga agar pemilihan cara belajar selalu berkaitan dengan tujuan awal. Inilah ciri utama metode *project* dibanding metode pembelajaran lainnya yang biasanya selalu menetapkan adanya “ultimatum” waktu. Dalam praktiknya, kegiatan *workshop* ini menggunakan ukuran waktu yang fleksibel dan fokus pada materi yang lebih mudah dipelajari.

h. Tahap 8: Menguji Hasil

Nilai umpan balik diberikan oleh peserta didik kepada instruktur untuk mengukur ketercapaian metode pembelajaran yang sudah diberikan sekaligus mengevaluasi kemajuannya. Jika hasil ujian ini tidak memperoleh nilai dan sistem ketidaksesuaian, maka dibutuhkan optimalisasi sebagai bahan untuk melakukan observasi ulang agar target kesesuaiannya dapat diperoleh.

i. Tahap 9: Evaluasi Pengalaman

Evaluasi ini dilakukan pada tahap akhir untuk menguji keberhasilan hasil pengalaman belajar peserta *workshop*, sehingga ekspektasi terhadap keberhasilan kegiatan pengabdian ini dapat diukur secara menyeluruh.

Secara teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian berupa *workshop* aplikasi sistem mikrokontroler di SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut ini dapat dipetakan seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pelaksanaan Metode Pembelajaran Kegiatan *Workshop*

| URAIAN MATERI AJAR | WAKTU PELAKSANAAN (Hari ke -) | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Preview</i> modul mikrokontroler | y | | | | | | | |
| Pembuatan & analisis <i>resume</i> modul | y | | | | | | | |
| Materi 1: Rangkaian pengendali lampu | | y | | | | | | |
| <i>Review & test</i> kompetensi materi 1 | | y | | | | | | |
| Materi 2 : Rangkaian <i>Dot Matrix</i> | | | y | | | | | |
| <i>Review & test</i> kompetensi materi 2 | | | y | | | | | |
| Materi 3: Rangkaian <i>seven segment</i> | | | | y | | | | |
| <i>Review & test</i> kompetensi materi 3 | | | | y | | | | |
| Materi 4: Rangkaian sensor | | | | | y | | | |
| <i>Review & test</i> kompetensi materi 4 | | | | | y | | | |
| Materi 5: Rangkaian pengendali motor | | | | | | y | | |
| <i>Review & test</i> kompetensi materi 5 | | | | | | y | | |
| Perencanaan rancangan sistem | | y | y | y | y | y | y | y |
| Realisasi sistem | | | | | | | y | y |
| Evaluasi akhir | | | | | | | | y |

Keterangan:

y: terlaksana

Sumber: Data primer diolah, SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut, 2017

3. HASIL PEMBAHASAN

Tingkat keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan pada kegiatan *workshop* ini diukur berdasarkan nilai kuantitatif merujuk pada pendapat Purwanto (2006) yang dikutip dari pernyataan Yanuarti (2016), yang menyatakan bahwa perolehan nilai peserta didik dari suatu hasil tes materi ajar menunjukkan besarnya

penguasaan prosentase peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan. Berdasarkan hal tersebut, maka penentuan tingkat keberhasilan metode pembelajaran ini mengambil dasar penilaian dari rumusan yang disampaikan Purwanto (2006) yaitu sebesar:

$$Np = \frac{R}{SM} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

Np : Persentase penilaian yang diharapkan

R : Perolehan skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM : Nilai ideal maksimum dari *test* yang diperoleh peserta didik tersebut

Sedangkan untuk tingkatan ekspektasi penilaian yang diperoleh berdasarkan rumusan di atas dinyatakan sebesar:

- a. Nilai: 0 – 35% : kurang berhasil
- b. Nilai: 36 – 55% : cukup berhasil
- c. Nilai: 56 – 70% : berhasil
- d. Nilai: 71 – 100% : sangat berhasil

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan tanggal 1-8 Maret 2016 dengan dokumentasi kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan *Workshop* Aplikasi Sistem Mikrokontroler di SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut

Beberapa parameter yang menjadi indikator keberhasilan penerapan metode pembelajaran secara terintegrasi dari kedua metode yang dijalankan dapat digambarkan hasilnya melalui tabel hasil penilaian berikut ini:

Tabel 2. Hasil Nilai *Review* dan *Test* Kompetensi Materi Pengajaran

| PESERTA DIDIK | NILAI <i>REVIEW</i> & TES KOMPETENSI | | | | | KETER-CAPAIAN |
|---------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| | Materi 1 | Materi 2 | Materi 3 | Materi 4 | Materi 5 | |
| Guru 1 | 35 | 55 | 75 | 78 | 85 | 65,6 % |
| Guru 2 | 35 | 60 | 85 | 90 | 95 | 73,0 % |
| Guru 3 | 45 | 70 | 80 | 83 | 85 | 72,6 % |
| Guru 4 | 45 | 55 | 85 | 90 | 95 | 74,0 % |
| Guru 5 | 40 | 65 | 75 | 85 | 85 | 70,0 % |
| Guru 6 | 35 | 50 | 80 | 85 | 85 | 67,0 % |
| Guru 7 | 50 | 75 | 90 | 87 | 90 | 78,4 % |
| Guru 8 | 55 | 75 | 90 | 95 | 90 | 81,0 % |
| Guru 9 | 65 | 78 | 95 | 95 | 95 | 85,6 % |
| Guru 10 | 45 | 65 | 78 | 80 | 85 | 70,6 % |
| Guru 11 | 55 | 70 | 85 | 85 | 88 | 76,6 % |
| Guru 12 | 50 | 80 | 95 | 90 | 93 | 81,6 % |
| Guru 13 | 53 | 70 | 75 | 80 | 83 | 72,2 % |
| Guru 14 | 55 | 78 | 80 | 80 | 85 | 75,6 % |
| Guru 15 | 60 | 80 | 80 | 80 | 90 | 78,0 % |

Sumber: Data primer diolah, SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut, 2017

Berdasarkan hasil penilaian yang terpetakan pada Tabel 2 dapat digambarkan bahwa ketercapaian peningkatan nilai tes kompetensi setiap materi ajar yang diberikan untuk masing-masing peserta didik menunjukkan peningkatan sangat baik yaitu di antara 65,6%-81,6%. Sedangkan persentase peningkatan nilai ketercapaian akhir sebagai indikasi keberhasilan *workshop* ini diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Persentase Peningkatan Nilai Kompetensi Keahlian

| PESERTA DIDIK | HASIL EVALUASI | | PERSENTASE PENINGKATAN |
|---------------|-----------------|------------------|------------------------|
| | <i>Pre-test</i> | <i>Post-test</i> | |
| Guru 1 | 65,6 % | 72,0 % | 6,4 % |
| Guru 3 | 73,0 % | 85,0 % | 12,0 % |
| Guru 4 | 72,6 % | 82,6 % | 10,0 % |
| Guru 5 | 74,0 % | 90,0 % | 16,0 % |
| Guru 6 | 70,0 % | 85,0 % | 15,0 % |
| Guru 7 | 67,0 % | 76,0 % | 9,0 % |
| Guru 8 | 78,4 % | 88,5 % | 10,1 % |
| Guru 9 | 81,0 % | 96,0 % | 15,0 % |
| Guru 10 | 85,6 % | 97,6 % | 12,0 % |
| Guru 11 | 70,6 % | 80,0 % | 9,4 % |
| Guru 12 | 76,6 % | 85,2 % | 8,6 % |
| Guru 13 | 81,6 % | 89,5 % | 7,9 % |
| Guru 14 | 72,2 % | 86,5 % | 14,3 % |
| Guru 15 | 75,6 % | 95,0 % | 20,6 % |

Sumber: Data primer diolah, SMKN 9 Bayongbong Kabupaten Garut, 2017

Nilai *pre-test* ini menunjukkan nilai yang dihasilkan sebelum tes evaluasi akhir dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis seberapa besar keberhasilan/tidaknya kegiatan *workshop*. Nilai *pre-test* ini diambil dari hasil nilai tes kompetensi bagian-bagian materi yang diajarkan. Sedangkan *post-test* menunjukkan hasil evaluasi akhir sebagai ukuran adanya peningkatan kompetensi keahlian dari peserta *workshop*.

4. SIMPULAN

Secara keseluruhan kegiatan pengabdian ini berjalan sesuai harapan dan berhasil memenuhi ekspektasi yang ada. Hal ini bisa dilihat berdasarkan nilai ketercapaian materi yang diajarkan dan peningkatan hasil evaluasi akhir. Keberhasilan ketercapaian materi ajar berdasarkan hasil nilai *pre-test* menunjukkan di atas 65%, sedangkan peningkatan hasil evaluasi akhir menunjukkan hasil pencapaian di atas 70%, sehingga secara kategori keseluruhan penerapan kedua metode pengajaran yang berbeda ini tergolong sangat berhasil. Penerapan kedua metode mampu meningkatkan kompetensi keahlian para guru di atas 60% terhadap nilai *pre-test* sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Suhendro, Andi. (1999). *Dasar-Dasar Kepeleatihan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Harsono. (1988). *Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*. Jakarta: CV. Tambak Kusuma Jakarta.
- Lutan, Rusli. (1988). *Belajar Ketrampilan Motorik Pengantar Teori dan Metode*. Jakarta: Depdikbud. Dirjendikti.
- Grant, M.M. (2002). *Getting A Grip of Project Based Learning: Theory, Cases and Recommendation*. North Carolina: Meredian A Middle School Computer Technologies.
- Yanuarti, Nina. (2016). *Penerapan Metode Bagian & Metode Keseluruhan dalam Pembelajaran Penjas untuk Meningkatkan Konsep Gerak Anak Tunanetra Kelas IV di SLB-A Yaketunis Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kemdikbud. (2013). *Model Pengembangan Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. <http://www.staff.uny.ac.id> (diunduh 5-1-2018).
- George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional Module Project Based Learning*. <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php/> (diunduh 20-12-2017).
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Problem Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Purwanto, Ngalim. (2006). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.