

PENGEMBANGAN PAKET ALAT PERAGA TERPADU MELALUI *LIFESKILL PROJECT* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN CALON GURU FISIKA DALAM MEMFASILITASI PENDEKATAN SAINTIFIK¹

Oleh: Nur Khoiri², Susilawati³
Email: susilawati.physics@gmail.com

Abstract

Activity observed and tried in the stage scientific approach requires the availability of props to demonstrate concepts and try the content to be learned. The problem by prospective physics teachers is the difficulty in making simple physics props needed at this stage and try to observe the implementation of the scientific approach. The objectives of this research is that the physics teacher candidates have the skills to design a simple physics props relevant to 21st century skills. This study is a Research and Development (R&D). The result product is a package props to static and dynamic fluid. This study was conducted based on the analysis of the needs prospective physics teachers to have certain skills (soft skills) and the ability to facilitate learners to explore. This study resulted in an integrated props for the concept of fluid through projects such as Torricelli hydrostatic pressure, venturi pipe, hydraulic bridge, liquid viscosity, and hydraulic pipes. The results of the expert validation revealed that this integrated props recommended for use as props and lab equipment in fluid concept. Validation of experts found that the relevance of the material props, the practicality of the use of props, language and time including both categories. The results of limited test package props fluid shows that there is an increase in the study of students after using the fluid package props.

Key words: props, lifeskill project, skills, scientific approach

Abstrak

Kegiatan mengamati dan mencoba dalam tahapan pendekatan saintifik sangat membutuhkan ketersediaan alat peraga untuk mendemonstrasikan dan mencoba konten konsep yang akan dipelajari. Permasalahan yang dihadapi calon guru fisika adalah kesulitan dalam membuat alat peraga fisika sederhana yang dibutuhkan pada tahap mengamati dan mencoba dalam implementasi pendekatan saintifik. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah agar calon guru fisika mempunyai keterampilan merancang alat peraga fisika sederhana relevan dengan keterampilan abad 21. Penelitian ini merupakan *Research and Development (R&D)*. Produk yang dihasilkan yaitu paket alat peraga pokok bahasan fluida statis dan dinamis untuk kelas XI SMA. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan calon guru fisika untuk memiliki keahlian tertentu (*softskill*) dan kemampuan memfasilitasi peserta didik untuk bereksplorasi. Penelitian ini menghasilkan alat peraga terpadu untuk konsep fluida melalui *lifeskill project* antara lain Torricelli tekanan hidrostatik, pipa venturi, *hidrolik bridge*, alat peraga simulasi kekentalan zat cair, dan pipa hidrolik. Hasil validasi ahli dinyatakan bahwa alat peraga terpadu ini direkomendasikan untuk digunakan sebagai alat peraga dan alat praktikum pada konsep fluida. Validasi ahli diperoleh bahwa

¹ Hasil Penelitian Tahun 2014

² Dosen Pendidikan Fisika FPMIPATI UPGRIS

³ Dosen Pendidikan Fisika FPMIPATI UPGRIS

relevansi alat peraga terhadap materi, kepraktisan penggunaan alat peraga, bahasa dan waktu termasuk kategori baik. Hasil ujicoba terbatas paket alat peraga fluida ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan paket alat peraga fluida.

Kata kunci: paket alat peraga, *lifeskill project*, keterampilan, pendekatan saintifik

A. PENDAHULUAN

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran kurikulum 2013 menekankan pada pengalaman langsung melalui kegiatan pengamatan, percobaan, komunikasi dan bernalar. Pada kegiatan pembelajaran, keterampilan proses sains dikembangkan dengan kreatif oleh guru untuk menyelenggarakan pembelajaran bermakna. Dengan pendekatan saintifik, peserta didik menggunakan keterampilan-keterampilan memproses pemecahan masalah (Sujarwanta, 2012). Dengan demikian, peserta didik akan mampu menemukan dan mengembangkan konsep dan konten serta menumbuhkan sikap ilmiah.

Pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 diimplementasikan di setiap jenjang satuan pendidikan (Permendikbud, 2013a). Pada pendekatan saintifik terdiri dari tahap mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan. Tahap mengamati untuk memenuhi rasa ingin tahu peserta didik agar terselenggara pembelajaran yang bermakna. Peserta didik akan mampu mengembangkan kemampuan berpikir sehingga mampu menanya apabila dihadapkan dengan media yang riil dan menarik. Proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta empiris yang dapat diamati untuk memperoleh pengetahuan (Fauziah *et al*, 2013). Mencoba menggunakan keterampilan proses dengan metode ilmiah dalam memecahkan masalah. Membentuk jejaring terdiri dari kemampuan menyimpulkan, menyajikan dan mengkomunikasikan.

Berkaitan dengan hal tersebut, kecakapan hidup dapat diintegrasikan dengan pembelajaran. Hal ini disebabkan karena kecakapan hidup berupa kecakapan akademik, personal, sosial dan vokasional akan tumbuh dan berkembang seiring dengan pengembangan proyek yang diberikan kepada calon guru fisika. kecakapan personal dalam bentuk pengembangan sikap ilmiah. Kecakapan sosial dalam bentuk komunitas belajar, kolaborasi dan membangun tim yang tangguh. Kecakapan akademik dalam bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan vokasional berupa kemampuan berkarya dalam bentuk produk.

Dalam menerapkan pendekatan saintifik dibutuhkan alat peraga terpadu dengan lembar kegiatan dan penilaian peserta didik. Alat peraga digunakan untuk alat bantu peserta

didik mengamati objek, mengembangkan kemampuan bertanya, melakukan percobaan dan mempresentasikan hasil percobaan. Oleh karena itu, calon guru fisika harus dilatih untuk mampu merancang alat peraga terpadu melalui *lifeskil project*.

Implementasi pendekatan saintifik didesain secara khusus agar peserta didik mampu membangun konsep materi secara benar dengan tahapan mengamati dan mencoba untuk memecahkan masalah. Secara ilmiah, bagaimana peserta didik bernalar membangun pemahaman terhadap materi mendorong peserta didik untuk mencari tahu melalui pengamatan. Pendekatan saintifik melibatkan keterampilan proses peserta didik dengan alat bantu berupa alat peraga atau alat praktikum.

Berkaitan dengan hal tersebut, menurut Carin & Sund (1975) berdasarkan teori bruner ketika individu melakukan proses-proses kognitif dalam penemuan melalui kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah dengan fasilitasi alat peraga memungkinkan partisipasi aktif dan memfasilitasi rasa ingin tahu peserta didik pada saat eksplorasi. Menurut teori Piaget, individu belajar melibatkan proses mental dan kognitif yang dipengaruhi oleh lingkungan. Menurut teori Vygotsky kemampuan pemecahan masalah dapat dilatih dengan bimbingan dan pengembangan penugasan.

Calon guru fisika yang harus dipersiapkan untuk mengimplementasikan kurikulum 2013 harus terampil dalam memfasilitasi pendekatan saintifik. Menurut Permendikbud (2013b) guru harus memiliki kompetensi dan keterampilan untuk merencanakan, melaksanakan dan melakukan evaluasi dalam pembelajaran. Kecakapan hidup diintegrasikan untuk tumbuhnya kesadaran sendiri, berkomunikasi dan berkolaborasi, menguasai teori dari berbagai disiplin ilmu. Sumber dan media pembelajaran memanfaatkan situasi kehidupan riil. Menggunakan penilaian otentik proses dan hasil belajar secara apa adanya, mengukur keterampilan yang diwujudkan perbuatan (Townes *et al*, 2000), menilai penampilan sebenarnya, kemampuan menghadapi tantangan di dunia nyata, demonstrasi dalam konteks riil (Akbar, 2013).

Lifeskil project merupakan tugas proyek terbimbing yang diberikan kepada calon guru fisika untuk merancang alat peraga terpadu untuk memfasilitasi kurikulum 2013. *Lifeskil Project* Memberikan bekal keterampilan dasar dan pola pikir untuk terampil sejak dini (Allan, 2007). Untuk mengupayakan peserta didik mempunyai pengalaman personal yang diperlukan dapat diusahakan melalui proses mengamati, bertanya, menalar dan mencoba untuk meningkatkan kreativitas peserta didik.

Pada penelitian ini temuan yang ditargetkan adalah pengembangan paket alat peraga terpadu melalui *lifeskil project* untuk meningkatkan keterampilan calon guru fisika dalam

memfasilitasi pendekatan saintifik. Hal ini dilakukan dalam rangka memenuhi kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learnin*) diperlukan media obyek secara nyata sehingga peserta didik tertantang untuk mengikuti pembelajaran.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Menurut Borg & Gall (2003)*Research and Development* adalah model pengembangan berbasis industri dimana produk risetnya digunakan untuk mendesain prosedur dan produk baru. Tahapan penelitian ini terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan revisi (Sugiyono, 2010). Desain R & D Paket alat peraga terpadu melalui *project lifeskill* terdiri dari:*Pertama, Tahap identifikasi kebutuhan*, implementasi kurikulum 2013 di SMA telah diimplementasikan pada kelas X sejak tahun ajaran 2013/2014. Tahun ajaran 2014/2015 implementasi kurikulum 2013 akan diperluas di kelas XI SMA. Dalam implementasi kurikulum 2013, pendekatan saintifik diterapkan dengan tahapan mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan. Oleh karena itu, pada dua tahapan pendekatan saintifik dibutuhkan alat peraga atau alat praktikum sebagai alat bantu pembelajaran. sehingga calon guru fisika harus dipersiapkan sejak dini.

Kedua, Tahap analisis konteks pembelajaran kurikulum 2013 dan analisis content concept fisika, pada tahap ini dipetakan konten konsep pelajaran fisika di kelas XI semester I untuk dirancang alat peraga sederhana tiap pokok bahasan. Sedangkan konteks kurikulum 2013 diintegrasikan dengan proses kegiatan ilmiah siswa berbasis *lifeskill*. *Ketiga, Tahap desain produk*, pada tahap ini dilakukan rancang bangun produk. Alat peraga dibuat sebagai *project lifeskill* yang diberikan kepada mahasiswa calon guru fisika dengan pendampingan teknis.

Ketiga, tahap validasi melalui validasi ahli untuk mengevaluasi dan menyempurnakan paket alat peraga terpadu. *Keempat, tahap revisi* desain dilakukan untuk memperbaiki kekurangan paket alat peraga terpadu. *Kelima, tahap ujicoba terbatas*, prototipe paket alat peraga pembelajaran fisika diujicoba dalam skala laboratorium. Selain itu, pada tahap ujicoba terbatas dilakukan analisis deskriptif, langkah yang ditempuh adalah mengorganisasikan data berupa gambar, foto, dokumen yang berupa laporan, biografi, artikel, buku-buku pedoman dan lain sebagainya (Fraenkel & Wallen, 2007).

Keenam, tahap revisi produk, pada tahap ini dilakukan revisi terhadap kekurangan yang terdapat pada ujicoba terbatas. *Ketujuh, Tahap ujicoba pemakaian*, pada tahap ini

dilakukan ujicoba pemakaian pada satu kelas eksperimen. Alir penelitian R & D paket alat peraga terpadu melalui *project lifeskill* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil studi pendahuluan mengenai identifikasi kebutuhan paket alat peraga fisika dalam rangka implementasi kurikulum 2013 sangat dibutuhkan oleh guru fisika SMA dan peserta didik SMA. Hal ini disebabkan karena pada setiap pertemuan dan setiap sub pokok bahasan diupayakan adanya alat bantu sebagai fasilitas pada tahapan mengamati dan mencoba dalam tahapan pendekatan saintifik.

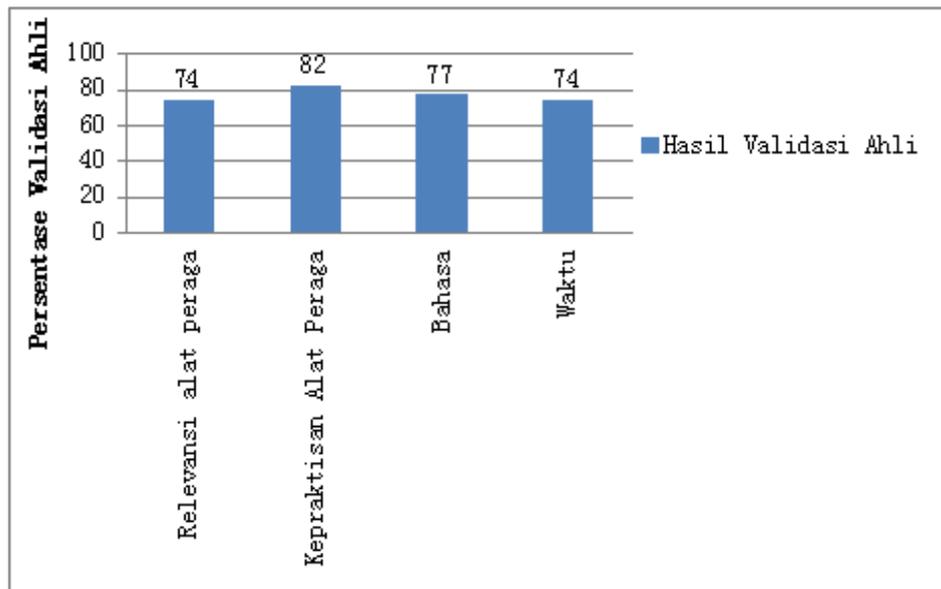
Berdasarkan hasil analisis konteks pembelajaran fisika pada kurikulum 2013 dan analisis konten konsep fisika dapat dideskripsikan bahwa sebagian besar konten dan konteks pembelajaran fisika itu dapat diajarkan secara fisis dan nyata. Khususnya pada pembelajaran konsep fluida yang cukup kontekstual dalam kehidupan sehari-hari.

Desain produk dilakukan melalui tiga tahapan yang terdiri dari tahap perancangan, tahap pembuatan dan tahap ujicoba. Pada tahap perancangan dibuat 22 rancangan alat peraga. Selanjutnya, 22 rancangan alat peraga ini dibuat dan dilakukan ujicoba alat. Setelah

dilakukan ujicoba alat, lima alat peraga yang diidentifikasi sebagai paket alat peraga fluida. Hal ini dengan pertimbangan kemudahan dan kepraktisan dalam pembuatan alat.

1) Hasil Validasi Alat Peraga Terpadu

Validasi ahli terhadap paket alat peraga fisika untuk konsep fluida dilakukan untuk menilai kelayakan paket alat peraga fluida. Selanjutnya, alat peraga yang sudah divalidasi dilakukan ujicoba terbatas dalam pengambilan data praktikum. Aspek yang dinilai terdiri dari aspek relevansi alat peraga, aspek kepraktisan alat peraga, aspek bahasa dan waktu. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Paket Alat Peraga Terpadu

Hasil validasi ahli media diperoleh skor rata-rata 3,7 setelah dikonversi menjadi 75 termasuk pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa paket alat peraga fluida layak untuk digunakan sebagai alat peraga/alat praktikum pada konsep fluida. Hasil validasi paket alat peraga fluida diberikan masukan untuk praktikum Torricelli tekanan hidrostatik, tujuan praktikum diganti dengan membuktikan hukum Pascal. Untuk praktikum pipa venturi disarankan untuk memperhatikan ketepatan hasil pengukuran.

Sikap positif yang harus dikembangkan pada kegiatan pembuatan alat peraga ini adalah kemandirian, kerjasama dan kreativitas. Ketiga hal ini termasuk *softskill* mahasiswa yang harus dilatih melalui *project lifeskill*. Kemandirian mahasiswa dapat dilihat pada pelaksanaan *project lifeskill* untuk merancang dan membuat alat peraga. Kemandirian tersebut diikuti kesadaran untuk bekerjasama ketika menemui hal-hal yang menghambat dan

membutuhkan inovasi yang lebih baik. Kreativitas tumbuh beriringan dengan tahapan penyelesaian proyek.

2) Hasil Uji Coba Alat Peraga Terpadu

Hasil ujicoba pada percobaan pipa venturi diperoleh data pada Tabel 1.

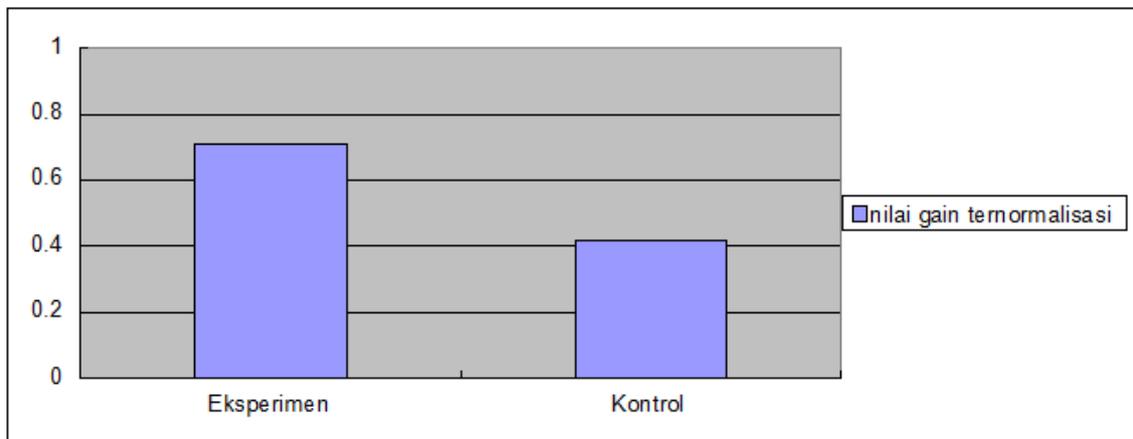
Tabel 1. Hasil Percobaan Pipa Venturi Menggunakan Anemometer

No.	Jarak (m)	Ketinggian (m)	Kecepatan (m/s)
1	0,0885	0,024	1,67
2	0,089	0,0183	1,45
3	0,090	0,0156	1,35
4	0,093	0,0046	0,73
5	0,095	0,0043	0,30

Pada percobaan pipa venturi, untuk mengetahui kecepatan angin yang masuk ke dalam pipa. Salah satu ujung pipa diberikan angin melalui blower pada jarak yang berbeda, dengan mengamati berapa ketinggian air yang berada pada selang. Berdasarkan Tabel 2, hasil percobaan pipa venturi diperoleh bahwa air pada selang dengan jarak 0,0885 m ketinggiannya 0,024 m, air pada jarak 0,089 m ketinggiannya 0,0183 m, air pada jarak 0,090 m ketinggiannya 0,0156, air pada jarak 0,093 ketinggiannya 0,0046 m dan air pada jarak 0,095 m ketinggiannya 0,0043 m. Kecepatan air secara berurutan diperoleh 1,67, 1,45, 1,35, 0,73, dan 0,30 dalam satuan m/s, massa jenis udara $1,29 \text{ kg/m}^3$ dan massa jenis air 1000 kg/m^3 . Dapat dilihat jika kecepatan udara semakin menjauhi pipa maka kecepatannya semakin menurun dengan ditandainya kenaikan air pada selang sedikit.

Pada percobaan pipa venturi, udara yang dihasilkan oleh blower masuk ke dalam pipa yang berdiameter besar dan panjang, ketika udara telah stabil, udara ada yang dibelokkan masuk ke dalam selang, ada yang diteruskan hingga keluar melalui pipa yang berdiameter kecil. Selain itu, hal yang mempengaruhi kenaikan air pada selang adalah tekanan. Kecepatan berbanding terbalik dengan tekanan. Pipa yang berdiameter besar memiliki tekanan yang lebih besar sehingga dapat menekan air untuk turun, dibandingkan pipa yang berdiameter kecil yang memiliki tekanan yang lebih kecil.

Hasil ujicoba alat peraga terpadu konsep fluida dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Ada peningkatan hasil belajar siswa sebelum menggunakan alat peraga terpadu dan sesudah pembelajaran konsep fluida.



Gambar 3. Hasil ujicoba terbatas Alat Peraga Terpadu

Pada kelas eksperimen, peningkatan hasil belajar siswa pada konsep fluida mencapai 0,72 sedangkan kelas kontrol mencapai 0,42. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil observasi kegiatan mahasiswa, pada kelas eksperimen mahasiswa melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dengan menggunakan paket alat peraga yang telah dirancang sendiri secara manual. Sehingga variasi data dapat dengan mudah dipahami oleh mahasiswa. Sedangkan pada kelas kontrol, mahasiswa menggunakan paket alat peraga fluida yang belum dipahami oleh mahasiswa kelas kontrol karena mahasiswa tidak terlibat langsung dalam perancangan dan pembuatan alat tersebut. Selain itu, tugas mandiri yang diberikan pada kelas kontrol merupakan bekal pengetahuan awal yang dimiliki oleh setiap mahasiswa sehingga mahasiswa telah memahami konsep fluida secara teori maupun praktik sebelum pembelajaran dilaksanakan.

D. PENUTUP

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi untuk menambah kapasitas laboratorium pendidikan fisika dalam penyediaan alat peraga untuk sekolah menengah. Selain itu, proses pembuatan alat peraga terpadu ini dapat membangun kemampuan calon guru fisika untuk memfasilitasi penerapan pendekatan saintifik dengan alat peraga dan alat praktikum buatan sendiri. Penelitian ini menghasilkan alat peraga terpadu untuk konsep fluida melalui *lifeskill project* antara lain Torricelli tekanan hidrostatis, pipa venturi, *hidrolik bridge*, alat peraga

simulasi kekentalan zat cair, dan pipa hidrolik. Hasil validasi ahli dinyatakan bahwa alat peraga terpadu ini direkomendasikan untuk digunakan sebagai alat peraga dan alat praktikum pada konsep fluida. Validasi ahli diperoleh bahwa relevansi alat peraga terhadap materi, kepraktisan penggunaan alat peraga, bahasa dan waktu termasuk kategori baik. Hasil uji penggunaan paket alat peraga terpadu ini dapat diterapkan dan sesuai dengan teori. Hasil ujicoba terbatas penggunaan paket alat peraga fluida menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran menggunakan paket alat peraga fluida.

Alat peraga terpadu yang telah dihasilkan masih sangat sederhana dari bentuk dan pengoperasiannya. Alat peraga untuk konsep fluida ini masih sangat terbatas hanya memfasilitasi untuk lima subpokok bahasan fluida. Alat peraga terpadu konsep fluida direkomendasikan untuk dikembangkan lagi menjadi beberapa alat peraga yang dapat memberikan pengalaman secara nyata dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep fluida secara utuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Allan, G. (2007). *Enterprise in education educating tomorrows entrepreneurs*. Durham University. Anwar. (2006). *PendidikanKecakapanHidup: KonsepdanAplikasi*. Bandung: ALFABETA.
- Carin, A.A. & Sund, R.B. (1975). *Teaching Science through Discovery, 3rd Ed*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Fauziah, R., Abdullah, AG., & Hakim, D.L. (2013). Pembelajaran Sainifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *INVOTEC*, 9(2):165-178
- Fraenkel, J. R, Wallen, N. E. (2007). *How to Desidn and Evaluate Research in Education* (Sixth ed). New York: McGraw-Hill.
- Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. (2003). *Educational Research an Introduction (Seventh Edition)*. New Work: AbLongman.
- Permendikbud. (2013a). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013: Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta.
- Permendikbud. (2013b). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013: Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sujarwanta, A. (2012). Mengkondisikan Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Saintifik, *Jurnal Nuansa Kependidikan*, 16(1): 75-83

Towns, M.H., Kreke K. and Fields, A. (2000). "An Action Research Proect: Student Perspective s in Small- Group Learning in Chemistry". *J. Chem. Edu.*, **77**: 111-115.