

## Efektivitas Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains di SMP N 22 Bandar Lampung

S Latifah<sup>1,2</sup>, H Komikesari<sup>1</sup>, M Ulum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, FTK UIN Raden Intan Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>E-mail : [srilatifah@radenintan.ac.id](mailto:srilatifah@radenintan.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*). Penelitian dilakukan di SMP N 22 Bandar Lampung. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experiment*. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes berupa uraian untuk hasil belajar dan non tes berupa lembar observasi untuk keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil penelitian yang diuji dengan uji *independent sampel t test* dari hasil *posttest* memperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $4,900 > 2,001$ ) dan persentase lembar observasi rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen memperoleh nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,979 > 2,001$ ). Kemudian keefektifan strategi REACT diketahui dengan uji *effect size* yaitu memperoleh nilai  $d = 0,3$  dengan kriteria sedang. Jadi dapat disimpulkan bahwa  $H_1$  diterima, artinya terdapat pengaruh hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan strategi pembelajaran REACT dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

**Kata Kunci :** REACT, Hasil Belajar, Keterampilan Proses Sains.

**Abstract.** The aims of this research are to know effectiveness examine result and sains proces skill students using a strategy REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, The research methode using is Quasi Experiment. Instrument research using test is essay examinine for examine result learning and non test is observasion sheet for sains proces skill. According research result using independent sampel t test analysis of the data *posttest* shows that  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $4,900 > 2,001$ ) and percentage average of observasion sheet control and experimen class shows that  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,979 > 2,001$ ). Then effectiveness of strategy REACT a given with effect size test obtain  $d=0,3$  is included in the medium. The conclusion that  $H_1$  is acceptance there is influence result learning and sains proces skill students using strategy REACT and effectiveness against result learning.

**Keywords :** REACT Strategy, Result Learning, Sains Procces Skill

### 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan upaya meningkatkan kualitas individu, secara langsung atau tidak langsung untuk menopang dan mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi [1]. Hal ini sejalan dengan fungsi dan tujuan pendidikan nasional dalam dalam Undang-Undang SISDIKNAS Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional bab II pasal 3 yaitu pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang

bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa [2]. Untuk mewujudkan tujuan pendidikan Indonesia maka diperlukan tenaga pendidik yang berkompeten dalam pembelajaran. Kompetensi pedagogik merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki dan dikuasai oleh pendidik.

Kompetensi pedagogik merupakan kemampuan seorang pendidik dalam mengelola pembelajaran peserta didik yang meliputi; pemahaman terhadap karakteristik peserta didik, merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, menyelenggarakan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar [3]. Penguasaan strategi pembelajaran yang baik bagi tenaga pendidik merupakan sebuah kriteria dan kompetensi bahwa tenaga pendidik sudah layak dan mampu menjadi tenaga pendidik yang terampil dan kompeten.

Sains tidak hanya sebatas pada mempelajari fakta-fakta dan teori. Sains juga memerlukan kegiatan penyelidikan untuk menemukan fakta-fakta baru, baik melalui observasi maupun eksperimen, sebagai bagian dari kerja ilmiah yang melibatkan keterampilan proses sains (KPS) yang dilandasi sikap ilmiah [4]. Oleh sebab itu perlunya strategi pembelajaran yang mendukung untuk mengembangkan keterampilan proses dan hasil belajar peserta didik.

Pada kenyataannya kualitas pendidikan IPA di Indonesia masih rendah. Kualitas pendidikan IPA di Indonesia dapat dilihat dari data TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia hanya mampu meraih peringkat 35 dari 49 negara [5]. Ini diperkuat dengan fakta di lapangan di SMP N 22 Bandar Lampung data nilai peserta didik kelas 8 C dan B pada mata pelajaran IPA masih rendah.

Kurangnya pendidik dalam penguasaan strategi pembelajaran yang tepat menjadikan peserta didik kurang terfasilitasi dalam mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Proses pembelajaran yang masih menggunakan metode konvensional seperti masih berbasis hafalan teori serta rumus tidak berdasarkan pengalaman dan penyelidikan peserta didik yang menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains.

Salah satu upaya yang dapat diusahakan oleh pendidik adalah melakukan pembaruan strategi pembelajaran yang tepat dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik yaitu strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*).

Strategi REACT merupakan strategi pembelajaran dengan pendekatan Kontekstual yang ditawarkan oleh *Center of Occupational Research and Development* (CORD). Strategi REACT didesain untuk membantu meningkatkan keterampilan baru dan tanpa memperhatikan pengetahuan awal mereka [6].

Beberapa penelitian sebelumnya terkait strategi REACT menunjukkan bahwa strategi REACT ini berdampak positif dalam pembelajaran. Strategi REACT dapat mencapai ketuntasan belajar dan peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik [7].

Kemudian penelitian lain juga menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang baik dapat mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik dan terdapat interaksi antara strategi REACT dan keterampilan proses sains dalam meningkatkan prestasi belajar [8].

### **1.1 Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*).**

Efektivitas dalam penelitian ini berhubungan dengan efektivitas strategi REACT untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains. Strategi REACT merupakan strategi yang dikembangkan berdasarkan konstruktivisme yang terdiri dari lima tahap yaitu *Relating* (mengaitkan), *Experiencing* (mengalami), *Applying* (menerapkan), *Cooperating* (bekerjasama), *Transferring* (mentransfer). Melalui tahap-tahap tersebut, strategi REACT berpotensi untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan meningkatkan pemahaman peserta didik [9].

*Relating* adalah pembelajaran yang dimulai dengan cara mengkaitkan antar konsep-konsep baru yang sedang dipelajarinya dengan konsep-konsep yang telah dikuasainya. *Eksperiencing* adalah pembelajaran yang membuat peserta didik belajar melalui eksplorasi, pencarian, dan penemuan. *Applying* adalah pembelajaran yang membuat peserta didik belajar mengaplikasikan konsep. *Cooperating* adalah pembelajaran yang mengkondisikan peserta didik agar belajar bersama, saling berbagi, saling merespon, dan berkomunikasi dengan sesama temannya. *Transferring* adalah

pembelajaran yang mendorong peserta didik belajar menggunakan pengetahuan yang telah dipelajarinya di kelas berdasarkan pada pemahaman [10].

REACT merupakan strategi pembelajaran konteks yang didasarkan pada bagaimana peserta didik belajar untuk mendapatkan pemahaman dan bagaimana tenaga pendidik mengajarkan untuk memberikan pemahaman [11].

Hasil belajar adalah kemampuan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar dibagi menjadi tiga macam yaitu: keterampilan (psikomotor), pengetahuan (koqnitif), dan sikap (afektif)[12].

### 1.2 Keterampilan Proses Sains.

Keterampilan proses sains adalah kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan [13]. Secara rinci, keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu keterampilan proses dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*) [14].

Keterampilan Proses Sains (KPS) meliputi beberapa indikator yaitu keterampilan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat, menerapkan konsep, melakukan komunikasi dan melaksanakan percobaan [15].

Keterampilan proses memiliki karakteristik adanya proses dan produk dalam mendapatkan informasi pengetahuan. Adanya proses yang memungkinkan peserta didik dalam bekerja danberpikir dengan keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan, serta produk yang dihasilkan oleh peserta didik merupakan perolehan konsep sesuai dengan stimulus yang diterima [16].

## 2. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains. Penelitian *Quasy Experiment* ini menggunakan desain *Non-Equivalent Control Group design*. Penelitian ini menggunakan 3 variabel yaitu 1 variabel bebas yakni strategi REACT dan 2 variabel terikat yaitu hasil belajar dan keterampilan proses sains. Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 22 Bandar Lampung dengan populasi 61 peserta didik dengan sampel kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian hasil belajar dan lembar observasi keterampilan proses sains.

Sebelum instrumen digunakan pada penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Adapun teknik analisis data menggunakan aplikasi statistik SPSS 17 yaitu uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis.

Kefektifan strategi REACT ditentukan dengan uji *effect size*. *Effect size* merupakan sutau ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain [17]. *Effect size* merupakan suatu jalan mudah dalam mengukur sebuah ukuran perbedaan pada dua grup [18].

*Effect size* dapat dihitung dengan persamaan:

$$d = \frac{m_A - m_B}{[(sd_A^2 + sd_B^2)/2]^{1/2}} \quad (1)$$

dengan keterangan :

d = *Effect Size*

MA = rata-rata *Gain* kelas eksperimen

MB = rata-rata *Gain* kelas kontrol

$sd_A$  = standar deviasi kelas eksperimen

$sd_B$  = standar deviasi kelas kontrol[19] .

Kriteria dari *effect size* dapat dilihat pada table 1.

**Tabell. Kriteria effect size[20].**

| Effect Size Kategori   |
|------------------------|
| $d < 0,2$ Kecil        |
| $0,2 < d < 0,8$ Sedang |
| $d > 0,8$ Tinggi       |

Keterampilan proses sains ditentukan dengan menggunakan skor skala likert[21]. Analisis data hasil penilaian lembar observasi keterampilan proses peserta didik menggunakan persentase skala likert

$$\%KPS = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (2)$$

Data yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria nilai seperti pada tabel 2.

**Tabell2.Kriteria Interpretasi Skor[22].**

| Presentase | Keterangan    |
|------------|---------------|
| 81-100     | Sangat Baik   |
| 61-80      | Baik          |
| 41-60      | Cukup         |
| 21-40      | Kurang        |
| 0-20       | Sangat Kurang |

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Belajar

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabell3.Pretest dan posttest hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen**

| Kelas      | Rata-Rata pretest | Rata-Rata posttest |
|------------|-------------------|--------------------|
| Kontrol    | 49,9              | 65,36              |
| Eksperimen | 18,5              | 82,29              |

Perolehan *N-Gain* hasil belajar peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabell 4.Hasil N-Gain Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

| Kelas      | N-Gain | Kriteria |
|------------|--------|----------|
| Kontrol    | 0,5865 | Sedang   |
| Eksperimen | 0,637  | Sedang   |

Terlihat bahwa nilai rata-rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini juga dapat menjadi indikator bahwa hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran REACT lebih tinggi.

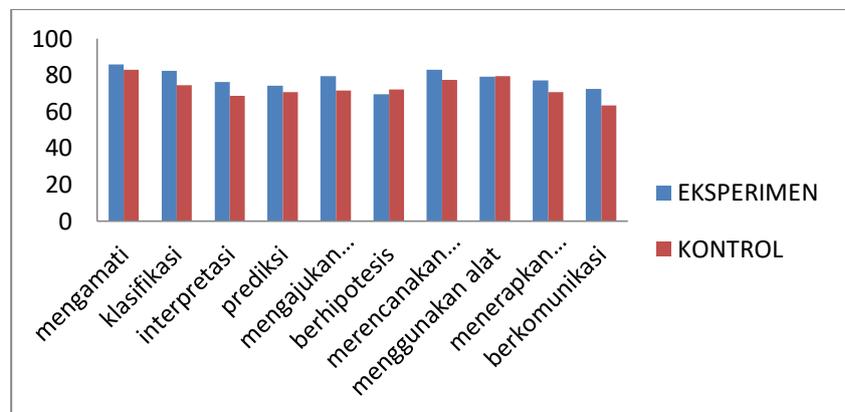
#### 3.2 Keterampilan Proses Sains

Observasi dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung dan praktikum. Data tersebut disajikan dalam bentuk Tabel 5.

**Tabell 5. Hasil Presentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains**

| Kelas      | Pertemuan |    | %  | Katagori |
|------------|-----------|----|----|----------|
|            | I         | II |    |          |
| Eksperimen | 69        | 83 | 76 | Baik     |
| kontrol    | 67        | 80 | 73 | Baik     |

Berdasarkan data table 5 bahwa persentasi nilai observasi keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen meningkat pada setiap pertemuan. Data tersebut dapat disajikan dalam diagram gambar 1.



**Gambar 1.** Keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan gambar 1, semua aspek keterampilan proses sains yang terukur bahwa aspek mengamati, mengelompokkan dan merancang percobaan merupakan aspek yang tertinggi yang dicapai oleh peserta didik. Kemudian aspek keterampilan proses sains yang terendah yaitu hipotesis.

Sebelum data yang didapatkan dikatakan benar maka perlu dilakukan pengujian prasyarat untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal dan homogen untuk lanjut menggunakan uji *independent t test*.

### 1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikan  $\alpha=0,05$  dengan aplikasi statistik *SPSS 17*. Hasil uji *kolmogorov smirnov*, menunjukkan data terdistribusi normal sebagaimana pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji Normalitas Posttest.

| Data              | Posttest |       | Kesimpulan                         |
|-------------------|----------|-------|------------------------------------|
|                   | E        | K     |                                    |
| (N)               | 31       | 30    | $\alpha_{hitung} < \alpha_{tabel}$ |
| $\alpha_{hitung}$ | 0,404    | 0,905 | Data berdistribusi normal          |
| A                 | 0,05     | 0,05  |                                    |

### 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada penelitian ini dihitung dengan uji *homogeneity of variance* pada program *SPSS 17*. Pengujian homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel memiliki varian yang sama. Hasil homogenitas *posttest* ditunjukkan dalam tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil uji homogenitas posttest.

| Data         | Posttest |      | Kesimpulan               |
|--------------|----------|------|--------------------------|
|              | E        | K    |                          |
| (N)          | 31       | 30   | $F_{hitung} < F_{tabel}$ |
| $F_{hitung}$ |          | 0,59 | Data Dinyatakan Homogen  |
| $F_{tabel}$  |          | 1,85 |                          |

### 3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas, data yang bersifat normal dan homogen dapat dilanjutkan dengan pengujian *independent t test* pada aplikasi statistik *SPSS 17*.

**Tabel 8.** Uji hipotesis hasil belajar dan KPS.

| Data                | Hasil Belajar |      | KPS   |       |
|---------------------|---------------|------|-------|-------|
|                     | T             | sig  | T     | sig   |
| T <sub>hitung</sub> | 4,900         | 0,00 | 2,979 | 0,004 |
| T <sub>tabel</sub>  | 2,001         | 0,05 | 2,001 | 0,05  |

Berdasarkan table 8 maka H<sub>1</sub> diterima bahwa strategi REACT berpengaruh untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh strategi pembelajaran REACT untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

### 4. Uji effect size

Kefektifan suatu model atau strategi pembelajaran diukur menggunakan uji *effect size*. *Effect size* dapat dihitung dengan formulasi yang dijabarkan oleh hakke. Hasil uji *effect size* posttest hasil belajar dijabarkan dalam table 9.

**Tabel 9.** Uji effect size.

| Kelas      | N-Gain | SD    | Effect Size | Kriteria |
|------------|--------|-------|-------------|----------|
| Eksperimen | 0,637  | 0,187 | 0,3         | Sedang   |
| Kontrol    | 0,586  | 0,177 |             |          |

Hasil uji *effect size* posttest hasil belajar yaitu memperoleh nilai  $d = 0,3$  kemudian hasil ini diinterpretasikan dengan menggunakan tabel *effect size* diperoleh bahwa strategi REACT ini memengaruhi hasil belajar peserta didik sebanyak 62%.

Setelah diterapkan strategi pembelajaran pada sampel eksperimen dan metode konvensional pada sampel kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan terlihat pada *posttest* hasil belajar dan juga nilai rata-rata *N-Gain*. Hal ini yang menjadi dasar bahwa strategi REACT terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian S.R Wangi menunjukkan bahwa strategi REACT terbukti dapat mencapai ketuntasan belajar [23]. Kemudian penelitian lain yang dilakukan oleh A.D Sapto dkk menyatakan bahwa pembelajaran REACT dapat membantu peserta didik mencapai kriteria ketuntasan klasikal karena pengetahuan yang didapat menjadi bermakna [24].

Perbedaan yang signifikan juga terlihat pada hasil lembar observasi KPS. Pada kelas eksperimen indikator KPS dengan kriteria sangat baik pada indikator mengamati, mengelompokkan dan merancang percobaan sedangkan pada kelas kontrol hanya pada indikator mengamati.

Penerapan strategi pembelajaran membuat peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses sains dengan baik. Peserta didik yang diterapkan strategi pembelajaran REACT akan terlibat aktif dalam 5 kegiatan sintaks strategi sehingga peserta didik yang terlibat aktif dan juga dapat mengembangkan keterampilan proses peserta didik dalam proses belajar mengajar maupun saat eksplorasi penyelidikan (praktikum). Hal ini senada dengan penelitian Nisfil Maghfiroh Meita menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang baik dapat mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik dan terdapat interaksi antara strategi REACT dan keterampilan proses sains dalam meningkatkan prestasi belajar [25]. Kemudian penelitian lainnya yang diteliti oleh K.Slamet bahwa pembelajaran kontekstual REACT melalui 5 komponen pembelajaran yang penting terbukti memiliki pengaruh yang unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains [26].

Pada hasil pengujian *effect size* memperoleh nilai  $d = 0,3$  yang mempunyai kriteria sedang. Apabila diinterpretasikan bahwa strategi REACT berpengaruh terhadap hasil belajar sebanyak 62%

sehingga strategi REACT ini memberikan pengaruh yang cukup tinggi terhadap hasil belajar. Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian yg relevan Okta F dan Ika K menyatakan bahwa pembelajaran REACT efektif untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dengan nilai *effect size* 0,4[27].

Hasil penelitian lainnya yaitu penelitian Sari Herlina bahwa pembelajaran REACT efektif dalam upaya peningkatan kemampuan matematis [28].

Strategi pembelajaran REACT ini melatih peserta didik untuk belajar mandiri, kreatif dan aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga pendidik hanya bertindak sebagai fasilitator dan memberikan kesempatan kepada peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya oleh Fitriyana K dan Kasmadi menyatakan bahwa pendidik tidak memberikan pengetahuan secara keseluruhan seperti pada metode ceramah akan tetapi pendidik memancing peserta didik untuk menemukan konsep mereka dimulai dari mengaitkan pada kehidupan sehari-hari (relating), mengalami dalam praktikum, mengaplikasikan dalam kehidupan, bekerja sama dan saling berbagi informasi [29].

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) memiliki pengaruh terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik pada materi getaran dan gelombang. Efektivitas dari strategi REACT yang ditentukan dengan uji *effect size* sebesar 0,3 yang termasuk kedalam kriteria sedang memiliki arti bahwa strategi REACT ini memberikan pengaruh yang cukup tinggi terhadap hasil belajar sebanyak 62%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengemukakan dua saran untuk perbaikan di masa mendatang yaitu pertama, menjadi salah satu alternatif bagi pendidik dalam penggunaan strategi pembelajaran. Kedua, untuk peneliti selanjutnya sebaiknya penilaian keterampilan proses sains dilakukan secara individu dengan beberapa observer (1 observer dalam 1 kelompok) agar mengetahui secara efektif keterampilan proses sains peserta didik.

#### Ucapan Terima Kasih

Diucapkan terimakasih kepada Happy komikesari dan Miftahul ulum yang telah bekerja keras, SMP N 22 Bandar Lampung dalam memberikan kesempatan dan kerja sama dalam penelitian.

#### Daftar Pustaka

- [1] Pardede E, Motlan S R D Efek 2016 *Jurnal Pendidikan Fisika*
- [2] Undang-Undang SISDIKNAS Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional bab II pasal 3
- [3] Indriyani F 2015 *FENOMENA* 7 1 pp18
- [4] BSNP 2007 *Panduan penilaian kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi* (Jakarta :Badan Standar Nasional Pendidikan)
- [5] Rushita L Pt M dkk *Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*
- [6] CORD *REACTing to learn : Student Engagement Strategi in Contextual Teaching And Learning*
- [7] Lefrida R 2014 *Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNTAD*
- [8] Wangi S R dkk 2016 *Unnes Journal of Mathematics Education* Vol 5 No 1
- [9] Meita M N 2016 *J. Lentera Sains (Lensa)*
- [10] Herlina S dkk 2012 *J. Pengajaran MIPA*
- [11] Purwosusilo 2014 *J. Pendidikan dan Ketenaga pendidikan*
- [12] Hakim L Dkk 2013 *J. Pendidikan Biologi UNS* Vol 5 no 1 2013 pp 52
- [13] Wati W N 2016 *J Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*
- [14] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2014 *IlmuPengetahuan Alam kelas VII -- Edisi Revisi* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)
- [15] Zulaeha 2014 *J. Pendidikan Fisika Tadulak*
- [16] Avianti R and Yonatha B 2015 *J. of Chemical Education*
- [17] Saregar A dkk *J. Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*
- [18] Coe R 2002 *The British Educational Research Association Annual Conference*
- [19] Hake R R 2002 *Physics Education Research Conference*

- [20] Saregar A *Op.Cit.* h 239
- [21] Avianti R *Op.Cit.* h 227
- [22] Maradona 2013 *Prosiding Seminar Nasional Kimia*
- [23] Wangi S R dkk *Op.Cit.* h 5
- [24] Sapto A D dkk 2015 *J. Of Matemathic and Education*
- [25] Magfiroh M N *Op.Cit.* h 23
- [26] Slamet K I W and Sadia K S 2013 *J. Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*
- [27] Fachruriza O and Kartika I 2015 *JRKPF UAD 2 2* pp 57
- [28] Herlina S dkk 2012 *J. Pengajaran MIPA*
- [29] Karima F dan Supardi K I 2015 *J. Inovasi Pendidikan Kimia*