

REMEDIASI MENGGUNAKAN MULTI-REPRESENTASI UNTUK MENGURANGI SISWA SMA YANG TIDAK DAPAT MENYELESAIKAN SOAL HUKUM ARCHIMEDES

Florentina Dwi Astuti, Leo Sutrisno, Haratua Tiur Maria
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak
Email: flodwi@gmail.com

Abstract: This research aimed to introduce and to train and to apply multi-representation. They were expected to be able to apply multi representation to solve essay questions about Archimedes Law. Research method was pre-experimental design by conducting one group pretest-posttest design. There were 36 students of XI Natural Science in SMA N 7 Pontianak which involved in this research. Essay test with reliability coefficient (0.63) was applied to find out the average number decrease percentage of students who unable to solve the test at pre and post remediation. McNemar test stated that kind of remediation is able to reduce the number of student who unable to solve questions which spread in 4 indicators that are comparing mass in air and in water, sinking phenomena, floating phenomena, and flying phenomena. By applying McNemar test, the researcher obtained $\chi^2_{table} (3,84) < \chi^2_{hitung} (4,92; 10,31; 4,05; 14,06)$ for $db = 1$, so there was a change in the number of students who unable to solve the question significantly in all test indicators. Therefore, remediation using multi-presentation was effective to reduce the number of students who unable to solve question in Archimedes Principles Matter.

Keyword: Remediation, Multi-representation, Archimedes Law.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan dan melatih siswa kelas XI IPA SMA Negeri 7 Pontianak menggunakan multi-representasi. Diharapkan siswa mampu menggunakan multi-representasi untuk mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk essay pada materi hukum Archimedes. Metode penelitian yang digunakan yaitu pre-eksperimental design dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Sebanyak 36 siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 7 Pontianak berpartisipasi dalam penelitian ini. Tes berbentuk cerita dengan koefisien reliabilitas (0,63 dan 0,713) digunakan untuk mengetahui rata-rata persentase penurunan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal sebelum dan sesudah remediasi. Uji McNemar menyatakan bahwa remediasi semacam ini dapat menurunkan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal yang tersebar pada membandingkan berat benda di udara dan di air, peristiwa tenggelam, peristiwa mengapung dan peristiwa melayang. Berdasarkan hasil uji McNemar diperoleh perubahan kemampuan siswa yang signifikan dalam menyelesaikan soal untuk semua indikator soal tes, $\chi^2_{tabel}(3,84) < \chi^2_{hitung}(4,92; 10,31; 4,05; 14,06)$ untuk $db=1$ dan $\alpha = 5\%$. Dengan demikian, remediasi menggunakan multi-representasi efektif untuk mengurangi jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal pada materi hukum Archimedes.

Kata kunci: Remediasi, Multi-representasi, Hukum Archimedes

Fisika pada tingkat SMA/MA merupakan salah satu cabang IPA yang diajarkan sebagai suatu mata pelajaran tersendiri. Salah satu kompetensi inti Sekolah Menengah Atas adalah memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah (Permendikbud No 69, 2013). Siswa SMA diharapkan mengetahui pengetahuan tidak hanya yang faktual tetapi juga yang konseptual bahkan yang prosedural tentang fenomena fisika baik yang terjadi di sekitarnya maupun di wilayah yang lebih luas. Harapan semacam ini masih jauh dari kenyataan. Para guru fisika hanya memberikan rumus-rumus. Oleh siswa, rumus-rumus tersebut dihapalkan dan digunakan untuk menjawab soal-soal fisika. Guru fisika kelas XI IPA SMA Negeri 7 Pontianak mengatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep hukum Archimedes. (Wawancara 4 Januari 2014)

Banyak siswa yang hanya menghafal rumus. Jika tidak memahami konsep fisika maka siswa tidak dapat menyelesaikan soal fisika dengan baik (Siswaya, 2000). Untuk memahami pengetahuan prosedural dalam bidang fisika, siswa perlu terampil membuat berbagai representasi fenomena fisika yang dihadapinya. Representasi adalah suatu konfigurasi yang menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara (Goldin, 2002). Representasi-respresentasi ini dicakup dalam istilah multi-representasi termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Waldrup, 2006). Penggunaan multi-representasi dapat lebih melengkapi proses dalam menarik kesimpulan dari informasi yang disajikan. Penjelasan secara verbal melalui teks akan menjadi lebih mudah dipahami ketika dilengkapi gambar atau grafik yang relevan dengan informasi yang sedang disajikan.

Leo Sutrisno (1992/1993) menyatakan ada tiga bentuk representasi yang telah dikembangkan dalam fisika, yaitu: representasi verbal, representasi fisis, dan representasi matematika. Berikut contohnya.

1. Representasi Verbal

Representasi verbal adalah penyajian konsep fisika dalam bentuk kalimat-kalimat bahasa.

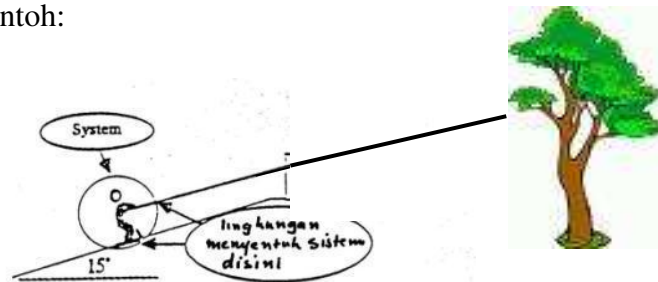
Contoh :

Seorang pemain skateboard menaiki sebuah papan pada lereng bukit dengan kemiringan 15° di atas bidang horisontal. Pemain skateboard ini memegang tali yang diikatkan ke sebuah pohon di puncak bukit. Sebuah gaya gesek yang kecil menghambat gerakannya.

2. Representasi Fisis

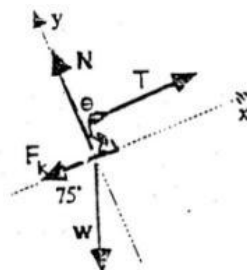
Representasi fisis adalah penyajian konsep fisika dalam bentuk gambar yang sesungguhnya atau bentuk-bentuk diagram-diagram.

- Gambar
- Contoh:



Gambar 1 Sketsa Gambar (Leo Sutrisno, 1992/1993)

- Diagram benda bebas
- Contoh:



Gambar 2 Diagram Benda Bebas (Leo Sutrisno, 1992/1993)

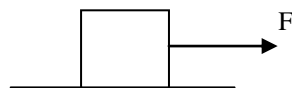
3. Representasi Matematika

Representasi matematika adalah penyajian konsep fisika dalam persamaan matematika. Representasi matematika dapat berupa vektor, numerik, atau rumus-rumus matematika.

- Vektor

Contoh :

- Gaya yang bekerja pada sebuah benda.



Gambar 3 Vektor (Leo Sutrisno, 1992/1993)

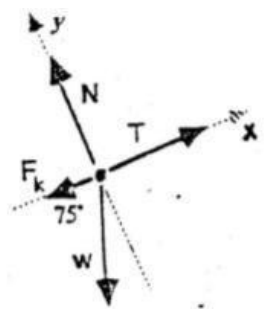
- Numerik

Contoh :

- $T = 20 \text{ N}$
- $w = 15 \text{ N}$

- Diagram vektor (diagram gaya)

Contoh:



Gambar 4 Diagram Vektor (Leo Sutrisno, 1992/1993)

- Rumus-rumus matematika adalah interpretasi konsep yang berupa persamaan-persamaan matematika.

Pada sumbu X :

$$\sum F_x = T_x + N_x + F_k + w_x = m \cdot a_x \quad (2.1)$$

Pada sumbu Y:

$$\sum F_y = T_y + N_y + F_k + w_y = m \cdot a_y \quad (2.2)$$

Penelitian Sirait (2010) terhadap 73 orang siswa SMA di kota Pontianak menunjukkan bahwa 97% siswa menggunakan representasi persamaan matematika, 70% menggunakan representasi grafik, dan 30% menggunakan representasi gambar dalam menyelesaikan soal fisika. Alqadri (2011) menunjukkan bahwa guru belum berperan aktif dalam melakukan pembelajaran menggunakan multi-representasi. Guru sering menggunakan representasi matematika saja. Akibatnya siswa juga menjadi terbiasa menggunakan representasi matematika ketimbang yang lain.

Multi-representasi dapat dijadikan pendekatan dalam pembelajaran fisika. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep diprediksi akan membantu siswa memahami konsep yang dipelajari. Setiap siswa memiliki kemampuan spesifik yang lebih dibandingkan kemampuan lainnya. Ada siswa yang mempunyai kemampuan verbal lebih dibandingkan kemampuan spasial dan kuantitatifnya, tetapi ada juga yang sebaliknya. Apabila sajian konsep hanya disajikan dengan satu representasi saja, maka akan menguntungkan bagi sebagian siswa dan merugikan bagi yang lainnya. Misalnya sajian konsep hanya dinyatakan dalam representasi verbal, maka siswa yang lebih menonjol kemampuan spasialnya dalam hal representasi gambar akan sulit memahami konsep yang disajikan.

Multi-representasi dalam pembelajaran, dapat memberikan kesempatan siswa untuk memahami konsep fisika melalui berbagai representasi yang berbeda. Multi-representasi dapat membantu mengurangi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal. Dengan demikian, siswa yang menyelesaikan soal fisika dengan multi-representasi cenderung menghasilkan jawaban yang betul.

Multi-representasi dalam penelitian ini diterapkan ke bentuk remediasi dengan tujuan mengurangi jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum Archimedes. Karena remediasi adalah kegiatan yang dilaksanakan untuk membetulkan kekeliruan yang dilakukan siswa (Sutrisno, Kresnadi dan Kartono, 2007: 22 unit 6). Maka, remediasi menggunakan multi-representasi adalah kegiatan pembelajaran ulang (remediasi) yang menggunakan representasi verbal, fisis dan matematika untuk memahami fenomena hukum Archimedes dalam menyelesaikan soal.

Permasalahan umum yang ingin dijawab melalui penelitian ini adalah apakah remediasi dengan menggunakan multi-representasi dapat menurunkan jumlah siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 7 Pontianak yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum Archimedes.

METODE

Bentuk penelitian berupa *pre-experimental design* dengan rancangan *one group pretest-posttest design* yang dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 1 Rancangan Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
T ₁	X	T ₂

(Sugiyono, 2013: 110)

Populasi dalam penelitian ini yaitu 149 orang siswa SMA Negeri 7 Pontianak di kelas XI IPA tahun pelajaran 2013/2014 yang telah mempelajari konsep hukum Archimedes yang terdiri dari empat kelas yaitu XI IPA₁, XI IPA₂, XI IPA₃, dan XI IPA₄. Sampel di tetapkan dengan cara *intact group* (kelompok utuh) dari kelas yang telah lebih dahulu dipilih dengan cara cabut undi. Diperoleh kelas XI IPA₃ dengan 36 siswa.

Alat pengumpul data adalah *pre-test* dan *post-test* berbentuk *essay* (uraian). Pada tes ini digunakan 4 soal yang mewakili konsep hukum Archimedes. Instrumen penelitian divalidasi oleh dua orang dosen Pendidikan Fisika FKIP Untan dan satu orang guru bidang studi fisika di SMA Negeri 7 Pontianak dengan hasil validasi yaitu 4,43. Soal *pre-test* dan *post-test* diujicobakan di SMA Negeri 1 Pontianak di kelas XI IPA₁ dan XI IPA₂ yang masing-masing berjumlah 31 dan 28 siswa. Tingkat reliabilitas soal *pre-test* dan *post-test* yang disusun tergolong tinggi dengan koefisien reliabilitas masing-masing sebesar 0,63 dan 0,713.

Analisis data terdiri atas tiga langkah. Pertama, menganalisis jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum Archimedes pada *pre-test* dan *post-test* dengan kriteria DM (Dapat Menyelesaikan) dan TDM (Tidak Dapat Menyelesaikan). Kedua analisis untuk mengetahui rata-rata persentase penurunan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal sebelum dan sesudah diberikan remediasi menggunakan multi-representasi, data dianalisis dengan menghitung harga proporsi. Ketiga, untuk mengetahui signifikansi perubahan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal sebelum dan sesudah diberikan remediasi dengan multi-representasi, digunakan uji McNemar untuk menganalisis data.

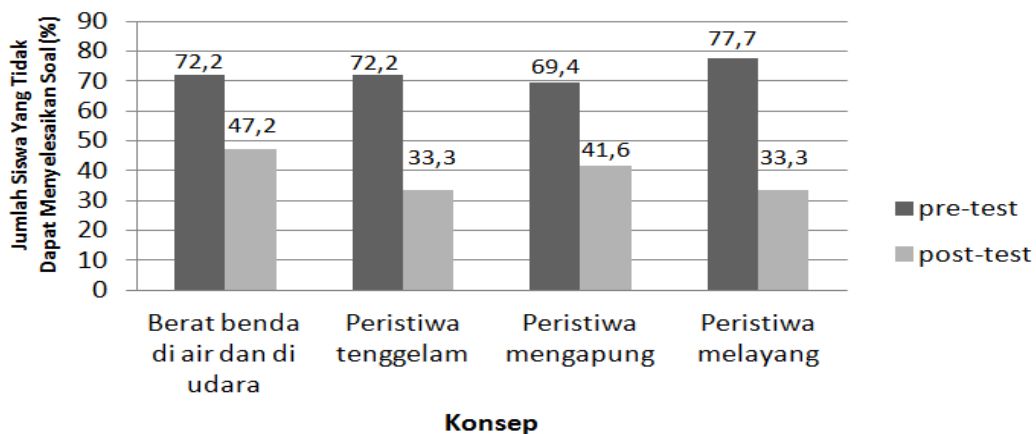
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan remediasi dilaksanakan selama empat kali pertemuan yaitu pada tanggal 10, 19, 22 dan 26 April 2014. Diperoleh data *pre-test* yang dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dengan menggunakan multi-representasi dan data *post-test* yang dilakukan setelah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan multi-representasi. Siswa yang menjadi subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA 3 yang berjumlah 38 siswa, tetapi siswa yang terhitung dalam pengolahan data hanya 36 siswa, sebab selama pelaksanaan penelitian terdapat satu siswa yang tidak mengikuti *pre-test* dan satu siswa yang tidak mengikuti *post-test*.

Siswa harus menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penyelesaian fisika dengan tepat dan menghasilkan jawaban yang betul. Di tahap analisis, siswa menuliskan dengan tepat apa yang diketahui dengan menggunakan salah satu representasi dan dapat menuliskan dengan tepat apa yang ditanyakan. Di tahap rencana, siswa dapat menyajikan rumus fisika dengan tepat. Di tahap penyelesaian, siswa dapat melakukan algoritma dengan betul. Di tahap evaluasi, siswa dapat mengevaluasi kesesuaian jawaban dengan yang ditanyakan. Apabila siswa dapat menyelesaikan soal dengan menggunakan prosedur penyelesaian fisika dengan tepat seperti ini, siswa dikategorikan sebagai siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan tepat dan menghasilkan jawaban yang betul. Sebaliknya, maka siswa dikategorikan sebagai siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal jika tidak mengikuti langkah-langkah ini.

Konsep yang digali pada penelitian ini adalah membandingkan berat benda di udara dan di air, peristiwa tenggelam, peristiwa mengapung dan peristiwa melayang. Persentase penurunan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dapat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik Persentase Jumlah Siswa Yang Tidak Dapat Menyelesaikan Soal

Berdasarkan Gambar 5, rata-rata penurunan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal sebesar 34,025%. Penurunan persentase jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal terbesar terjadi pada konsep peristiwa melayang. Pada konsep peristiwa melayang ini, persentase jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal pada saat *pre-test* adalah sebesar 77,7% dan pada saat *post-test* sebesar 33,3%, sehingga terjadi penurunan persentase jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal adalah sebesar 44,4%. Untuk penurunan persentase jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal terkecil terjadi pada konsep membandingkan berat benda di air dan di udara. Pada konsep membandingkan berat benda di air dan di udara ini, persentase jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal pada saat *pre-test* adalah sebesar 72,2% dan pada saat *post-test* adalah sebesar 47,2%.

Perubahan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal setelah diberikan remediasi dengan menggunakan multi-representasi dianalisis dengan uji statistic McNemar. Hasil analisis data dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Uji McNemar Tentang Perubahan Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal

No Soal	A	B	C	D	χ^2	Keterangan	
						Perubahan Positif	Perubahan Negatif
1	11	15	8	2	4,92	Signifikan*	
2	17	10	7	2	10,31	Signifikan*	
3	15	10	6	5	4,05	Signifikan*	
4	16	12	8	0	14,06	Signifikan*	

* $\alpha = 5\%$

Keterangan:

A = Siswa yang pre-test TDM, post-test DM

B = Siswa yang pre-test TDM, post-test TDM

C = Siswa yang pre-test DM, post-test DM

D = Siswa yang pre-test DM, post-test TDM

DM = Dapat Menyelesaikan

TDM = Tidak Dapat Menyelesaikan

Uji McNemar diperoleh $\chi^2_{tabel} = 3,84$ lebih kecil dari $\chi^2_{hitung} = 4,92; 10,31; 4,05; 14,06$ untuk db=1 dan $\alpha = 5\%$. Menunjukkan bahwa terdapat perubahan kemampuan siswa yang signifikan dalam menyelesaikan soal pada materi hukum Archimedes di kelas XI IPA 3 SMA Negeri 7 Pontianak tahun ajaran 2013/2014 setelah diremediasi dengan menggunakan multi-representasi.

Pembahasan

Penelitian menunjukkan ada perubahan jumlah siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum Archimedes. Ditemukan pula kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal di kelas XI IPA 3 yang bervariasi.

Pembelajaran remediasi dilakukan dalam dua kali pertemuan (19 dan 22 April 2014). Dalam setiap pertemuan remediasi menggunakan LKS yang berisi praktikum sederhana, materi tentang hukum Archimedes, cara menyelesaikan soal menggunakan multi-representasi dan contoh soal yang cara menyelesaikannya dengan menggunakan multi-representasi.

Dari hasil analisis data, didapatkan hasil bahwa pembelajaran multi-representasi ini efektif untuk siswa dan siswa yang menggunakan multi-representasi, cenderung betul dalam menyelesaikan soal dan menghasilkan jawaban yang tepat.

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya (Wijaya (2010) dan Arifiyanti (2013)). Dalam penelitian Wijaya (2010) metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi experimental design* dengan rancangan *nonequivalent control group design*, dengan memberikan perlakuan atau remediasi yang berbeda

terhadap kelas control dan kelas eksperimen yaitu kelas kontrol diberikan remediasi konvensional sedangkan kelas eksperimen diberikan remediasi dengan menggunakan multi-representasi. Data yang dianalisis adalah jumlah kesulitan belajar siswa pada materi hukum Newton ketika sebelum dan setelah diberikan remediasi dengan menggunakan multi-representasi. Arifiyanti (2013) menggunakan metode penelitian pre-eksperimen dengan rancangan “*One-Group Pretest-Posttest Design*”, diberikan perlakuan atau remediasi terhadap kelas eksperimen menggunakan model PBL dengan pendekatan multi-representasi. Data yang dianalisis adalah efektivitas penggunaan model PBL dengan pendekatan multirepresentasi terhadap penurunan persentase kesulitan siswa dan kemampuan multirepresentasi siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan multirepresentasi.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Validitas dari pelaksanaan penelitian kurang dan pengamat independen tidak ada. Seharusnya pada saat penelitian di dalam kelas terdapat observer atau pengamat dengan dilampirkan lembar observernya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Remediasi menggunakan multi-representasi dapat menurunkan jumlah siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 7 Pontianak yang tidak dapat menyelesaikan soal cerita materi hukum Archimedes.

Saran

Pembelajaran menggunakan multi-representasi ini sebaiknya dijadikan salah satu alternatif pembelajaran bagi guru untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mempresentasikan soal-soal *essay* fisika khususnya dalam bentuk representasi fisis.

DAFTAR RUJUKAN

Arifiyanti, Fitria. (2013). **Penggunaan Model *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan Multirepresentasi Untuk Mengatasi Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Tentang Usaha Dan Energi Di Kelas XI IPA SMAN 1 Pontianak**. Pontianak: FKIP UNTAN (Skripsi).

Alqadri, Syarifah. (2011). **Implementasi Penggunaan Multirepresentasi Guru Fisika SMA Pontianak Dalam Pembelajaran (Studi Kasus Pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 7 dan SMA Negeri 6 Pontianak)**. Pontianak: FKIP UNTAN (Skripsi).

Goldin, G.A. (2002). **Representation in mathematic learning and problem solving**.(Online).http://repositorio.ual.es/jspui/bitstream/10835/713/1/Art_17_297_eng.pdf, (diakses 6 Februari 2014).

- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional dan Kebudayaan Republik Indonesia No 69.** (Online). <http://www.ikapidkijakarta.com/ikapiblog/wp-content/uploads/2013/08/07.-B.-Salinan-Lampiran-Permendikbud-No.-69-th-2013-ttg-Kurikulum-SMA-MA.pdf>, (diakses 22 Januari 2014).
- Sirait, Judyanto. (2010). **Analisis Kompetensi Multirepresentasi Siswa Pada Kinematika Gerak Lurus.** Pontianak: Laporan Penelitian FKIP Untan.
- Siswaya, Hery. (2000). **Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika tentang Konsep Kalor di Madrasah Aliyah,** Tesis PPS UPI. (Online).
http://digilib.upi.edu/administrator/fulltext/t_ipa_989472_heri_siswaya_chapter1.pdf, (diakses 29 Januari 2014).
- Sugiyono. (2013). **Metode Penelitian Pendidikan.** Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, Leo. (1992/1993). **Kumpulan Bahan-bahan Lokakarya Para Dosen Fisika.** Jakarta: Proyek HEDS.
- Sutrisno, Leo. Heri Kresnadi dan Kartono. (2007). **Bahan Ajar Untuk Pengembangan Pembelajaran IPA SD.** Pontianak: LPPJ PGSD.
- Waldrip, Bruce (2006). **Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representations.**(Online).
<http://ejse.southwestern.edu/article/viewFile/7752/5519>, (diakses 7 Februari 2014)
- Wijaya, Helen. (2012). **Integrasi Remediasi Kesulitan Belajar Siswa dalam Pembelajaran pada Materi Hukum Newton dengan Menggunakan Multirepresentasi di kelas X SMA Negeri 7 Pontianak.** Pontianak: FKIP UNTAN (skripsi).