

TRIGONOMETRY HAND TRICK SEBAGAI METODE DALAM PENGAJARAN FISIKA: STUDI KASUS MATERI VEKTOR

Siti Tabahyati, Frida Ulfah Ermawati

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: sititabahyati@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Peserta Didik (PD) sering kali merasa kesulitan untuk mengkaitkan antara konsep Fisika dengan konsep Matematika. Akan menjadi kendala apabila konsep Matematika yang menjadi ilmu prasyarat untuk memahami konsep Fisika belum diajarkan oleh Guru di sekolah. Sebagai contoh adalah materi Trigonometri (Matematika) yang baru diajarkan pada kelas X semester Genap di saat materi Vektor (Fisika) sudah harus diajarkan pada kelas X semester Ganjil. Ini menunjukkan memang selama ini ada masalah bagi PD untuk memahami materi Vektor. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan metode *Trigonometry Hand Trick* (THT) untuk mengajarkan materi Trigonometri. Tujuannya adalah untuk mengajarkan materi proyeksi Vektor dengan cara yang mudah dan menyenangkan, PD dapat dengan mudah menentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, dan $\tan \alpha$ untuk α sudut-sudut istimewa Trigonometri sehingga keterampilan *softskill* PD menjadi terlatih dan hasil belajarnya meningkat. Jenis penelitian ini *pre experimental* dengan desain *one group pre-test and post-test*. Kelas X MIPA 4 sampai MIPA 6 di SMA Negeri 1 Krembung dipilih sebagai sampel uji. Hasil observasi dari 2 orang pengamat menunjukkan bahwa kegiatan belajar mengajar telah terlaksana dengan sangat baik yaitu 93,17 % untuk kelas X MIPA 4, 92,93 % MIPA 5, dan 89,51 % MIPA 6. Dengan THT, PD dapat menentukan nilai sinus, cosinus, dan tangen sudut-sudut α dengan mudah dan menyenangkan. Hasil belajar juga meningkat yang ditandai dengan hasil uji *n-gain* sebesar 0,71 untuk kelas X MIPA 4, 0,78 MIPA 5, dan 0,85 MIPA 6. Semua PD juga merespon dengan positif terhadap penggunaan metode THT ini.

Kata Kunci: *Trigonometry Hand Trick*, keterampilan *softskill*, Vektor, Trigonometri.

Abstract

Students (PD) often find it difficult to relate between the concept of Physics with the concept of Mathematics. It would be an obstacle if the concept of Mathematics which became the science of prerequisites to understand the concept of Physics has not been taught by the Teacher in school yet. For example, Trigonometry (Mathematics) concept is taught in the second semester in class 10th when the Vector (Physics) concept has to be taught in the first semester of the same class. This shows that so far there has been a problem for PD to understand Vector concept. This research is intended to solve the above problem by using *Trigonometry Hand Trick* (THT) method to teach Trigonometry concept. The goal is to teach the Vector projection material in an easy and pleasant way, PD can easily determine the value of $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, and $\tan \alpha$ for α is trigonometry special angles so that the PD's *softskill* becomes trained and the learning outcomes increase. This research is a pre-experimental with one group pre-test and post-test design. Three different 10th classes of MIPA 4, MIPA 5 and MIPA 6 in SMA Negeri 1 Krembung was chosen as the test sample in this work. The result of observation from 2 different pointed observers indicated that the learning activity carried out in this research have been done very well, as indicated by the value of the implementation of the learning activities 93,17% for MIPA 4 class, 92,93% for MIPA 5, and 89,51% for MIPA 6. By using THT, PD can determine the value of sinus, cosine, and tangent of α with ease and fun. The learning outcomes also increased which were marked by the *n-gain* test results of 0.71 for the MIPA 4 class, 0.78 for MIPA 5, and 0.85 for MIPA 6. All PD also responded positively to the use of this THT method.

Key words: trigonometry hand trick, *softskill*, vector, trigonometry

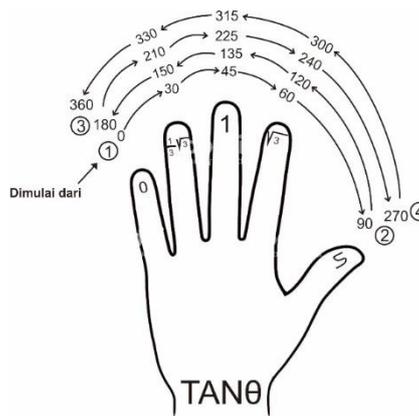
PENDAHULUAN

Pengalaman penulis selama mengikuti Program Pengelolaan Pembelajaran (PPP) di SMA Negeri 1 Krembung, Kabupaten Sidoarjo menyatakan bahwa

Fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan oleh Peserta Didik (PD). Umumnya PD juga merasa kesulitan untuk mengaitkan antara konsep-konsep Fisika dengan konsep-konsep Matematika yang

seringkali menjadi ilmu prasyarat dalam memahami konsep-konsep Fisika. Akan menjadi kendala apabila konsep-konsep Matematika yang menjadi prasyarat untuk memahami suatu konsep-konsep Fisika ternyata belum diajarkan oleh guru Matematika ketika konsep-konsep Fisika tersebut sudah harus diajarkan. Berdasarkan Kurikulum 2013, materi Vektor harus diajarkan oleh guru pada semester Gasal di saat konsep Trigonometri (Matematika) belum diajarkan; materi Trigonometri itu sendiri baru diajarkan di kelas X semester Genap. Ini menunjukkan ada masalah pada PD dalam memahami materi Vektor.

Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan suatu metode untuk menentukan sudut-sudut istimewa Trigonometri mulai dari 0, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180, 210, 225, 240, 270, 300, 315, 330, 360°. Metode tersebut bernama *Trigonometry Hand Trick* (THT) (Gunadi, 2016; Mayangsari, 2015; Watanabe, 2006). Pengoperasian metode THT menggunakan jari-jemari tangan PD itu sendiri. Adapun pengoperasian dari metode THT dapat dijelaskan pada Gambar 1.



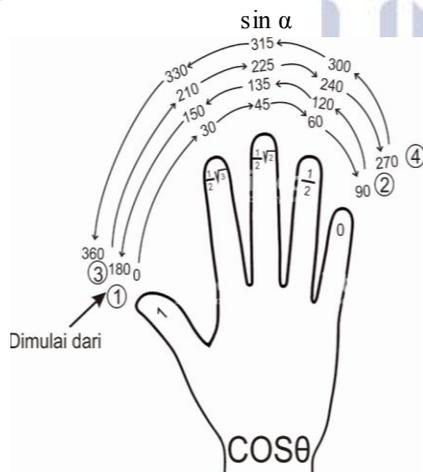
(c) Telapak tangan kanan untuk menentukan nilai $\tan \alpha$

Gambar 1. *Trigonometry Hand Trick* untuk menentukan (a) $\sin \alpha$, (b) $\cos \alpha$, (c) $\tan \alpha$.

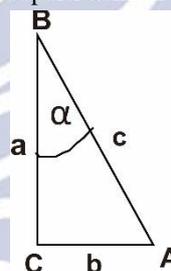
Selain menentukan nilai sudut-sudut istimewa tersebut, belakangan ini sudut 37 dan 53° dianggap sebagai sudut-sudut istimewa juga. Hal ini dapat dicari dengan menggunakan aturan *pythagoras*. Adapun perhitungannya dapat digunakan dengan bantuan segitiga siku-siku seperti Gambar 2.



(a) Punggung tangan kiri untuk menentukan nilai



(b) Telapak tangan kiri untuk menentukan nilai $\cos \alpha$



Gambar 2. Segitiga siku-siku ABC

Dengan mengoperasian THT maka Guru dapat melatih keterampilan *softskill* kepada PD (Sukmadinata & Syaodih, 2012). *Softskill* adalah kemampuan tak terlihat yang dimiliki oleh seseorang untuk mencapai sukses. Kemampuan tak terlihat (potensi) yang dimaksud tersebut adalah kemampuan terpendam yang dimiliki oleh seseorang dan perlu untuk digali dan dikembangkan lebih lanjut untuk mensupport kesuksesannya tersebut. *Softskill* mencakup ranah kognitif (*cognitif domain*) dan ranah afektif (*affective domain*). Ranah kognitif terdiri dari: pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*). Ranah afektif meliputi: penerimaan (*receiving*), partisipasi (*responding*), penilaian atau penentuan sikap (*valuing*), dan organisasi (*organization*) (Mukhtar, 2003; Sudaryono, 2012; W. Winkel, 1991; W. Winkel, 2004).

Selain permasalahan di atas PD juga kesulitan dalam memproyeksikan sebuah vektor pada suatu bidang. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan suatu modul yang bersifat komunikatif dan jelas. Modul yang bersifat komunikatif dan detail dalam penjelasannya akan berpengaruh terhadap hasil pemahaman PD pada materi Vektor. Berdasarkan uraian di atas peneliti mengangkat penelitian dengan judul “*Trigonometry Hand Trick* sebagai Metode dalam Pengajaran Fisika: Studi Kasus Materi Vektor”.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental* dengan desain *one group pretest and posttest*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6. Kelas X MIPA 4 dijadikan sebagai kelas eksperimen sedangkan untuk kelas X MIPA 5 dan X MIPA 6 dijadikan sebagai kelas replikasi. Digunakan kelas replikasi betujuan untuk memberikan keyakinan kepada peneliti akan hasil yang diperoleh setelah penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Dalam penelitian ini ketiga kelas tersebut mendapatkan perlakuan yang sama yaitu diberikan *pretest*, kemudian dilakukan pembelajaran dengan menggunakan metode THT pada materi Vektor, dan selanjutnya diberikan *posttest*. Metode pengumpulan data yang dilakukan meliputi metode observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran proyeksi vektor pada suatu bidang serta penggunaan metode THT pada materi Vektor. Selanjutnya metode tes yang dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar PD serta metode angket dan wawancara untuk mengetahui respon PD. Teknik analisis data hasil pengamatan saat penelitian meliputi analisis keterlaksanaan proyeksi vektor pada suatu bidang, aktivitas PD dalam pengoperasian THT serta keterampilan *softskill* pada PD. Analisis penilaian hasil tes menggunakan uji normalitas, uji-t berpasangan dan n-gain, analisis respon PD berupa angket respon dan wawancara dengan analisis teknik koding manual. Teknik Koding dimaksudkan sebagai cara mendapatkan kata atau frase untuk menentukan adanya fakta psikologi yang menonjol, menangkap esensi fakta, atau menandai atribut psikologi yang muncul kuat dari sejumlah kumpulan bahasa atau data verbal (Saldana, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal PD dalam memahami materi Vektor. Dilakukan uji prasyarat yaitu uji

normalitas sehingga diperoleh hasil bahwa subyek penelitian yang digunakan terdistribusi normal.

Setelah diberikan *pretest* kepada PD, kemudian dilakukan pembelajaran dengan menggunakan metode THT pada materi Vektor. Selama proses pembelajaran peneliti diamati oleh dua observer yang akan mengamati keterlaksanaan proyeksi vektor, aktivitas PD serta keterampilan *softskill* yang dimiliki oleh PD. Adapun hasil pengamatan kedua observator untuk keterlaksanaan proyeksi vektor seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Keterlaksanaan Proyeksi Vektor

	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
Keterlaksanaan	93,17 %	92,93 %	89,51 %
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1 keterlaksanaan pembelajaran pada ketiga kelas berjalan dengan sangat baik. Hal ini juga didukung dengan presentase dari kelas X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6 diperoleh presentase sebesar 93,17 %; 92,93 %; dan 89,51 %. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul yang rinci dan jelas cocok untuk kondisi PD dalam memahami materi Vektor. Sedangkan hasil pengamatan aktivitas PD ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas PD

	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
Keterlaksanaan	92,29 %	93,33 %	89,17 %
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis aktivitas PD ketiga kelas selama pembelajaran berjalan dengan sangat baik. Hal ini didukung dengan perolehan presentase dari kelas X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6 sebesar 93,17 %; 92,93 %; dan 89,51 %. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode THT cocok untuk kondisi PD pada materi Vektor. Sedangkan hasil keterampilan *softskill* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis keterampilan *softskill*

	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
Keterlaksanaan	94 %	95 %	94 %
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 keterampilan *softskill* yang dimiliki oleh PD selama mengikuti pembelajaran dengan metode THT sangat baik. Hal ini dibuktikan oleh hasil analisis dua observator yang rata-rata memperoleh presentase dari kelas X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6 sebesar 94 %; 95 %; dan 94 %.

Keterampilan *softskill* mencakup ranah kognitif dan afektif. Pada ranah kognitif tahapan yang dilakukan Guru mulai dari mengingatkan kembali konsep yang menjadi prasyarat untuk materi Vektor sampai PD mampu untuk mempresentasikan hasil dari mengerjakan soal latihan didepan teman-temannya (Winkel, 2004; Mukhtar, 2003). Sedangkan untuk ranah afektif tahapan yang dilakukan mulai dari PD memperhatikan saat Guru sedang menjelaskan suatu konsep sampai PD mampu mengkoreksi maupun mengevaluasi pekerjaan yang telah dilakukan (Lampiran B.6). Semua tahapan sudah dilakukan PD dengan sangat baik yang mencerminkan bahwa keterampilan *softskill* telah dilatihkan dalam pembelajaran.

Hasil penelitian dari penggunaan metode THT pada materi Vektor diperoleh dari nilai *posttest*. Adanya hasil penelitian tersebut akan diketahui peningkatan hasil belajar PD setelah menggunakan metode THT pada materi Vektor. Untuk mengetahui peningkatan PD dilakukan uji-t berpasangan dan gain ternormalisasi (*n-gain*).

Uji-t berpasangan digunakan untuk mengetahui apakah ada perubahan yang signifikan antara hasil belajar PD sebelum dan sesudah menggunakan metode THT. Hasil uji-t berpasangan diperoleh dengan menggunakan program SPSS. Adapun hasilnya untuk uji-t berpasangan adalah X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6 semuanya mendapatkan nilai 0,000 dengan nilai sig. 0,05. Hal ini bahwa hipotesa H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila sig. (2-tailed) < 0,05 yang menandakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar *pretest* dan *posttest*. Sedangkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar PD dilakukan perhitungan *n-gain*. Adapun hasilnya untuk *n-gain* ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasin *n-gain*

Kelas	Rata-rata <i>gain</i>	Kategori
X MIA 4	0,71	Tinggi
X MIA 5	0,78	Tinggi
X MIA 6	0,85	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil *n-gain* untuk ketiga kelas mendapatkan kategori tinggi.

Hal ini menandakan bahwa pembelajaran dengan metode THT memberikan pengaruh yang baik bagi kemajuan belajar PD. Hal ini sesuai dengan pendapat Slameto (Slameto, 2003) yang menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Dalam penelitian ini diperoleh respon PD selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode THT. Adapun respon PD tersebut berupa hasil wawancara dan angket respon. Wawancara dilakukan setelah serangkaian pembelajaran berlangsung kepada perwakilan PD dari masing-masing kelas. Hasil wawancara akan dianalisis dengan teknik koding manual. Adapun hasil wawancara dengan teknik koding ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Wawancara dengan Teknik Koding

Pertanyaan	Jawaban PD
1. Bagaimana pendapat Anda setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran yang menggunakan THT pada materi Vektor?	Mudah dipahami cukup hanya menggunakan jari tangan maka dapat menentukan $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, dan $\tan \alpha$ dan sekaligus dapat meningkatkan konsentrasi dalam pembelajaran. Namun ada peserta didik yang sedikit bingung dalam menentukan $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$.
2. Bagaimana dengan modul yang diberikan kepada Anda, menurut Anda, apakah isinya sudah komunikatif dan jelas atau belum dalam membahas materi Vektor?	Isi dari modul sudah sangat jelas, materinya rinci dan lengkap serta sangat membantu dalam memahami materi. Tapi, ada peserta didik yang merasa bingung saat menjumlahkan maupun menentukan arah positif atau negatif pada Vektor.
3. Apakah anda sekarang sudah dengan mudah dapat menentukan penggunaan $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ pada saat menemukan sebuah gambar yang telah proyeksikan di suatu bidang x-y?	Sudah bisa menentukan penggunaan $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ yang disesuaikan dengan proyeksi sudut pada seumbu x-y. Tapi, ada peserta didik yang masih bingung dalam menentukan $\tan \alpha$.
4. Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan THT pada materi Vektor? Memudahkan atau menyulitkan?	Memudahkan; simpel; sangat menyenangkan dan fleksibel karena cukup hanya menggunakan jari tangan dan tidak membutuhkan biaya.
5. Apa yang Anda rasakan, sebelum dan sesudah kegiatan belajar menggunakan THT?	Sebelum \rightarrow ada beberapa PD yang merasa belum paham terhadap materi Vektor yang telah dipelajari sebelumnya; ada juga beberapa PD yang merasa kesulitan dalam

Pertanyaan	Jawaban PD
	menghafalkan tabel yang berlembar-lembar untuk mengetahui urutan sudut-sudut istimewa Trigonometri. Seseudahnya dengan menggunakan THT merasa lebih mudah dan lebih efektif dalam menentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ cukup hanya menggunakan jari tangan dan cukup menandai pada jari tangan yang digunakan untuk mencari nilainya; sekaligus mempercepat durasi waktu dalam menjawab soal.
6. Apakah Anda setuju dengan <i>statement</i> berikut: "menggunakan THT akan lebih mudah dalam menentukan nilai dari $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$ untuk sudut-sudut istimewa"?	Setuju, karena lebih jelas dan mudah dipahami.
7. Apakah Anda juga setuju dan berkesan jika nantinya THT dapat digunakan pada materi Fisika lain yang berhubungan dengan penentuan nilai sudut-sudut istimewa Trigonometri?	Setuju, karena lebih mempermudah dalam pembelajaran serta THT tidak memerlukan biaya cukup menggunakan jari tangan PD itu sendiri. Harapan dari beberapa PD untuk media THT sendiri agar bisa dikembangkan lagi, terutama tidak hanya untuk sudut-sudut istimewa tetapi untuk sudut selain sudut-sudut istimewa juga.

Berdasarkan Tabel 5 ditunjukkan bahwa rata-rata PD setuju dan senang dengan adanya metode THT pada materi Vektor. Metode THT membuat PD lebih paham dan mudah mengerti dalam mempelajari materi yang berkaitan dengan menentukan sudut-sudut istimewa trigonometri cukup hanya menggunakan tangan saja maka akan diperoleh nilai dari sudut-sudut istimewa. Metode THT juga dirasa simpel dan fleksibel karena cukup menggunakan jari jemari tangan saja serta tidak menggunakan biaya dalam pengoperasiannya. Begitu juga untuk hasil angket respon yang diberikan kepada PD rata-rata juga setuju dengan penggunaan metode THT pada materi Vektor..

PENUTUP

Simpulan

Pembelajaran dengan proyeksi vektor untuk ketiga kelas terlaksana dengan sangat baik. Hal ini juga didukung oleh aktivitas PD selama mengikuti

pembelajaran dengan metode THT dapat membantu PD dalam menentukan nilai sudut-sudut istimewa trigonometri juga terlaksana dengan sangat baik. Dengan menggunakan metode THT maka sekaligus PD juga melatih keterampilan *softskill* yang berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar PD. Rata-rata peningkatan hasil belajar PD pada materi Vektor untuk kelas X MIPA 4 sebesar 0,71; kelas X MIPA 5 sebesar 0,78; dan kelas X MIPA 6 sebesar 0,85 dan ketiga kelas mendapatkan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan adanya konsistensi peningkatan hasil belajar pada pembelajaran yang menggunakan metode THT pada materi Vektor. Penggunaan metode THT pada materi Vektor mendapatkan respon yang sangat baik dari PD.

Saran

Saran yang diberikan oleh peneliti antara lain: (1) Pada proses pelobian kepada Guru Fisika, sebaiknya peneliti menjelaskan secara detail kepada Guru Fisika bahwa selama pembelajaran berlangsung hendaknya Guru Fisika tersebut tidak masuk dalam proses pembelajaran karena bisa mengambil durasi waktu yang telah diberikan pihak sekolah kepada peneliti. (2) hendaknya dipersiapkan dengan baik jumlah personil yang akan membantu peneliti dalam mendokumentasi proses pembelajaran. Terutama penelitian yang melampirkan dokumentasi berupa video serangkaian pembelajaran. (3) Namun belakang ini sudut-sudut seperti 37° dan 53° juga digolongkan sebagai sudut-sudut istimewa. Hendaknya Guru atau pendidik menjelaskan sudut-sudut 37° dan 53° dengan menggunakan aturan *phythagoras* atau biasa dikenal dengan sisi-sisi *tri angles*.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunadi, F. (2016). Menentukan Sudut Istimewa Trigonometri dengan Aturan Lima jari. *Nasional*, 1(1).
- Mayangsari, S. N. (2015). Strategi Belajar Matematika. *Nasional*, 17, 107–117.
- Mukhtar, S. (2003). *Evaluasi yang Sukses: Pedoman Mengukur Kinerja Pembelajaran*. Jakarta: Sasama Mitra Sukses.
- Saldana, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. London: Sage Publications.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Bina Aksara Pustaka.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran* (pertama). Yogyakarta: Graha

Ilmu.

Sukmadinata, N. S., & Syaodih, E. (2012). *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. (R. Novitasari, Ed.). Bandung: PT Refika Aditama.

Watanabe, S. (2006). Find out the Mathematical Ability of Students with graphic calculator. *International, ICTCM-18*, 249.

Winkel, W. (1991). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia.

Winkel, W. (2004). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.

