

**KEEFEKTIFAN ALAT PERAGA VISKOSITAS
DENGAN SENSOR *MINI REED SWITCH*
MAGNETIC BERBASIS ARDUINO UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN *ANALYZE*
PESERTA DIDIK**

Nur Romadhon

Universitas Muhammadiyah Purworejo
Email : dhonroma490@gmail.com

Umi Pratiwi

Universitas Muhammadiyah Purworejo
Email:umipratiwi@umpwr.ac.id

Yusro Al Hakim

Universitas Gadjah Mada
Email:hakim_2014@mail.ugm.ac.id

Abstract

The low analyze skill of students can be seen from how students analyze the problems in the test. Learners have difficulty in digesting the information in the test and analyzing the factors that become problems in the test. This happens due to the conventional learning process and the lack of use of media in the learning process. This research aims to show the effective of the props viscosity based on arduinoto improve students' analyze skills in terms of pre-test and post-test learning outcomes. This research is R&D (Research and Development) which adopts the quasi experiment model. The result of this study are in accordance with previous studies that there is an influence of low and high analytical skills on cognitive achievement. Cognitive achievement is obtained from the results of analysts ability tests. The test results of students analyze skills showed an improve in students' analyze skills before and after using the props viscosity based on arduino teaching aid with an N-Gain value of 0.377 which was included in the medium category. It can be concluded that props viscosity with mini reed switch magnetic sensors based on arduino are effective to improve students' analyze skills.

Abstrak

Rendahnya kemampuan *analyze* peserta didik dapat dilihat dari bagaimana peserta didik dalam menganalisis permasalahan yang ada di soal. Peserta didik kesulitan dalam mencerna informasi yang ada pada soal dan menganalisis faktor-faktor yang menjadi permasalahan. Hal ini terjadi dikarenakan proses pembelajaran yang konvensional dan kurangnya penggunaan media dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan keefektifan alat peraga viskositas berbasis arduino dalam meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik yang ditinjau dari hasil belajar *pre-test* dan *post-test*. Penelitian ini merupakan penelitian *R&D (Research and Development)* yang mengadopsi model kuasi eksperimen. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu terdapat pengaruh kemampuan analisis rendah dan tinggi terhadap prestasi kognitif. Prestasi kognitif diperoleh dari hasil tes kemampuan *analyze*. Hasil tes belajar kemampuan *analyze* peserta didik menunjukkan peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga viskositas berbasis arduino dengan nilai *N-Gain* 0.377 yang termasuk kedalam kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa alat peraga viskositas dengan sensor *mini reed switch magnetic* berbasis arduino valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik.

Keywords: props viscosity; sensor mini reed switch magnetic; arduino; analyze skills

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan upaya sadar yang berperan penting bagi kehidupan manusia karena dengan pendidikan dapat mengembangkan potensi seseorang. Pendidikan dapat dilakukan diberbagai tempat diantaranya yaitu pendidikan di sekolah. Fungsi sekolah sebagai lembaga pendidikan formal adalah mengembangkan kecerdasan pikiran dan memberikan pengetahuan¹. Selain itu fungsi sekolah yang lebih penting adalah menyampaikan pengetahuan dan melaksanakan pendidikan kecerdasan. Sistem pendidikan dilihat sebagai sebuah sistem transformasi dengan input, proses dan output yang berada di dalamnya². Pendidikan tidak terlepas dari peran pendidik yang bertugas membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan peserta didik. Pendidikan yang dialami oleh manusia diantaranya adalah pendidikan dasar, pendidikan

¹ Rochmahwati And Afifah, "Korelasi Kecerdasan Interpersonal, Intrapersonal Dan Kecerdasan Emosi Siswa Kelas V Sd Muhammadiyah Ponorogo."

² Nurhadi, "Pengembangan Aktualisasi Diri Peserta Didik Dalam Meningkatkan Mutu Lulusan Di Pondok Pesantren Aliman Putra Ponorogo."

menengah sampai pendidikan perguruan tinggi³. Pada taraf perguruan tinggi pendidikan bertujuan untuk memberikan pendidikan kepada calon pendidik (guru). Setiap guru wajib memenuhi standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru yang berlaku secara nasional⁴. Salah satu kompetensi guru diantaranya yaitu kompetensi pedagogik. Kemampuan ini sangat diperlukan oleh seorang calon guru agar dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan potensi peserta didik. Kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang calon pendidik adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup tiga level, yaitu menganalisis, mengevaluasi dan mencipta⁵. Untuk menjadi seorang guru salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan pemahaman materi. Tingkat penguasaan materi sains Indonesia masih tergolong rendah hal ini berdasarkan hasil survei *PISA (Programme for International Student Assessment)* pada tahun 2012 Indonesia hanya sedikit lebih baik dari Peru⁶.

Pembelajaran saat ini merupakan pembelajaran era 4.0. Perkembangan teknologi digital di era Industri 4.0 saat ini telah membawa perubahan dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang pendidikan⁷. Revolusi industri 4.0 meliputi adanya persiapan untuk sistem pembelajaran yang lebih inovatif pada perguruan tinggi, atau menyesuaikan dengan kurikulum yang ada terkait perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga, persiapan pada sistem jaringan harus dikembangkan secara terus-menerus⁸. Pembelajaran pada era ini merupakan pembelajaran yang berbasis teknologi.

Permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran diantaranya adalah kegiatan pembelajaran yang terkesan membosankan karena metode yang digunakan metode ceramah, hal ini akan menyebabkan

³ Prastiwi, Sriyono, and Nurhidayati, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA."

⁴ Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Indonesia Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru.

⁵ Istiqomah, Kurniawan, And Sriyono, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Masalah Menggunakan Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Evaluasi Peserta Didik."

⁶ Kurniati, Harimukti, And Jamil, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP Di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA."

⁷ Putrawangsa And Hasanah, "Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Di Era Industri 4.0 Kajian Dari Perspektif Pembelajaran Matematika."

⁸ Subekti et al., "Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur."

peserta didik kesulitan dalam menguasai konsep dan materi yang dibahas. Selain menggunakan metode ceramah, metode yang digunakan adalah metode praktikum. Praktikum yang dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan alat konvensional seperti stopwatch, jangka sorong, penggaris, belum menggunakan alat yang berbasis teknologi. Alat peraga merupakan segala sesuatu benda yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran untuk menguasai materi⁹. Kegiatan pembelajaran yang menggunakan metode ceramah, dan metode praktikum dengan menggunakan alat konvensional cenderung membuat peserta didik kurang berminat dan cenderung bosan, hal ini tentu akan sangat mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat peserta didik. Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian keefektifan alat peraga viskositas dengan sensor *mini reed switch magnetic* berbasis arduino untuk meningkatkan kemampuan *analyze*.

D. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen mengenai alat peraga viskositas berbasis arduino untuk meningkatkan kemampuan *analyze*. Subjek penelitian ini adalah Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Semester VI, penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari-Agustus 2019.

Desain Penelitian quasi eksperimen ini dapat disajikan sebagai berikut¹⁰.

O_1 X O_2

Keterangan:

O_1 : *Pretest*

O_2 : *Posttest*

X : Perlakuan menggunakan alat peraga viskositas berbasis arduino.

Penelitian ini dilakukan pada satu kelas. Peserta didik diberikan soal *pre-test* pada awal pertemuan sebelum mendapatkan materi mengenai viskositas, kemudian peserta didik diberikan materi mengenai viskositas dengan menggunakan media yaitu berupa alat peraga viskositas berbasis arduino, sebelum proses pembelajaran selesai peserta didik diberikan soal *post-test*.

⁹ Arsyad, *Media Pembelajaran*, 2011.

¹⁰ Campbell and Stanley, *EXPERIMENTAL AND QUASI-EXPERIMENT AI DESIGNS FOR RESEARCH*.

Indikator *analyze* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik yaitu :

1. Indikator 1 : Peserta didik dapat menyebutkan fakta-fakta/ccontoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari
2. Indikator 2 : Peserta didik dapat menjelaskan dan menuliskan fakta-fakta/ccontoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Indikator 3 : Peserta didik dapat menganalisis fakta-fakta/ccontoh atau informasi-informasi ataupun sebuah kasus

Analisis tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui keefektifan alat peraga viskositas dengan sensor *mini reed switch magnetic* berbasis arduino untuk meningkatkan kemampuan *analyze*. Peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik dapat dilihat melalui hasil belajar dengan menggunakan *normalized gain (N-Gain)*. *Normalized gain* dicari dengan persamaan berikut ¹¹.

$$g = \frac{s_f - s_1}{100 - s_1} \quad (3)$$

Hasil perhitungan *normalized gain* kemudian dikonversikan ke dalam klasifikasi *normalized gain* dengan kriteria *normalized gain*. Adapun pada kriteria *normalized gain* mencakup tiga kategori yaitu kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel 2. Kriteria Normalized Gain

No.	Kriteria	Kesimpulan
1	$g \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \geq g > 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

(Sumber :Istiqomah , 2018)

B. Alat Peraga Viskositas dengan Sensor *Mini Reed Switch Magnetic* Berbasis Arduino

Kegiatan belajar merupakan rangkaian kegiatan untuk memperoleh informasi dari lingkungan yang tersusun secara terencana. Proses tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Pembelajaran tidak hanya menghasilkan

¹¹ Bao, "Theoretical Comparisons of Average Normalized Gain Calculations."

atau menciptakan sesuatu tetapi juga menyesuaikan, memperluas, dan memperdalam pengetahuan¹². Pembelajaran adalah terjemahan dari instruction, yang diasumsikan dapat mempermudah peserta didik mempelajari segala sesuatu melalui berbagai macam media, seperti bahan-bahan cetak, program televisi, gambar, audio, dan lain sebagainya sehingga semua itu mendorong terjadinya peranan perubahan peranan guru dalam mengelola proses belajar mengajar, dari guru sebagai sumber belajar sampai menjadi guru sebagai fasilitator dalam belajar¹³. Hakekat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah yang hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara umum¹⁴.

Alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran¹⁵. Dengan menggunakan alat peraga akan membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang sedang disampaikan. Peserta didik cenderung lebih cepat paham mempelajari suatu hal dengan pengamatan langsung dibandingkan dengan mendengarkan pendidik dalam menyampaikan materi. penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar mempunyai nilai-nilai yang dikemukakan *Encyclopedia of Educational Research* : 1) Dengan peragaan dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berpikir, oleh karena itu dapat mengurangi verbalisme. 2) Dengan peragaan dapat memperbesar minat dan perhatian siswa atau peserta didik untuk belajar. 3) Dengan peragaan dapat meletakkan dasar untuk perkembangan belajar sehingga hasil belajar bertambah mantap. 4) Memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik. 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan. 6) Membantu tumbuhnya pemikiran dan membantu berkembangnya kemampuan berbahasa. 7) Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna. Viskositas suatu fluida

¹² Istiqomah, Kurnaiwan, and Sriyono, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Masalah Menggunakan Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Evaluasi Peserta Didik."

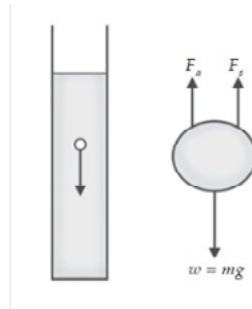
¹³ Suprihartiningrum, *Strategi Pembelajaran*.

¹⁴ Prastiwi, Sriyono, and Nurhidayati, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA."

¹⁵ Arsyad, *Media Pembelajaran*, 2017.

merupakan daya hambat yang disebabkan oleh gesekan antara molekul-molekul cairan, yang mampu menahan aliran fluida sehingga dapat dinyatakan sebagai indikator tingkat kekentalannya. Nilai kuantitatif dari viskositas dapat dihitung dengan membandingkan gaya tekan persatuan luas terhadap gradien kecepatan aliran dari fluida¹⁶.

Perhatikan gambar bola yang jatuh dalam fluida berikut ini.



Gambar 1. Gaya yang Bekerja pada Fluida

(Sumber Young & Roger,2002)

Keterangan : F_s = gaya stokes; F_A = gaya archimedes; dan W = gaya berat bola.

Ketika mulai jatuh ke fluida, bola mengalami percepatan sehingga kecepatannya bertambah. Pada saat bersamaan gaya stokes juga bertambah dan ada suatu saat resultan gaya tersebut adalah nol. Pada saat ini kecepatan bola mengalami nilai maksimumnya dan bernilai tetap. Kecepatan ini yang disebut sebagai kecepatan Terminal (v_T). Gaya hambat yang dialami oleh suatu bola ketika bergerak dengan kecepatan tertentu dalam suatu fluida besarnya¹⁷:

$$F_s = 6\eta v \quad (1)$$

$$\eta = \frac{2r^2 g}{9v_T} (\rho_b - \rho_f) \quad (2)$$

Keterangan:

F_s : gaya gesekan stokes (N)

η : koefisien viskositas fluida (Pa s)

r : jari-jari bola (m)

¹⁶ Warsito, suciyati, and isworo, "Desain Dan Analisis Pengukuran Viskositas Dengan Metode Bola Jatuh Berbasis SensorOptocoupler Dan Sistem Akuisisinya Pada Komputer."

¹⁷ Young and Freedmen, "Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I."

- v_T : kecepatan terminal (m/s)
 g : percepatan gravitasi m/s²
 ρ_f : massa jenis fluida (Kg/m³)
 ρ_b : massa jenis Benda (Kg/m³)
 η : koefisien viskoistas (Pa.s)

Arduino IDE adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, mengcompile, dan mengunggah ke papan Arduino¹⁸. *Arduino development environment* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, *console teks*, *toolbar* dengan tombol. tombol untuk fungsi umum, dan sederetan menu. Program yang ditulis menggunakan Arduino dinamakan *sketches*. *Sketches* ini ditulis di editor teks dan disimpan dengan file yang berekstensi .ino. Editor teks ini juga mempunyai fasilitas untuk *cut dan paste* dan juga *search* dan *replace*. Area pesan berisi umpan balik ketika menyimpan dan mengunggah file, dan juga menunjukkan jika terjadi *error*. Sedangkan Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis atmega yang memiliki 14 Pin input dari output digital dimana 6 Pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 Pin input analog.

Reed Switch adalah saklar listrik yang dioperasikan dengan medan magnet. Sensor ini terdiri dari sepasang kotak pada tubuh logam besi dalam tertutup rapat kaca amplop. Kontak dapat membuka dan menutup ketika medan magnet didekatkan¹⁹. Sensor ini bekerja jika da perubahan medan magnet disekitar sensor. Jika da medan magnet maka sensor akan on, jika tidak ada medan magnet maka sensor akan off.



Sumber : Wagino & Arafat, 2018 (a)

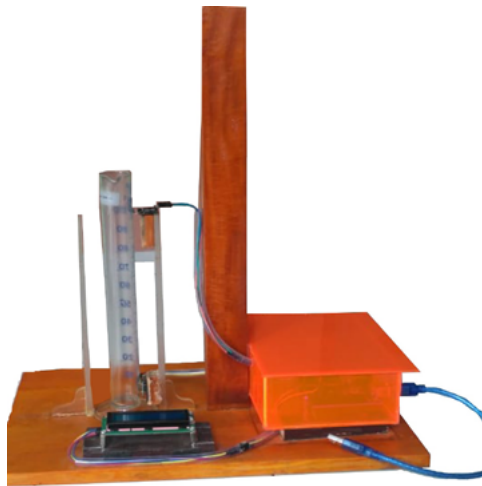
¹⁸ Wagino And Arafat, “Monitoring Dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino.”

¹⁹ Adriansyah and Hidayatama, “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p.”



Sumber : Ardiyansah & Hidayatama, 2013 (b)

Gambar 2. (a). Arduino Uno (b) *Sensor Mini Reed Switch Magnetic*



Gambar 3. Tampilan Alat Peraga Viskositas dengan *Sensor Mini Reed Switch Magnetic* Berbasis Arduino

Gambar 3 menunjukkan tampilan alat peraga viskositas dengan *sensor mini reed switch magnetic* berbasis arduino. Alat peraga ini menggunakan dua *sensor mini reed switch magnetic*, tabung ukur, satu Arduino Uno R3, LCD (*Liquid Crystal Display*), fluida dan beberapa kabel *jumper*. Cara kerja alat peraga ini yaitu dengan mengisi fluida kedalam tabung ukur, kemudian mengkoneksikan arduino uno dengan laptop/PC. Laptop/PC akan digunakan sebagai sumber tegangan. Setelah upload program atau *sketches* program yang telah dibuat untuk menentukan kekentalan fluida. Kemudian menjatuhkan benda yang berupa kelereng kedalam fluida. Pada saat benda mengenai atau melalui sensor pertama yaitu sensor yang dipasang dibagian atas maka akan menjadi tanda dimulainya penghitungan waktu tempuh. Kemudian setelah benda melewati sensor kedua yaitu sensor yang dipasang dibagian dasar maka akan dianggap sebagai tanda berhentinya waktu tempuh. Setelah

diperoleh data berupa waktu tempuh, waktu ini akan digunakan untuk menghitung besarnya nilai kecepatan benda pada saat jatuh. Setelah data kecepatan diperoleh maka akan dilanjutkan dengan pengolahan data untuk memperoleh nilai viskositas fluida. Hasil pengukuran data viskositas fluida akan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*).

C. Kemampuan *Analyze*

Kemampuan analisis adalah kemampuan menguraikan atau menjabarkan konsep menjadi bagian-bagian yang lebih rinci dan menjelaskan keterkaitan atau hubungan antar bagian-bagian tersebut²⁰. Menganalisis permasalahan yang diberikan beberapa hal yang harus diperhatikan oleh siswa, seperti: menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya, mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit dan mengidentifikasi/ merumuskan pertanyaan. Kemampuan *analyze* termasuk kedalam kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Konsep HOTS diturunkan dari Taksonomi Bloom²¹. Taksonomi Bloom mengidentifikasi kemampuan berpikir dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi dalam ranah kognitif. Enam tingkatan Taksonomi Bloom adalah: *Knowledge, Comprehension, Application, Analysis, Synthesis* dan *Evaluation*. Dua tingkatan yang pertama dikategorikan sebagai kemampuan berpikir tingkat rendah dan empat selanjutnya disebut kemampuan berpikir tingkat tinggi .

Salah satu model yang digunakan untuk mengukur *higher order thinking* adalah Model Beyer. Menurut Beyer manusia berpikir dengan tiga tingkatan yaitu: *Microthinking* disebut level III atau level dasar, *critical thinking* disebut level II dan *Strategies thinking/berpikir strategis* disebut level I. Pada level III atau *microthinking*, Beyer mengidentifikasi delapan kemampuan berpikir yaitu: *recall, translation, interpretation, extrapolation, application, analysis, synthesis, dan evaluation*.

²⁰ Yuliani, Sunarnro, and Suparmi, "Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Dengan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Analisis."

²¹ Ball and Garton, "Modeling Higher Order Thinking: The Alignment Between Objectives, Classroom Discourse, And Assessments."

Tabel 1. Indikator Penilaian Kemampuan Analyze

No	Indikator <i>Analyze</i>
1	Peserta didik dapat menyebutkan fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari
2	Peserta didik dapat menjelaskan dan menuliskan fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari
3	Peserta didik dapat menganalisis fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi ataupun sebuah kasus

(Sumber : Pratiwi & Fasha,2015)

Berdasarkan Penelitian Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Ekskperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut²² :

1. Tidak terdapat pengaruh pembelajaran dengan metode terhadap prestasi kognitif, namun terdapat pengaruh pembelajaran terhadap prestasi afektif.
2. Terdapat pengaruh sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap prestasi kognitif dan afektif.
3. Terdapat pengaruh kemampuan analisis rendah dan tinggi terhadap prestasi kognitif, namun tidak terdapat pengaruh kemampuan analisis rendah dan tinggi terhadap prestasi afektif,
4. Tidak terdapat interaksi antara metode dengan sikap ilmiah terhadap prestasi kognitif dan afektif.
5. Tidak terdapat interaksi antara metode dengan kemampuan analisis terhadap prestasi kognitif, namun terdapat interaksi antara metode dengan kemampuan analisis terhadap prestasi afektif
6. Tidak terdapat interaksi sikap ilmiah dengan kemampuan analisis terhadap prestasi kognitif dan afektif.
7. Tidak terdapat interaksi metode, sikap ilmiah dan kemampuan analisis terhadap prestasi kognitif dan afektif.

²² Yuliani, Sunanrno, and Suparmi, "Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Denga Metode Ekskperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap ILmiah DanKemampuan Analisis."

E. Keefektifan Alat Peraga Viskositas dengan Sensor Mini Reed Switch Magnetic Berbasis Arduino untuk Meningkatkan Kemampuan Analyze

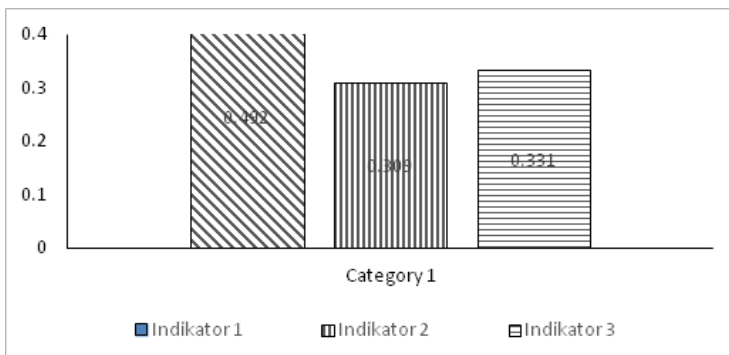
Hasil peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik dapat dilihat dalam proses pembelajaran dan hasil belajar. Dikatakan efektif jika pembelajaran ini mampu meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik yang ditandai dengan kenaikan nilai *normlized-Gain (N-Gain)*. Berdasarkan tabel dibawah ini dapat diketahui hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan alat peraga viskositas berbasis arduino, dari ketiga indikator *analyze* semua mengalami peningkatan. Pada indikator 1, peserta didik sebelum pembelajaran dengan alat peraga viskositas berbasis arduino (*pre-test*) memperoleh rata-rata nilai 61.88, setelah pembelajaran (*post-test*) memperoleh nilai rata-rata 80.63 yang menghasilkan nilai *N-Gain* 0.492 yang termasuk kedalam kategori sedang. Pada indikator 2, nilai *pre-test* memperoleh rata-rata 66.25 dan nilai *post-test* memperoleh rata-rata 76.67 dan memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0.309 termasuk kdalam kategori sedang. Pada indikator 3, nilai *pre-test* memperoleh rata-rata 69.79 dan *post-test* 79.79 dan nilai *N-Gain* 0.331 dalam kategori sedang. Schingga dari ketiga indikator diperoleh rata-rata nilai *N-Gain* yaitu 0.377 dan termasuk kedalam kategori sedang.

Indikator yang memiliki *N-Gain* tertinggi yaitu pada indikator “Peserta didik dapat menyebutkan fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari” yang memperoleh *N-gain* sebesar 0.49. Sedangkan terendah pada indikator “peserta didik dapat menjelaskan dan menuliskan fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari” yang memperoleh *N-gain* sebesar 0.308. berdasarkan hasil *post-test* peserta didik kesulitan dalam menentukan faktor yang mempengaruhi vikositas suatu fluida, selain itu peserta didik kesulitan dalam mengkonversi satuan dari besaran-besaran yang diketahui disoal dan peserta didik kurang teliti dalam mengerjakan soal *analyze*.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi *Pre-Test* dan *Post-Test* Kemampuan *Analyze* Peserta Didik

No	Indikator <i>Analyze</i>	Rata-Rata		<i>N-gain</i>	Kategori
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>		
1	Indikator 1	61.88	80.63	0.492	Sedang
2	Indikator 2	66.25	76.67	0.309	Sedang
3	Indikator 3	69.79	79.79	0.331	Sedang
Rata-Rata		65.97	79.03	0.377	Sedang

Berikut ini disajikan grafik hasil peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik dengan indikator nilai *Normalized-Gain*.



Gambar 4. Hasil Peningkatan Kemampuan *Analyze* Peserta Didik

Hasil peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik diperoleh dengan persamaan *N-Gain*. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui, indikator 1 memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0.492 yang termasuk kedalam kategori sedang, pada indikator 2 diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0.309 yang termasuk kedalam kategori sedang dan pada indikator 3 mendapat nilai *N-Gain* sebesar 0.331 yang termasuk kedalam kategori sedang. Ketiga indikator tersebut mengalami peningkatan dalam kategori sedang.

Keefektifan alat peraga viskositas berbasis arduino untuk meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik dapat diketahui dengan hasil belajar *pre-test* dan *post-test* yang kemudian dihitung peningkatannya dengan menggunakan nilai *Normalized-Gain (N-Gain)*. Pada tabel 1 dapat diketahui pada ketiga aspek mengalami peningkatan. Pada indikator “Peserta didik dapat menyebutkan fakta-fakta/contoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari” mengalami peningkatan dengan *N-Gain* paling tinggi yaitu 0.492 dengan kategori

Sedang dan paling rendah yaitu pada indikator “Peserta didik dapat menjelaskan dan menuliskan fakta-fakta/ccontoh atau informasi-informasi dalam kehidupan sehari-hari” dengan *N-Gain* 0.309 dengan kategori sedang. Hasil rata-rata *N-Gain* dari ketiga aspek yaitu 0.377 dengan kategori Sedang. Permasalahan yang dihadapi peserta didik yaitu peserta didik kesulitan dalam memahami soal, mengkonversi satuan, serta kurang teliti dalam mengerjakan soal.

Bedasarkan kajian teori mengenai Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Ekskperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis²³ penelitian sesuai yaitu pada poin “Terdapat pengaruh kemampuan analisis rendah dan tinggi terhadap prestasi kognitif. Tetapi pada kajian teori tidak ditampilkan hasil data penelitian dan peningkatan kemampuan *analyze* terhadap prestasi kognitif. Pada penelitian sebelumnya hanya ditampilkan berupa deskripsi tentang pembelajaran serta kemampuan analisis peserta didik.

G. Kesimpulan

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Ekskperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis yaitu terdapat pengaruh kemampuan analisis rendah dan tinggi terhadap prestasi kognitif.. Dalam penelitian ini diperoleh hasil peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik yang ditunjukkan dari hasil belajar *pre-test* dan *post-test*. Hasil tes belajar kemampuan *analyze* peserta didik menunjukkan peningkatan kemampuan *analyze* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga viskositas berbasis arduino dengan nilai *N-Gain* 0.377 yang termasuk kedalam kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian, alat peraga viskositas dengan sensor *mini reed switch magnetic* berbasis arduino yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan *analyze* peserta didik.

²³ Yuliani, Sunanrno, and Suparmi, “Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Dengan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah DanKemampuan Analisis.”

Daftar Pustaka

- Adriansyah, A., & Hidyatama, O.. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATMEGA 32. *Jurnal Teknologi Elektro*. Vol. 4 no. 3. (2013).
- Arsyad, A. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- Arsyad, A. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2017.
- Bao, L. Theoretical comparisons of average normalized gain calculations. *American Journal of Physics*, 74(10), 2006.
- Ball, A. L., dan Garton, B. L. Modelling Higher Order Thinking: The Alignment between Objectives, Classroom Discourse, and Assessments. *The Journal of Agriculture*, Vol. 46. (2005).
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C.. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. London: Houghton Mifflin Company Boston, 2015.
- Istiqomah, R. M., Kurniawan, E. S. dan Sriyono. Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Masalah Menggunakan Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Evaluasi Peserta Didik, *JRKPF UAD*. Vol.6 no.1. (2019).
- Istiqomah, Rizkiani M. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Masalah Menggunakan Android*. Universitas Muhammadiyah Purworejo, Program Studin Pendidikan Fisika, 2018.
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Kabupaten Jember dalam menyelesaikan soal berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, Vol.20 No.2 (2016):142-155.
- Nurhadi. Pengembangan Aktualisasi Diri Peserta Didik Dalam Meningkatkan Mutu Lulusan Di Pondok Pesantren Al-Iman Putra Ponorogo. *Muslim Heritage*. Vol. 2, No.2 (2018).
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Indonesia No 16 Tahun, Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru. 2007.
- Prastiwi, A., Sriyono, dan Nurhidayati. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS) siswa SMA. *Radiasi*. Volume 9 No.1. (2016).

- Pratiwi, U., & Fasha, E. F. Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol.1 No.1, (2015):123-142.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U . Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Di Era Industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), (2018):42-54.
- Rochmawati, P. & Afifah, M. Korelasi Kecerdasan Interpersonal, Intrapersonal Dan Kecerdasan Emosi Siswa Kelas V SD Muhammadiyah Ponorogo. *Muslim Heritage*, Vol. 3, No.2 (2019).
- Suprihatiningrum, Jamil. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media,2016.
- Subekti, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suwono, H. Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur. *Education and Human Development Journal*, Vol.3No.1 (2018).
- Warsito, Suciyati, S. W., dan Isworo D., Desain dan Analisis Pengukuran Viskositas dengan Metode Bola Jatuh Berbasis Sensor Optocoupler dan Sistem Akuisisinya pada Komputer. *Jurnal Natur Indonesia*, Vol.14 No.3, (2012):230-235.
- Wagino, W., & Arafat, A. Monitoring Dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, Vol. 9 Nol.3, (2018):192-196.
- Young, Hugh D And Roger A Freedmen. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga, 2002.