



## UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI VISUAL SISWA MELALUI PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA PEMBELAJARAN HUKUM NEWTON

Rana Marzuqah<sup>1\*</sup>, Lily Amalia<sup>2</sup>, Andhy Setiawan<sup>3</sup>, Lyon Suyana<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Profesi Guru, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>SMA Negeri 6 Bandung, Bandung, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

\*Email: ranamarzuqah@gmail.com

Dikirim: 01 Oktober 2018;

Diterima: 02 November 2018;

Dipublikasi: 01 Februari 2019

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi visual siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah pada pembelajaran Hukum Newton. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Bandung pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 pada bulan September dan Oktober tahun 2018. Subjek dalam penelitian ini adalah 35 siswa kelas X MIPA 5 dengan menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas sebanyak dua siklus. Pada siklus I untuk indikator membuat gambar sketsa sebesar 57,14% dinyatakan tuntas dan untuk indikator membuat diagram bebas benda sebesar 37,14% dinyatakan tuntas. Pada siklus II untuk indikator membuat gambar sketsa sebesar 77,14% dinyatakan tuntas dan untuk indikator membuat diagram bebas benda sebesar 51,43% dinyatakan tuntas. Kesimpulannya ialah melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi visual siswa kelas X MIPA 5 pada pembelajaran Hukum Newton.

Kata Kunci: Hukum Newton, pembelajaran berbasis masalah, penelitian tindakan kelas, representasi visual

### ABSTRACT

The purpose of this study was to improve the visual representation ability of students through the application of problem-based learning in Law of Newton learning. This study was conducted in the State High School 6 of Bandung in the odd semester of the academic year 2018/2019 in September and Oktober 2018. The subjects for this study were 35 students of X MIPA 5 using a classroom action research design in two cycles. In the cycle I for the indicator of making sketch pictures reached 57,14% and for the indicator of making free body diagrams reached 37,14%. In the cycle II for the indicator of making sketch pictures reached 77,14% and for the indicator of making free body diagrams reached 51,43%. It was concluded that through the application of problem-based learning could improve the visual representation ability of students of X MIPA 5 in Law of Newton learning.

Keywords: classroom action research, Law of Newton, problem-based learning, visual representation

### PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui surat edarannya mengumumkan bahwa siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) bisa memilih satu mata ujian peminatan pada Ujian Nasional (UN) tahun 2017. Dengan kata lain, fisika tidak lagi menjadi mata ujian wajib melainkan mata ujian peminatan pada program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Namun, sebagian besar siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan. Oleh karena itu,

mata pelajaran fisika pun kurang diminati siswa sebagai pilihan mata ujian peminatan. Hal ini diperkuat dengan hasil jejak pendapat melalui media sosial yang dilakukan oleh detikcom seperti ditunjukkan pada tabel 1 [1].

**Tabel 1. Hasil Jejak Pendapat Siswa SMA Program IPA Terhadap Mata Ujian Peminatan**

Mata Ujian Peminatan	Media Sosial	
	Twitter	Line
Biologi	58%	53%
Fisika	22%	24%
Kimia	20%	23%

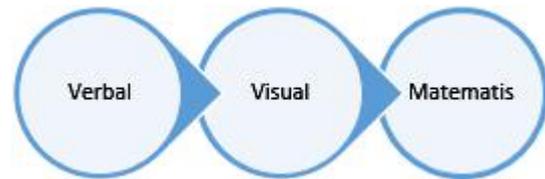
Kemendikbud pun mencatat terjadinya penurunan nilai rerata UN tahun 2018 secara umum. Khususnya pada mata pelajaran fisika terkoreksi sebesar -5,35 poin pada tahun 2018, sedangkan pada tahun 2017 terkoreksi sebesar -5,74 poin [2]. Penurunan nilai rerata UN antara lain disebabkan oleh faktor perubahan norma. Beberapa soal UN tahun 2018 memiliki standar yang lebih tinggi dibandingkan UN tahun 2017. Soal-soal UN yang menuntut penalaran sudah harus diperkenalkan kepada siswa. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk menyesuaikan secara bertahap standar nasional dengan standar internasional, misalnya standar *Program for International Student Assessment* (PISA). Untuk menyelesaikan soal penalaran siswa tidak hanya perlu menguasai konsep tetapi juga perlu mengolah informasi yang disajikan untuk menemukan penyelesaian yang sesuai [3].

Konsep-konsep fisika bukan sekadar kumpulan rumus yang harus dihapalkan. Lebih dari itu, konsep fisika dapat direpresentasikan ke dalam berbagai format (multirepresentasi). Representasi sendiri berarti sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan suatu objek dan/atau proses. Sedangkan multirepresentasi berarti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, misalnya ke dalam bentuk representasi verbal, visual, dan/atau matematis [4].

Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama. Pertama, multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam [5].

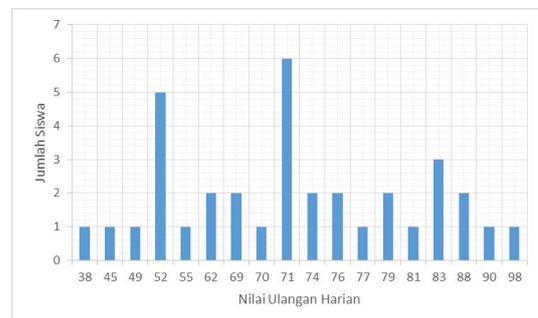
Secara logis dalam menyelesaikan berbagai persoalan fisika, umumnya siswa akan melalui runutan multirepresentasi seperti pada gambar 1. Biasanya siswa mendapatkan persoalan dalam bentuk representasi verbal yang kemudian harus diselesaikan menggunakan representasi matematis. Untuk lebih memudahkan dalam memahami persoalan, siswa dapat mengubah representasi verbal ke dalam bentuk representasi visual terlebih dahulu. Dengan kata lain, representasi visual dapat menjadi jembatan yang menghubungkan

representasi verbal dan representasi matematis [6].



**Gambar 1. Runutan multirepresentasi dalam penyelesaian persoalan fisika**

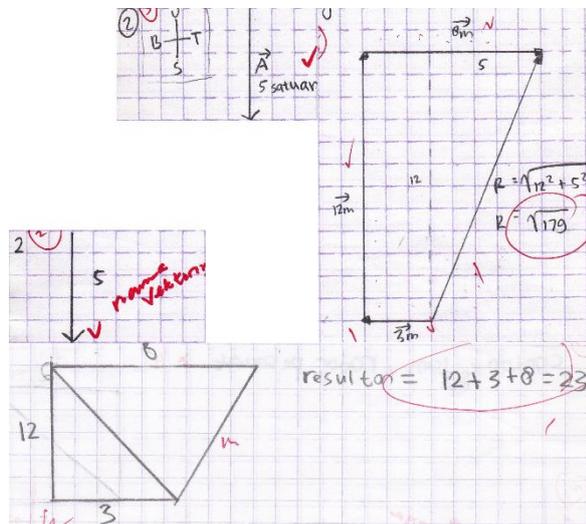
Berdasarkan hasil pengamatan di kelas X MIPA 5 diketahui masih banyak siswa yang kurang bahkan belum memahami konsep vektor. Hal ini diperkuat dengan hasil evaluasi pembelajaran pada pasangan kompetensi dasar (KD) 3.3 dan 4.3 berupa ulangan harian materi pokok vektor. Hasil ulangan harian yang diperoleh siswa ditampilkan dalam grafik pada gambar 2. Nilai rerata ulangan harian yang diperoleh siswa kelas X MIPA 5 sebesar 69,54. Nilai rerata ini 5,46 poin di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sebesar 75. Bahkan sebanyak 22 dari 35 siswa memperoleh nilai di bawah KKM atau dinyatakan remedial.



**Gambar 2. Hasil ulangan harian siswa kelas X MIPA 5 pada materi pokok vektor**

Untuk mendapatkan informasi awal tentang kemampuan representasi siswa dapat ditinjau lebih jauh bagaimana respons siswa terhadap butir soal pada lembar jawaban ulangan harian. Salah satu indikator soal yaitu melukiskan vektor tunggal, masih ada siswa yang mengabaikan kaidah-kaidah melukis vektor antara lain tidak menggunakan skala yang tepat untuk mewakili nilai vektor, kesalahan menentukan arah vektor, serta tidak memberikan identitas vektor. Indikator lainnya yaitu, menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang dalam kehidupan sehari-hari, diketahui bahwa kemampuan visualisasi siswa dapat membantunya menyelesaikan persoalan yang diberikan. Oleh karena itu, kemampuan

representasi visual dipandang penting untuk dilatihkan kepada siswa. Gambar 3 menunjukkan perbandingan sampel jawaban siswa yang mendapat nilai tertinggi dan nilai terendah pada ulangan harian vektor.



**Gambar 3.** Perbandingan sampel jawaban siswa yang mendapat nilai tertinggi (kanan atas) dan nilai terendah (kiri bawah) pada ulangan harian vektor.

Dalam proses pembelajaran perlu diterapkan suatu model pembelajaran untuk menunjang tercapainya kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh siswa. Salah satu model pembelajaran yang dipandang dapat mengembangkan berbagai kecakapan dan kemampuan berpikir serta penguasaan konsep siswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang

## METODE

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Bandung yang berlokasi di Jalan Pasirkaliki No. 51, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini berlangsung pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 pada bulan September dan Oktober tahun 2018. Subjek dalam penelitian ini ialah seluruh siswa kelas X MIPA 5 yang berjumlah 35 orang, dengan rincian 11 orang laki-laki dan 24 orang perempuan.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang secara umum terdiri dari

digunakan untuk merangsang berfikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar. Secara umum model pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima tahapan seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 [7]. Melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah ini pun dapat melatih kemampuan multirepresentasi siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan berbagai persoalan yang diberikan.

**Tabel 2. Tahapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah**

Fase	Sintaks
I	Mengorientasi siswa pada masalah
II	Mengorganisasi siswa untuk belajar
III	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok
IV	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
V	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti merancang penelitian yang melatih kemampuan representasi visual siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah. Fokus penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai peningkatan kemampuan representasi visual siswa melalui pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada pembelajaran Hukum Newton. Kemampuan representasi visual yang dimaksud mencakup dua indikator yaitu kemampuan membuat gambar sketsa dan kemampuan membuat diagram bebas benda.

empat tahapan, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) yang dilakukan secara berulang dan terus-menerus dalam beberapa siklus. Secara sederhana, rancangan penelitian ini menggunakan model spiral Kemmis and McTaggart yang dilustrasikan seperti pada gambar 4 [8]. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, yaitu siklus I pada minggu ketiga bulan September 2018 dan siklus II pada minggu pertama bulan Oktober 2018. Setiap siklus merupakan satu pertemuan yang berlangsung selama tiga jam pelajaran atau setara 135 menit.

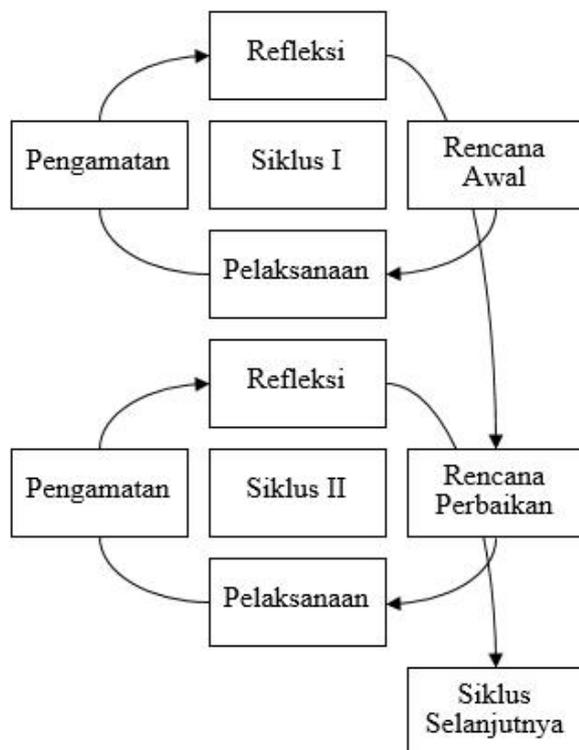
**Tabel 3. Modifikasi Tahapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah**

Fase	Sintaks
I	• Siswa diberikan permasalahan terkait Hukum I dan III Newton tentang gerak
II	• Siswa dibentuk menjadi delapan kelompok yang masing-masing terdiri dari 4 – 5

Fase	Sintaks	
Siklus II	siswa	
	• Setiap kelompok mendapatkan dua salinan lembar kerja	
	III	• Setiap kelompok secara bergantian melakukan praktikum untuk mengumpulkan data
	IV	• Setiap kelompok membuat gambar sketsa dan diagram benda bebas pada lembar kerjanya
	V	• Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya di depan kelas
	I	• Siswa melakukan diskusi kelas untuk menganalisis dan mengevaluasi terkait pemecahan masalah yang diberikan, kemudian mendapatkan klarifikasi dari guru
	II	• Siswa diberikan permasalahan terkait Hukum II Newton tentang gerak
	III	• Siswa membentuk kelompok belajar seperti pada pertemuan sebelumnya
	IV	• Setiap siswa mendapatkan salinan lembar kerja
	V	• Setiap kelompok secara bergantian melakukan praktikum untuk mengumpulkan data
	• Setiap kelompok membuat gambar sketsa dan diagram benda bebas pada kertas karton dan dengan bantuan anak panah dari kertas	
	• Hasil pekerjaan setiap kelompok ditempel di papan tulis di depan kelas	
	• Siswa melakukan diskusi kelas untuk menganalisis dan mengevaluasi terkait pemecahan masalah yang diberikan, kemudian mendapatkan klarifikasi dari guru	

Proses pembelajaran menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yang dimodifikasi untuk melatih kemampuan representasi visual siswa seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.

dan 4.7 yaitu terkait materi pokok Hukum Newton tentang gerak. Tes tertulis dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam membuat gambar sketsa dan diagram benda terkait penerapan Hukum Newton tentang gerak dalam kehidupan sehari-hari. Adapun rubrik penilaiannya ditunjukkan pada tabel 4.



Gambar 4. Siklus penelitian tindakan kelas yang diadaptasi dari model spiral Kemmis dan McTaggart

Di akhir proses pembelajaran dilakukan evaluasi melalui tes tertulis yang terdiri dari dua butir soal esai. Instrumen tes tertulis dikembangkan berdasarkan pasangan KD 3.7

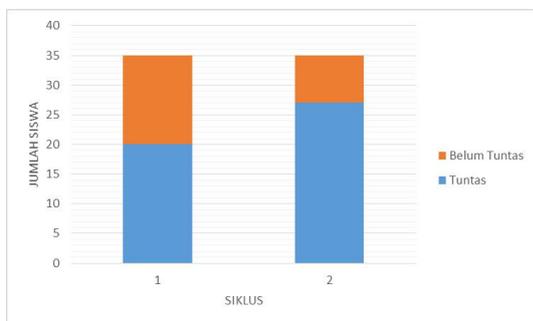
Tabel 4. Rubrik Penilaian Representasi Visual

Indikator	Aspek
Membuat gambar sketsa	1. Sesuai dengan konteks permasalahan yang disajikan
	2. Kreativitas dalam membuat sketsa
	3. Menuliskan keterangan pada sketsa
Membuat diagram bebas benda	1. Melukiskan vektor gaya dengan arah yang tepat
	2. Menggunakan skala untuk membedakan vektor gaya
	3. Menuliskan identitas/symbol vektor gaya dengan tepat

Respons jawaban siswa diberi skor 0 – 1 untuk setiap aspek yang dinilai. KKM yang ditetapkan untuk kedua indikator yaitu jika siswa memperoleh skor lebih dari atau sama dengan 4 pada masing-masing indikator maka siswa dinyatakan tuntas. Skor yang diperoleh siswa diolah menggunakan statistik deskriptif untuk kemudian diinterpretasikan secara kualitatif.

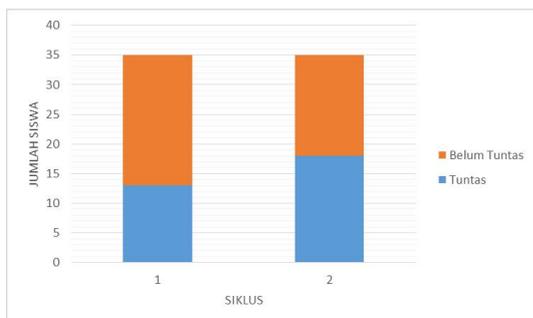
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dilakukan untuk kedua indikator representasi visual siswa dalam menyelesaikan persoalan yaitu membuat gambar sketsa dan membuat diagram bebas benda. Ketuntasan siswa untuk indikator membuat gambar sketsa ditunjukkan pada gambar 5. Berdasarkan gambar 5 diperoleh informasi bahwa pada siklus I yang mencapai KKM sebanyak 20 siswa atau sebesar 57,14%. Sedangkan pada siklus II siswa yang mencapai KKM sebanyak 27 siswa atau sebesar 77,14%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa membuat gambar sketsa dalam menyelesaikan persoalan Hukum Newton tentang gerak.



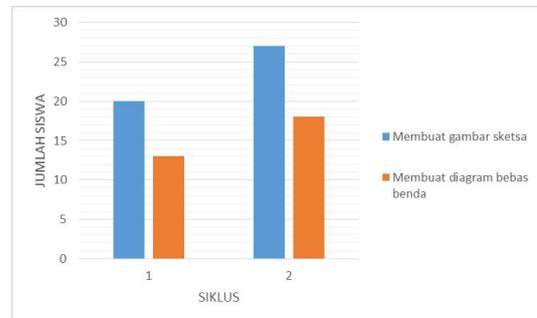
**Gambar 5. Ketuntasan siswa untuk indikator membuat gambar sketsa**

Ketuntasan siswa untuk indikator membuat diagram bebas benda ditunjukkan pada gambar 6. Berdasarkan gambar 6 diperoleh informasi bahwa pada siklus I siswa yang mencapai KKM sebanyak 13 siswa atau sebesar 37,14%. Sedangkan, pada siklus II siswa yang mencapai KKM sebanyak 18 siswa atau sebesar 51,43%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa membuat diagram bebas benda dalam menyelesaikan persoalan Hukum Newton tentang gerak.



**Gambar 6. Ketuntasan siswa untuk indikator membuat diagram bebas benda**

Lebih lanjut lagi, peneliti membandingkan kedua indikator representasi visual yang dinilai pada penelitian ini. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan siswa membuat gambar sketsa lebih tinggi dibandingkan kemampuan siswa membuat diagram bebas benda, baik pada siklus I maupun pada siklus II, seperti yang terangkum pada gambar 7.



**Gambar 7. Perbandingan ketuntasan kedua indikator representasi visual**

Hal ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Pemahaman vektor sangat dibutuhkan dalam membuat diagram bebas benda, sedangkan materi tentang vektor adalah pengetahuan baru bagi siswa; dan
2. Siswa belum terampil dan terbiasa membuat diagram bebas benda yang mana hanya dilatihkan dalam dua siklus PTK.

Untuk mengetahui faktor penyebab dan korelasinya perlu dilakukan studi lebih lanjut.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi visual siswa kelas X MIPA 5 pada pembelajaran Hukum Newton tentang gerak dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan dari siklus I ke siklus II untuk masing-masing indikator representasi visual yaitu membuat gambar sketsa dan membuat diagram bebas benda. Kemampuan siswa membuat gambar sketsa pun lebih tinggi dibanding kemampuan membuat diagram bebas benda. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh rendahnya pemahaman vektor siswa sebagai prasyarat membuat diagram bebas benda dan kurang terampilnya siswa dalam membuat diagram bebas benda karena jarang dilatihkan.

Peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian serupa pada materi pokok yang berbeda. Mengingat pentingnya kemampuan

multirepresentasi dalam pembelajaran fisika, khususnya kemampuan representasi visual siswa perlu dilatihkan terus-menerus agar lebih terampil. Terlebih pengembangan terhadap penelitian ini juga patut dipertimbangkan untuk mengetahui bagaimana dampak kemampuan representasi visual siswa terhadap hasil belajarnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMA Negeri 6 Bandung, siswa-siswi kelas X MIPA 5, Petugas Laboratorium Pembelajaran Fisika UPI, dan rekan-rekan PPL PPG Fisika, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] Tarigan, K. S. (2017). *Polling Medsos detikcom: Biologi Favorit untuk UN IPA*. (<https://news.detik.com/berita/d-3402833/polling-medsos-detikcom-biologi-favorit-untuk-un-ipa>)
- [2] Uly, Y. A. (2018). *Nilai Rata-Rata Ujian Nasional 2018 Turun, Ini 2 Biang Keladinya*. (<https://news.okezone.com/read/2018/05/08/65/1896034/nilai-rata-rata-ujian-nasional-2018-turun-ini-2-biang-keladinya>)
- [3] Kemendikbud. (2018). *Hasil UN untuk Perbaikan Kualitas Pendidikan*. (<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/05/hasil-un-untuk-perbaikan-kualitas-pendidikan>)
- [4] Prain, V. dan Waldrip, B.G. (2007). "An exploratory study of teachers' perspectives about using multi-modal representations of concepts to enhance science learning". *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*.
- [5] Ainsworth, S. (1999). "The Functions of Multiple Representations". *Computers and Education*, 33, 131-152.
- [6] Yusup, M. (2009). *Multirepresentasi dalam pembelajaran fisika*. Seminar Nasional Pendidikan FKIP Unsri tanggal 14 Mei 2009.
- [7] Ibrahim, M dan Nur, M. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA University Press.
- [8] Tukiran. (2010). *Penelitian Tindakan Kelas (Untuk Pengembangan Profesi Guru)*. Bandung: Alfabeta.