



## METODE EKSPERIMEN DENGAN MENGGUNAKAN AIR BLENG DAN GARAM DAPUR UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KERJA ILMIAH DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DALAM MATERI LISTRIK DINAMIS

Krisjatyono<sup>✉</sup>, Achmad Sopyan, Imam Sumpono

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang  
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2017

Disetujui Januari 2017

Dipublikasikan April 2017

*Keywords:*

*Experiment method, borax  
water and salt, students'  
learning motivation*

### Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk meningkatkan motivasi dan kreativitas kerja ilmiah siswa. Penelitian ini berlatar belakang atas masalah kurangnya motivasi dan kerja ilmiah siswa serta sumber air bleng yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Jenis penelitian yang digunakan desain eksperimen dengan bentuk Pre-Experimental Design. Subjek penelitian ini adalah siswa-siswi kelas IX di MTs PSA Manba'ul Qur'an yang berjumlah 24 siswa. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan 26 maret sampai 21 April 2016. Data penelitian diperoleh dari lembar observasi untuk aktivitas belajar siswa, soal pretest dan posttest untuk hasil belajar siswa dan angket untuk skala sikap serta motivasi belajar siswa. Hasil penelitiannya berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh hasil baik untuk kelas eksperimen, Hal tersebut berarti data terdistribusi normal sehingga digunakan statistik parametris. Dari analisis data diperoleh rata-rata  $n$ - gain motivasi belajar siswa sebesar 0,536 yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini berarti motivasi belajar siswa meningkat. Pembelajaran fisika dengan metode eksperimen menggunakan air bleng dan garam dapur juga mampu meningkatkan kinerja ilmiah siswa. Peningkatan ini dibuktikan dengan nilai rata-rata kinerja ilmiah siswa dalam pertemuan I diperoleh 63 dan meningkat menjadi 79.

### Abstract

*This research used an experimental method to increase the motivation and creativity of students' scientific work. This research based on the lack of students' motivation and scientific work and borax water sources were not fully utilized. This research used experimental design with Pre-Experimental Design. The subjects were students of class IX MTs Manba'ul PSA Qur'an amounting to 24 students. This research was held on 26 March till April 21, 2016. Data were obtained from the observation sheets for student learning activities, the pretest and posttest for students' learning result and questionnaires for scaling the attitudes and students' motivation. The results of research showed good results for the experimental class. Based on normally distributed data, the research had to use parametric statistics. Data analysis showed  $n$ -average gain score of students' motivation about 0.536 (medium category). It was meant that student motivation increased. Experimental method for physics learning using borax and salt water were also able to improve scientific performance of students. It was showed by the average value of the students' scientific performance that increased from first meeting (gain score=63) to last meeting (gain score=79).*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Dari hasil observasi di MTs SA Manbaul Qur'an, guru IPA sering menggunakan metode ceramah, sehingga siswa kurang tertarik dan kurang aktif dalam pembelajaran. Hal ini dapat diketahui pada saat wawancara guru dan beberapa siswa di madrasah tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa motivasi dalam pembelajaran masih rendah

Di Desa Kali Ulo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang terdapat sumber air panas dan warga sekitar menyebut air itu dengan istilah "Air Bleng" yang biasanya hanya dimanfaatkan untuk merebus ketupat, kerupuk gendar, yang secara lokal disebut juga karak atau lempeng sebagai pengenyal makanan serta sebagian besar terbuang sia-sia ke sungai bahkan mencemari biota dari sungai tersebut. Sehingga makhluk hidup yang ada di tempat air bleng tersebut menjadi terganggu kehidupannya bahkan juga mengakibatkan kematian (Astuti, 2010).

Berdasarkan masalah tersebut salah satu upaya dalam mengurangi ketergantungan energi listrik dari bahan bakar fosil dan meningkatkan motivasi belajar siswa serta keterampilan kerja ilmiah siswa dengan memanfaatkan air bleng dan garam dapur dalam pembelajaran. Sehingga, siswa-siswi di MTs PSA Manbaul Qur'an lebih menyukai dalam belajar fisika dan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.

Menurut Morgan dalam Mulyati, (2005:3), belajar merupakan proses mental dalam memahami tingkah laku manusia, menyangkut beberapa faktor, yaitu asosiasi, motivasi, variabilitas, kebiasaan, kepekaan, pencetakan (*imprinting*) dan hambatan. Belajar merupakan proses terpenting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian dan bahkan persepsi manusia (Anni, 2007 : 2).

Pembelajaran adalah sesuatu yang dilakukan oleh siswa, bukan dibuat untuk siswa.

Pembelajaran pada dasarnya merupakan upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar. (Sugandi, 2007 : 34).

Suatu cara mengajar yang melibatkan siswa untuk melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu dibuat laporan serta disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru (Roestiyah, 2008:80).

Bleng yaitu nama lain dari boraks atau asam borat biasa digunakan dalam pembuatan deterjen yang bersifat antiseptik dan mengurangi kesadahan air. (Ratna bayu indarwati, 2013). Air bleng juga digunakan dalam pembuatan bakso. Kadar air tertinggi pada bakso daging ayam yang menggunakan bahan pengenyal boraks karena sumber boraks yang digunakan sebagai bahan pengenyal adalah air bleng yang mempunyai kadar air yang tinggi (Tiven & Veerman, 2011). Di masyarakat daerah tertentu boraks juga dikenal dengan sebutan garam bleng. bleng atau pijer dan sering digunakan untuk mengawetkan nasi untuk dibuat makanan yang sering disebut legendar atau gendar (Yuliarti, 2007)

Garam dapur adalah sejenis mineral yang lazim dimakan manusia. Bentuknya kristal putih, dihasilkan dari air laut. Biasanya garam dapur yang tersedia secara umum adalah Natrium Clorida (NaCl). Untuk mencegah penyakit gondok, garam dapur juga sering ditambah Iodium (Anonim d, 2007)

Sel volta disebut juga dengan sel galvanik adalah sel elektrokimia yang menyebabkan terjadinya energi listrik dari suatu reaksi redoks secara spontan (Winarti, dkk., 2006). Reaksi redoks spontan yang dapat mengakibatkan terjadinya energi listrik ini ditemukan oleh Luigi Galvani dan Alessandro Guiseppe Volta. Hukum Faraday berbunyi "jumlah zat yang dihasilkan pada elektroda, berbanding lurus dengan jumlah muatan listrik yang mengalir melalui sel elektrolisis." Muatan listrik sebesar 1 Faraday dapat mengendapkan 1 gram ekuivalen (Kasirin, 2006)

Resistansi antara dua titik ditinjau dari penurunan tegangan  $V$  antara dua titik. Satuan SI untuk resistansi, volt per ampere disebut Ohm ( $\Omega$ ) (Tripler jilid 2, 2001). Resistansi suatu material bergantung pada panjang, luas penampang lintang, tipe material, dan temperatur. Untuk material-material yang mematuhi hukum Ohm resistansi tidak bergantung pada arus yaitu perbandingan  $V/I$  tidak bergantung pada  $I$ . Material seperti ini, seperti pada kebanyakan logam, disebut material ohmik. Untuk material ohmik, tegangan jatuh pada suatu segmen sebanding dengan arus (Tripler jilid 2, 2001).

$$V = IR \quad (1)$$

dengan  $R$  (hambatan) bernilai Konstan

Persamaan 1, dengan kualifikasi bahwa  $R$  konstan, memberikan pernyataan matematik hukum Ohm. Untuk material nonohmik, perbandingan  $V/I$  bergantung pada arus. Sehingga arus tidak sebanding dengan beda potensial.

Resistansi kawat penghantar diketahui sebanding dengan panjang kawat  $L$  dan berbanding terbalik dengan luas penampang lintang  $A$ .

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2)$$

Dimana konstanta kesebandingan  $\rho$  disebut resistivitas material penghantar. Satuan resistivitas adalah ohm meter ( $\Omega \cdot m$ ) (Tripler, 2001:10).

Keterampilan kerja ilmiah sebagaimana dikutip oleh Januar (2012), merupakan suatu proses yang dilakukan oleh siswa melalui suatu metode ilmiah untuk mendapatkan pemecahan atau jawaban dari suatu permasalahan. Adapun keterampilan kerja ilmiah meliputi keterampilan untuk melakukan metode ilmiah antara lain keterampilan melakukan pengamatan, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan, membuat kesimpulan dan keterampilan menyampaikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis.

Menurut Masnur sebagaimana dikutip oleh Hamdani (2011:290), motivasi adalah daya

atau perbuatan yang mendorong seseorang, tindakan atau perbuatan yang merupakan gejala sebagai akibat dari adanya motivasi tersebut. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Bryan, Glynn & Julie (2011), Literasi IPA berkaitan dengan kapasitas siswa dalam memahami informasi proses terjadinya ilmu pengetahuan dan fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana yang disampaikan oleh Recktenwald & Edward (2010:1) bahwa kegiatan laboratorium berbasis inkuiri merupakan suatu desain pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpendapat siswa secara kualitatif dan menuntut siswa untuk menyusun dugaan awal kemudian membandingkan prediksinya dengan melakukan langkah pengukuran yang tepat.

### Masalah

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dengan menggunakan air bleng dan garam dapur dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah siswa di MTs PSA Manbaul Qur'an?
2. Apakah pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dengan menggunakan air bleng dan garam dapur dapat meningkatkan motivasi belajar siswa di MTs PSA Manbaul Qur'an?

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan kerja ilmiah dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dengan menggunakan air bleng dan garam dapur pada materi listrik dinamis di MTs PSA Manbaul Qur'an.

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan desain eksperimen dengan bentuk *Pre-Experimental Design*. Pada penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok sampel dan tidak ada kelas

kontrol. Subjek penelitian ini adalah siswa-siswi kelas IX di Mts PSA Manba'ul Qur'an yang berjumlah 24 siswa. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan 26 maret sampai 21 April 2016. Data penelitian diperoleh dari lembar observasi untuk aktivitas belajar siswa, soal *pretest* dan *posttest* untuk hasil belajar siswa dan angket untuk skala sikap serta motivasi belajar siswa.

### Uji Normalitas

Uji normalitas data yang digunakan untuk mengetahui normal tidaknya distribusi data. Data yang digunakan adalah data *posttest* kelas eksperimen. Normalitas data diperlukan untuk membuat statistik yang akan digunakan selanjutnya. Apabila distribusi data normal, maka akan digunakan statistik parametris. Apabila data tidak berdistribusi normal maka statistik yang digunakan adalah statistik non parametris. Uji statistik yang digunakan adalah dengan chi kuadrat dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_a$  = data tidak berdistribusi normal

$$\chi^2 = \sum_{i=2}^k \left( \frac{f_o - f_h}{f_h} \right)^2 \quad (3)$$

Keterangan:

$\chi^2$  = harga chi kuadrat

$f_o$  = frekuensi yang diobservasi

$f_h$  = frekuensi yang diharapkan

Hasil perhitungan nilai  $\chi^2$  hitung dibandingkan dengan  $\chi^2$  tabel. Jika  $\chi^2$  hitung  $< \chi^2$  tabel dengan dk = (k-3) dengan taraf signifikansi 5% maka  $H_0$  diterima dan artinya data tersebut berdistribusi normal. (Sugiyono, 2012:107)

### Analisis Lembar Observasi

Untuk mengetahui peningkatan kreativitas kerja ilmiah siswa dalam data lembar observasi Teknik penskoran dengan menggunakan skala bertingkat (1-4)(Marzano, 2006).

Selanjutnya dikonversikan menggunakan rumus:

$$\text{Hasil} = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Untuk menghitung rata-rata presentase keterampilan kerja ilmiah siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (5)$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = rata-rata presentase

$\sum x$  = Jumlah nilai seluruh siswa

N = Banyaknya siswa

### Analisis Data Angket

Dari data angket kemudian dijumlahkan dari setiap indicator dan dicari skor rata-ratanya menggunakan rumus:

$$\text{skor rata-ratanya} = \frac{\sum \text{Skor Responden}}{\sum \text{Pernyataan}} \quad (6)$$

Setelah diperoleh skor rata-rata, selanjutnya ditafsirkan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Indeks kategori motivasi

skor rata-rata	Kategori
86% - 100%	Sangat tinggi
71% - 85%	Tinggi
56% - 70%	Sedang
41% - 55%	Rendah

### Analisis Peningkatan Motivasi

Peningkatan motivasi siswa dapat dihitung menggunakan rumus gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (7)$$

$\langle S_{pre} \rangle$  = Presentase nilai rata-rata pretest

$\langle S_{post} \rangle$  = Presentase nilai rata-rata posttest.

Besarnya faktor-g dikategorikan sebagai berikut:

Tinggi =  $\langle g \rangle \geq 0,7$

Sedang =  $(0,7) > \langle g \rangle \geq 0,3$

Rendah =  $\langle g \rangle < 0,3$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Selain itu, uji normalitas ini digunakan untuk menentukan statistika yang akan digunakan, apakah menggunakan statistik parametris atau nonparametris. Untuk menguji kenormalan distribusi sampel, digunakan uji chi kuadrat. Nilai awal yang digunakan dalam menguji normalitas distribusi sampel adalah nilai hasil lembar observasi.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh hasil baik untuk kelas eksperimen, Hal tersebut berarti data terdistribusi normal sehingga digunakan statistik parametris. Perhitungan uji normalitas nilai hasil lembar observasi pertemuan I selengkapnya data. Hasil analisis uji normalitas data nilai hasil lembar observasi pertemuan I dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Uji normalitas	Hitung	Tabel
Nilai chi kuadrat ( $\chi^2$ )	15.22985	5,99

Dari tabel di atas terlihat nilai chi kuadrat  $\chi_{tabel}^2 > \chi_{hitung}^2$ , maka  $H_0$  diterima. Artinya data terdistribusi normal sehingga menggunakan analisis data parametrik.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh hasil baik untuk kelas eksperimen, Hal tersebut berarti data terdistribusi normal sehingga digunakan statistik parametris. Perhitungan uji normalitas nilai hasil lembar observasi pertemuan II dan III selengkapnya data dilihat pada analisis data. Hasil analisis uji normalitas data nilai hasil lembar observasi pertemuan I dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen pertemuan II dan III

Uji normalitas	Hitung	Tabel
Nilai chi kuadrat ( $\chi^2$ )	20.12	5,99

Dari tabel di atas terlihat nilai chi kuadrat  $\chi_{tabel}^2 > \chi_{hitung}^2$ , maka  $H_0$  diterima. Artinya data terdistribusi normal sehingga menggunakan analisis data parametrik.

### Analisis Tahap Akhir

Berdasarkan analisis data diperoleh data keterampilan kerja ilmiah siswa pada pertemuan I terdapat 9 siswa yang tuntas dan terdapat 15 siswa yang tidak tuntas. Pada pertemuan II dan III terdapat 22 siswa yang tuntas dan terdapat 2 siswa yang tidak tuntas. Agar lebih mudah memahaminya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4** Analisis peningkatan kreativitas kerja ilmiah

Pertemuan ke-	Jumlah siswa yang tuntas	Jumlah siswa yang tidak tuntas
I (pertama)	9	15
II (kedua) dan III (ketiga)	22	2

### Analisis angket motivasi

Analisis diskriptif dalam penelitian ini dilakukan pada kelas eksperimen. Penilaian pada motivasi, digunakan lembar kuesioner (angket) yang didalamnya terdiri dari pernyataan yang positif dan pernyataan yang negatif. Nilai motivasi belajar siswa pada masing-masing aspek dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 5.** Peningkatan motivasi belajar siswa

Aspek motivasi belajar	Pretest	posttest
tekun dalam menghadapi tugas	65%	83 %.
menunjukkan minat	62%	85%.
senang bekerja mandiri	62%	82%.
tidak mudah bosan dengan tugas-tugas rutin	61%	79%.
mampu mempertahankan pendapatnya	59%	79%.
senang terhadap pemecahan soal-soal	66%	87%.

Dari analisis data diperoleh rata-rata *n-gain* motivasi belajar siswa sebesar 0,536 yang termasuk dalam kategori sedang

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan diperoleh simpulan yaitu pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen menggunakan air bleng dan garam dapur mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan rata-rata skor *posttest* motivasi belajar lebih tinggi dari rata-rata skor *pretest*.

Dibuktikan pula dengan perolehan rata-rata *n-gain* motivasi belajar siswa sebesar 0,536 yang termasuk dalam kategori sedang. Nilai motivasi belajar siswa pada masing-masing aspek diperoleh:

- a. Siswa lebih tekun dalam menghadapi tugas, dengan besar peningkatan dari 65% menjadi 83 %.
- b. Siswa lebih menunjukkan minat, dengan besar peningkatan dari 62% menjadi 85%.
- c. Siswa lebih senang bekerja mandiri, dengan besar peningkatan dari 60% menjadi 82%.
- d. Siswa menjadi tidak mudah bosan dengan tugas-tugas rutin, dengan besar peningkatan dari 61% menjadi 79%.
- e. Siswa lebih mampu mempertahankan pendapatnya, dengan besar peningkatan dari 59% menjadi 79%.
- f. Siswa menjadi lebih senang terhadap pemecahan soal-soal, dengan besar peningkatan dari 66% menjadi 87%.

Pembelajaran fisika dengan metode eksperimen menggunakan air bleng dan garam dapur juga mampu meningkatkan kinerja ilmiah siswa siswa. Peningkatan ini dibuktikan dengan nilai rata-rata kinerja ilmiah siswa dalam pertemuan I diperoleh 63 dan meningkat menjadi 79.

Berdasarkan hasil penelitian disarankan agar dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen lebih baik diterapkan dijenjang SMA agar materinya tersampaikan secara maksimal. Serta penggunaan metode eksperimen dalam pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dengan penciptaan lingkungan belajar yang nyaman dan santai harus memerlukan pengontrolan siswa yang baik agar pembelajaran dapat berlangsung dengan lancar dan baik. Untuk pencapaian tujuan tersebut, diperlukan perencanaan pembelajaran yang matang serta keterampilan guru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C.T. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bayu ratna indarwati.2013. *Pengaruh Bahan Baku Terhadap Kualitas Produk Krupuk Karak Di Industri Rumah Tangga Desa Deggungan Banyudono Boyolali*. Surakarta. Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Bryan, R.R., S.M. Glynn & Julie M. K. 2011. Motivation, Achievement, and Advanced Placement Intent of High School Students Learning Science. *Wiley Periodicals, Inc. Sci Ed*: 1 – 17. Tersedia di [www.coe.uga.edu](http://www.coe.uga.edu) [diakses 13-4-2016].
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Januar, S.H. 2012. *Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Keterampilan Kerja Ilmiah untuk Mengembangkan Nilai Karakter*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pembelajaran FPMIPA IKIP PGRI Semarang. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Kasirin. 2006. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XII*, edisi ke-1, 288 hlm. Surakarta : Mefi Caraka.

- Marzano, R.J. 2006. *Classroom Assessment & Grading that Work*. United States of America: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Mulyati. 2005. *Psikologi Belajar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nafly C. Tiven, Marcus Veerman. 2011. *Pengaruh Penggunaan Bahan Pengenyal Yang Berbeda Terhadap Komposisi Kimia, Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Daging Ayam*. Ambon. Universitas Pattimura
- Recktenwald, G., and R. Edwards. 2010. Guided Inquiry Laboratory Exercises Designed to Develop Qualitative Reasoning Skills in Undergraduate Engineering Students. *The International Journal Of Learning*, 13(95) : 1.
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka cipta.
- Setyowati Astuti. 2010. *Penambahan Natrium Tripolifosfat Dan Cmc (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Karak*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.
- Sugandi, A. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang : UPT UNNES Press.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Tipler jilid 2. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga
- Winarti, Wiwik, dkk. 2006. *Kimia untuk SMA/MA*. Surakarta: Mefi Caraka
- Yuliarti, N. 2007. *Awas Bahaya Di Balik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta : And