

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NHT DISERTAI
VIRTUAL-LAB TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL DAN
GAMBAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X DI SMA JEMBER
(Pada Pokok Bahasan Momentum Linier)**

Ratna Indra Sari

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

ratnaindrasari3@gmail.com

I Ketut Mahardika Bambang Supriadi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

k.mahardika@yahoo.com

Bambang Supriadi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

bambangsscsc@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *Virtual Laboratory* terhadap kemampuan representasi verbal dan gambar siswa pada pembelajaran fisika di SMA dan menggambarkan aktivitas belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Jenggawah. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun akademik 2016/2017. Kemampuan representasi verbal dan gambar diukur melalui *Post-test* sedangkan aktivitas belajar siswa diukur melalui observasi. Hasil uji kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan menggunakan *independent sample t-test* dengan menggunakan SPSS 22. Hasil analisis untuk kemampuan representasi verbal menunjukkan *Sig. (One-tailed)* adalah 0,202 sedangkan representasi gambar menunjukkan *Sig. (One-tailed)* adalah 0,000. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT disertai *Virtual Laboratory* berpengaruh terhadap kemampuan representasi verbal dan gambar siswa pada pembelajaran fisika di SMAN 1 Jenggawah. Skor aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran adalah 80% yang termasuk dalam kategori sangat aktif.

Kata kunci: *model pembelajaran kooperatif tipe NHT, representasi, dan aktivitas belajar.*

PENDAHULUAN

Hakikat pembelajaran fisika dalam pelaksanaannya menyangkut tiga aspek yaitu proses, produk, dan sikap ilmiah. Fisika sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan atau memperoleh pengetahuan baru. Fisika sebagai produk diartikan sebagai hasil dari proses yaitu berupa fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, dan sebagainya sedangkan sebagai sikap ilmiah berupa sikap kritis, sensitif, obyektif, jujur, terbuka, benar, dan dapat bekerja sama (Trianto, 2011:137). Dengan demikian, pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan dimana semua proses

perolehan pengetahuan didasarkan pada sikap ilmiah demi tercapainya produk ilmiah.

Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarya, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Permendiknas, 2005:12). Siswa bukanlah objek yang selalu diberi informasi pengetahuan melainkan subjek yang memiliki potensi untuk diarahkan perkembangannya. Dengan mengarahkan kegiatan pembelajaran dalam kelompok,

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

akan mengembangkan potensi yang dimiliki siswa. Siswa akan berinteraksi secara tatap muka dan memiliki rasa tanggung jawab untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara terbatas dengan beberapa guru mata pelajaran fisika di beberapa SMA kabupaten Jember, diperoleh informasi bahwa guru hanya menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*). Berdasarkan hasil wawancara, kekurangan dalam penerapan model pembelajaran ini siswa yang memiliki kemampuan rendah menggantungkan tanggung jawabnya pada siswa yang memiliki kemampuan tinggi. Kondisi ini dikarenakan tidak adanya kompetisi antara anggota kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran diimplementasikan melalui pemberian tugas tiap kelompok. Rendahnya tanggung jawab anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas menghambat tercapainya tujuan pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran fisika, siswa perlu dilatih untuk mengembangkan multirepresentasi. Ormrod (dalam Harun, 2016), menyatakan bahwa siswa terlalu menyederhanakan suatu konsep. Pandangan mereka terlalu sempit mengenai peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan suatu konsep. Siswa lebih sering menggunkan rumus-rumus dalam menyelesaikan persoalan fisika dibandingkan dengan verbal, gambar, dan grafik. Hal serupa juga diungkapkan oleh Mahardika *et al.* (2017) bahwa dalam proses belajar, ketika siswa lebih cenderung menghafal rumus, semakin sedikit siswa yang mengerti dengan baik materi yang diberikan di kelas. Hal tersebut terjadi karena siswa lebih mudah mengingat persamaan matematis tanpa harus memahami dan lebih nyata terlihat oleh siswa dibandingkan dengan representasi lainnya.

Pernyataan diatas, didukung dengan kenyataan dilapangan, bahwa kemampuan multirepresentasi fisika siswa masih kurang terutama ketika siswa diberikan soal dalam bentuk representasi gambar dan grafik. Menurut Aminudin *et al.* (2013), ketika siswa diberi soal matematis, siswa akan lebih mudah menjawab daripada ketika diberi soal dalam bentuk gambar atau grafik meskipun secara konsep dan konteks yang sama. Terkadang siswa menjawab permasalahan tersebut dengan menebaknya, karena siswa kebingungan dengan konsep dari permasalahan yang diberikan dengan representasi yang berbeda. Fakta tersebut diperkuat dari

hasil observasi terbatas dengan beberapa guru fisika SMAN di kabupaten Jember, yang menyatakan bahwa hasil dari nilai ulangan harian dan tugas-tugas yang diberikan oleh guru, siswa lebih menguasai soal-soal dalam bentuk representasi matematik. Namun mengalami kesulitan jika dihadapkan pada soal dalam bentuk representasi verbal, gambar dan grafik. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi verbal, gambar dan grafik siswa sangat kurang.

Upaya dalam mencapai tujuan pembelajaran fisika perlu dilakukan agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Untuk itu perlu dirancang suatu pembelajaran yang membuat siswa lebih tertarik dan aktif dalam menyelesaikan tugas kelompok serta mampu merepresentasikan konsep-konsep fisika yang diperoleh. Salah satunya adalah model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* (NHT). *Numbered heads together* (NHT) atau penomoran berpikir bersama merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa (Trianto, 2009:82). Dalam pembelajarannya, setiap anggota kelompok diwajibkan untuk menyelesaikan tanggung jawab yang diberikan berupa tugas kelompok. Guru akan meminta pertanggung jawaban pada anggota kelompok yang dipilih secara random untuk mewakili kelompoknya, sehingga akan menumbuhkan rasa tanggung jawab setiap siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* (NHT) mengacu pada belajar kelompok yang terdiri dari 4-6 siswa dan masing-masing anggota memiliki bagian tugas (pertanyaan) dengan nomor yang berbeda-beda (Shoimin, 2014:107). Proses pembelajaran kooperatif tipe NHT menekankan pada proses berpikir bersama kelompoknya.

Kelemahan dari model pembelajaran NHT yaitu tidak terlalu cocok diterapkan dalam jumlah siswa banyak karena membutuhkan waktu yang lama. Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan model pembelajaran NHT ialah dibutuhkan sebuah media yang tepat agar dapat meminimalisir waktu dan siswa lebih tertarik dengan materi, sehingga siswa dapat mencerna materi yang disampaikan guru dengan baik. Pada hakikatnya pembelajaran fisika dalam perolehan pengetahuan diperlukan suatu proses, diantaranya baik dalam kegiatan penyelidikan, melakukan praktikum, mengumpulkan dan mengolah data. Akan tetapi fakta dilapangan dalam penerapannya mengalami kendala, yaitu ketersediaan alat, bahan, dan prasarana dalam

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

melakukan kegiatan praktikum. Menurut Fitria *et.al* (2012) menyatakan bahwa suatu kegiatan laboratorium bisa dilaksanakan walaupun tanpa adanya alat-alat praktikum sebagaimana biasanya. Hal ini bisa dilakukan dengan cara melakukan kegiatan laboratorium/praktikum secara virtual. Laboratorium virtual atau *virtual laboratory* akan membuat siswa lebih tertarik dalam mempelajari fisika. Menurut Wahyuni (dalam Adi, 2016), laboratorium virtual merupakan media interaktif yang dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada di laboratorium yang sebenarnya. *Virtual laboratory* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *virtual-lab* dalam bentuk *macromedia flash player versi.8* untuk materi momentum linier yang dapat digunakan untuk menyelidiki hubungan momentum dan impuls, sehingga tidak ada alasan lagi bagi guru untuk tidak melakukan kegiatan praktikum karena meskipun peralatan laboratorium riil tidak memadai, praktikum tetap bisa terlaksana yaitu dengan menggunakan *virtual laboratory*.

Gagasan peneliti ini didasarkan pada hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya antara

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Tempat penelitian ditentukan menggunakan *purposive sampling area*. Desain penelitian dalam penelitian ini menggunakan *Post-Test Only Control Design*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Jenggawah pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Materi fisika yang digunakan dalam penelitian ini yakni materi momentum linier. Momentum linier adalah materi fisika yang diajarkan pada kelas X, sehingga populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Jenggawah. Dari populasi tersebut dilakukan uji homogenitas menggunakan Anova (*Analisis of Variance*) untuk menguji kesamaan pengetahuan awal siswa dengan bantuan program SPSS 22. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode *Cluster Random Sampling* dengan teknik undian.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Nilai kemampuan representasi verbal dan representasi gambar siswa diperoleh dari *Post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilakukan diakhir pembelajaran dan

lain: penelitian Hutahaean & Ratna (2014) tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* dengan menggunakan media *mind mapping* yang berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa. Penelitian Rofiqoh (2015) tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* (NHT) disertai media monopoli game terintegrasi pendekatan *problem solving* dalam kategori sangat aktif dengan persentase 83,19%. Penelitian Hafsyah *et al.* (2012) tentang penerapan model inkuiri terstruktur dengan media *virtual-lab* pada pembelajaran fisika di SMP yang menunjukkan hasil belajar siswa tuntas secara klasikal dengan prosentase ketuntasan hasil belajar sebesar 82,14%.

Berdasarkan uraian tersebut, diajukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT disertai *Virtual-Lab* Terhadap Kemampuan Representasi Verbal dan Gambar Siswa dalam Pembelajaran Fisika Kelas X di SMA Jember”.

aktivitas belajar siswa diukur melalui observasi yang dilakukan oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung. Teknik analisis data menggunakan *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator aktivitas belajar yang diukur dalam penelitian ini yaitu *oral activities* (bertanya dan mengeluarkan pendapat), *listening activities* (berdiskusi), *motor activities* (melakukan percobaan), dan *mental activities* (menanggapi presentasi). Adapun ringkasan aktivitas belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Aktivitas Belajar Siswa

No.	Aspek	RPP 1	RPP 2	RPP 3	Rata-rata
1	Bertanya	61,43%	55,71%	60%	59,04%
2	Menyampaikan pendapat	74,28%	77,14%	81,43%	77,62%
3	Berdiskusi	94,28%	90%	97,14%	93,81%
4	Melakukan percobaan	78,57%	78,57%	75,71%	77,62%

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

5	Menanggapi presentasi	87,14%	95,71%	92,86%	91,90%
Rata-rata		79,14%	79,42%	81,43%	80%

Tabel diatas menunjukkan skor aktivitas belajar siswa pada setiap indikator. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan belajar mengajar berlangsung diperoleh rata-rata aktivitas belajar siswa pada pertemuan pertama yaitu 79,14%, pertemuan kedua yaitu 79,42%, dan pertemuan ketiga yaitu 81,43%. Pada setiap pertemuan terjadi peningkatan rata-rata aktivitas belajar siswa. Hal ini terjadi karena pada pertemuan pertama siswa dan peneliti masih saling beradaptasi, pada pertemuan selanjutnya peneliti mulai memahami karakter siswa sehingga siswa semakin memberi respon positif selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Hal tersebut berdampak positif pada aktivitas belajar siswa. Persentase nilai rata-rata akhir aktivitas belajar siswa secara keseluruhan yaitu 80% yang termasuk dalam kategori sangat aktif. Hal ini dikarenakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT disertai *virtual laboratory* mengharuskan siswa terlibat aktif di dalam kelompoknya. Hal ini selaras dengan penelitian Rofiqoh *et.al* (2015) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

Data rata-rata nilai kemampuan representasi verbal siswa untuk kelas eksperimen adalah 57,14 dan kelas kontrol adalah 54,38. Data tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai *Post-test* kemampuan representasi verbal siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil analisis data kemampuan representasi verbal siswa dengan menggunakan uji *independent sample t-test* diperoleh nilai sig. (*I-tailed*) sebesar 0,202. Karena nilai signifikansi (*I-tailed*) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* berpengaruh tetapi tidak signifikan terhadap kemampuan representasi verbal siswa di SMA Jember. Nilai rata-rata kemampuan representasi verbal siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol mendapatkan nilai terendah dibandingkan dengan kemampuan representasi lainnya. Hal ini selaras dengan penelitian Fatkhurofi *et.al* (2015) yang menyatakan bahwa hasil representasi verbal siswa rendah karena terdapat pemahaman konsep yang berbeda dari masing-masing siswa. Selain itu, berdasarkan Yuwono *et.al* (2016) menyatakan bahwa

siswa kurang maksimal dalam menjelaskan konsep fisika secara verbal.

Data rata-rata nilai kemampuan representasi gambar siswa untuk kelas eksperimen adalah 74,63 dan kelas kontrol adalah 61,22. Data tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai *Post-test* kemampuan representasi gambar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil analisis data kemampuan representasi gambar siswa dengan menggunakan uji *independent sample t-test* diperoleh nilai sig. (*I-tailed*) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi (*I-tailed*) < 0,05 maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan representasi gambar siswa di SMA Jember. Berdasarkan hasil rata-rata nilai *Post-test* siswa menunjukkan bahwa nilai representasi gambar siswa lebih tinggi dibandingkan dengan nilai representasi verbal siswa. Hal serupa diungkapkan oleh Mahardika *et al.* (2017) bahwa suatu konsep fisika akan menjadi lebih jelas saat bisa diwakili dengan gambar karena gambar dapat memvisualisasikan sesuatu yang masih abstrak. Hal ini sesuai dengan Karmila *et al.* (2017) bahwa dalam mempelajari sains secara konseptual, siswa perlu memahami berbagai representasi konsep sains, bisa menerjemahkan representasi yang berbeda, dan menunjukkan kemampuan untuk membangun representasi dengan tujuan tertentu.

Secara keseluruhan, model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* mampu menarik perhatian siswa agar lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran yang mencakup aspek representasi verbal dan representasi gambar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) aktivitas belajar siswa selama menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* pada pembelajaran fisika di SMA Jember dalam kategori sangat aktif, 2) model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* berpengaruh tetapi tidak signifikan terhadap kemampuan representasi verbal siswa di SMA Jember, dan 3) model

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan representasi gambar siswa di SMA Jember.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, saran yang dapat diberikan antara lain: 1) dalam menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered Heads Together*) disertai *virtual laboratory* hendaknya guru lebih membimbing siswa selama proses pembelajaran agar kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik, 2) Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi yang relevan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W.C., Suratno, & Iqbal, M. 2016. Pengembangan *Virtual Laboratory* Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 4 (4): 130-136. <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/article/view/8193/3799>
- Aminudin, D., A. Sutiadi, & A. Samsudin. 2013. Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Siswa SMP Pada Konsep Gerak. *WePfi*. Vol. 1 (3): 1-8. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=199932&val=6581&title=PROFIL%20KONSISTENSI%20REPRESENTASI%20DAN%20KONSISTENSI%20ILMIAH%20SISWA%20SMP%20PADA%20KONSEP%20GERAK>
- Fatkhurofi, Imam. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Script dengan Metode Praktikum terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa dalam Pembelajaran Fisika Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 4 (2): 140-144. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/1876/1543>
- Harun, M., Sutopo, & Sentot, K. 2016. Analisis Kemampuan Representasi Siswa pada Pokok Bahasan Fluida. *Pendidikan Sains Pascasarjana UM*. Vol. 1: 361-364. <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Mochamad-Harun-361-364.pdf>
- Hafsyah, S. N., Prihandono, T. & Yushardi. 2012. Penerapan Model Inkuiri Terstruktur dengan Media *Virtual-Lab* Pada Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1 (2): 158-164. <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/505>
- Hutahaean, J. & Ratna, S. D. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dengan Menggunakan Media Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Semester 2 Pada Materi Pokok Fluida Statis di SMA Negeri 10 Medan Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Inpafi*. Vol. 2 (4): 61-67. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafi/article/view/2122>
- Fitria, S., Lesmono, A.D., & Wahyuni, S. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) Pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (3): 272-277. https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=Hp51xq0AAAAJ&citation_for_view=Hp51xq0AAAAJ:u5HHmVD_uO8C
- Karmila, N., Mahardika, I. K. & Gani, A. A. 2017. Increased Of VVPR Through Quantum Teaching Model With Student Worksheet Based On Multiple Representation. *Pancaran Pendidikan FKIP Universitas Jember*. Vol. 6 (3): 54-60. <http://pancaranpendidikan.or.id/ojs-2.4.82/index.php/pancaran/article/view/49>
- Mahardika, I. K., Harijanto, A. & Winata, M. S. 2017. Fluid Dynamic Learning Assisted By Student Worksheet Based Rvm with Setting PBL. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. Vol. 4 (8): 3830-3833. <https://valleyinternational.net/index.php/our-jou/thejsshi/current-issue/1072-fluid-dynamic-learning-assisted-by-student-worksheet-based-rvm-with-setting-pbl>
- Mahardika, I. K., Bachtiar, R. W., & Rismawati, L. I. 2017. Study of Momentum and Impulse by Setting NHT Cooperative Model with Worksheet Based RGM for Senior High School. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*. Vol. 5 (8): 6821-6827. <https://www.ijrm.in/index.php/current-issue/1175-study-of-momentum-and-impulse-by-setting-nht-cooperative-model-with-worksheet-based-rgm-for-senior-high-school>
- Rofiqoh, A., Mahardika, I. K. & Supeno. 2012. Model Inkuiri untuk Meningkatkan Representasi Verbal dan Matematis Pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (2): 165-171.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

- <http://library.unej.ac.id/client/search/asset/493>
 Rofiqoh, F., Mahardika, I.K., & Yushardi. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Disertai Media Monopoli Game Terintegrasi Pendekatan *Problem Solving* pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 4 (3): 198-203.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/2637/2131>
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yuwono, G. R., Mahardika, I.K., & Gani, A.A. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa (Kemampuan Representasi Verbal, Gambar, Matematis, dan Grafik) di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 5 (1): 60-65.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/3564/2769>

