

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 PEMBELAJARAN ELASTISITAS & HUKUM HOOKE BERORIENTASI PADA RGM DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP AKTIFITAS BELAJAR SISWA SMA

Farida Nasruroh

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember
fara.samudra@gmail.com

I Ketut Mahardika

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember
k.mahardika@yahoo.com

Subiki

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember
subiki.fkip@unej.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi RGM dengan model pembelajaran *discovery learning* terhadap aktivitas belajar siswa SMA. Sampel penelitiannya adalah siswa SMAN 4 Jember yaitu kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan observasi oleh observer dan *check-list* keaktifan siswa oleh peneliti. Teknik analisa data yang digunakan adalah uji *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS 23. Berdasarkan hasil uji t dan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi RGM dengan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh secara signifikan terhadap aktifitas belajar siswa.

Kata kunci: *elastisitas dan hukum Hooke, RGM, Model Discovery Learning, aktifitas belajar*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat memberikan pengaruh terhadap perkembangan pendidikan dalam negeri. Sesuai dengan pernyataan Rochintaniawati (2014) bahwa perubahan kurikulum dilakukan atas dasar beberapa pertimbangan, yaitu kemutakhiran konten dan strategi pembelajaran, perubahan gejolak sosial, perubahan landasan filosofis, perkembangan siswa serta perubahan kepemimpinan. Perkembangan teknologi informasi yang pesat mengakibatkan konten pendidikan yang diperoleh semakin mutakhir sehingga memerlukan strategi pembelajaran yang inovatif dan kurikulum pendidikan Indonesia mengalami perubahan menjadi Kurikulum 2013 yang dirancang untuk menyiapkan generasi masa depan mampu bersaing dengan bangsa lain.

Pembelajaran fisika adalah salah satu bagian dari pembelajaran sains yang menerangkan gejala-gejala alam berdasarkan pengamatan dengan metode ilmiah guna mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah peserta didik. Indrawati (2013) menyatakan bahwa fisika adalah proses dan produk. Proses merupakan prosedur untuk menemukan produk fisika yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah.

Penggunaan pendekatan saintifik sebagai pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, dalam pembelajaran IPA termasuk fisika terdiri dari lima langkah kegiatan yang meliputi mengamati/mengobservasi, menanya, melakukan eksperimen, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan (Rochintaniawati, 2014). Dari penjelasan tersebut,

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

dapat dimengerti bahwa pembelajaran fisika dewasa ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam menemukan konsep-konsep suatu materi fisika dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran yang digunakan guru kurang mengedepankan peran aktif siswa dan siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Aktifitas belajar siswa yang kurang maksimal berpengaruh terhadap rendahnya pemahaman konsep fisika pada sebagian siswa sehingga hasil belajar siswa menjadi kurang maksimal.

Lufri (2014) menyatakan bahwa diantara model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013 adalah: *problem based learning*, *discovery learning*, dan *project based learning*, dengan pendekatan saintifik. *Discovery learning* adalah model mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya tidak melalui pemberitahuan, namun ditemukan sendiri (Faizi, 2013). Illahi (2012), menyatakan *discovery learning* merupakan suatu model yang memungkinkan siswa terlibat langsung dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau teori yang sedang dipelajari. Adapun tahap-tahap *discovery learning*, menurut Kurniasih dan Sani (2015) yaitu (1) *stimulation*, (2) *problem Statement*, (3) *data collection*, (4) *data processing*, (5) *verification*, dan (6) *generalization*. Pigawati dan Basuki (2016), menyatakan bahwa penerapan pembelajaran *discovery learning* dikondisikan bagi siswa untuk berpikir mandiri untuk menemukan kesimpulan berdasarkan observasi sehingga dapat memungkinkan siswa melakukan investigasi melalui diskusi dan literatur yang tersedia.

Multirepresentasi merupakan salah satu penyampaian konsep berupa gambaran obyek dengan empat cara yaitu verbal, gambar, matematis, dan grafik. Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk suatu susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam satu cara (Goldin dalam Mahardika, 2012). Konsep fisika dalam multirepresentasi dikombinasikan antara konsep verbal,

matematik, gambar dan grafik yang sangat diperlukan oleh siswa dalam aplikasi pembelajaran fisika (Mahardika, 2013). Mahardika dkk (2017) menekankan bahwa representasi verbal dan matematik diperlukan dalam meningkatkan aktifitas belajar siswa. Khowatim dkk (2017) menyatakan bahwa penggunaan representasi grafik dan matematik dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan aktiiftas dan hasil belajar siswa.

Representasi gambar menurut Mahardika (2012), Format representasi gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang masih bersifat abstrak, sehingga suatu konsep akan menjadi lebih baik. Haidaria dkk (2017) menyatakan bahwa representasi gambar dan verbal (RGM) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan siswa, termasuk aktiiftas belajar siswa di SMA. Clark dan Mayer (2008) menyatakan bahwa pemberian gambar/visual yang relevan dalam pembelajaran akan meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut.

Representasi matematik adalah digunakan untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif namun akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh penggunaan representasi kualitatif yang baik (Mahardika, 2012). Representasi matematik membantu siswa menyampaikan konsep-konsep materi elastisitas dan hukum Hooke ke dalam suatu formulasi atau persamaan tertentu. Pembelajaran yang berorientasi pada representasi matematik dan gambar merupakan pembelajaran yang menyajikan materi pembelajaran dengan representasi matematik dan gambar yang bertujuan untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep yang diperoleh ke dalam suatu representasi matematik dan gambar, sehingga siswa mampu memahami konsep pembelajaran dengan lebih baik.

Berdasarkan penelitian Putra (2014), pengembangan kompetensi siswa termasuk aktifitas belajar siswa selama pelaksanaan pendekatan saintifik termasuk *discovery learning* rata-rata hanya 8 % terlaksana dan memadai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan, sehingga ke depannya dapat memperbaiki keterlaksanaan pembelajaran fisika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *true* eksperimen yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari

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 perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2014). Penelitian dilakukan dengan cara memberikan perlakuan mengenai pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi representasi matematik dan gambar dengan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas tertentu guna mengkaji pengaruh perlakuan terhadap aktivitas belajar siswa. Penentuan daerah penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*.

Penelitian dilaksanakan di SMAN Kabupaten Jember pada semester ganjil pada tahun ajaran 2017/2018. Populasinya seluruh siswa kelas XI SMAN Kabupaten Jember. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas dengan Uji ANOVA (*Analisis of Variance*) guna mengetahui semua kelas mempunyai kemampuan yang homogen. Penentuan sampel dengan metode *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data adalah observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung oleh observer dan *check-list* yang dilakukan oleh peneliti. Pengolahan skor siswa untuk aktivitas belajar siswa adalah sebagai berikut:

$$P_a = \frac{P}{N} \times 100$$

(Basir, 1998)

Keterangan:

- P_a = persentase aktivitas siswa
 P = jumlah skor yang diperoleh siswa
 N = jumlah skor maksimum

Analisis data aktifitas belajar siswa menggunakan uji *independent sample t-test* berbantuan SPSS 23. Pengujian uji hipotesis 1 menggunakan uji pihak kanan (*one tail*). Hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$ (aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke lebih buruk atau sama dengan kelas kontrol).

$H_a : \mu_E > \mu_K$ (aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke lebih baik daripada kelas kontrol).

Kriteria pengujian yang digunakan sebagai berikut:

1. Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
2. Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas belajar siswa dapat diketahui berdasarkan hasil observasi dan *check-list* keaktifan siswa pada kelas eksperimen saat kegiatan pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi RGM dengan model *Discovery Learning* sedang berlangsung dan kelas kontrol saat kegiatan pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah. Indikator-indikator aktivitas belajar diuraikan menjadi beberapa indikator. *Visual activities* berupa mengamati gambar ilustrasi, *oral activities* diuraikan menjadi menyatakan pendapat, diskusi, dan presentasi, *writing activities* diuraikan menjadi merumuskan masalah, dan mengumpulkan data percobaan, *drawing activities* berupa menggambar gaya dan grafik, *motor activities* berupa melakukan percobaan, dan *mental activities* diuraikan menjadi menganalisis data dan membuat kesimpulan. Nilai aktifitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui pada tabel 1.

Tabel 1. Aktifitas belajar siswa tiap aspek

Aspek	Eksperimen	Kelas kontrol
<i>Visual activities</i>	97	68.61
<i>oral activities</i>	89.3	68.56
<i>writing activities</i>	86.8	84.931
<i>drawing activities</i>	81.76	72.875
<i>motor activities</i>	88.82	80.53
<i>mental activities</i>	85.51	76.4

Berdasarkan pada tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai aktifitas belajar siswa kelas eksperimen tertinggi terdapat pada *visual activity* dan terendah pada *drawing activity*, sedangkan pada kelas kontrol, nilai aktifitas belajar tertinggi pada *writing activity* dan terendah pada *oral activity*.

Hasil analisis nilai rata-rata aktifitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Independent sample T-Test* dengan pengujian 1 pihak, menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 atau lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperoleh bahwa aktivitas belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada aktivitas belajar siswa kelas kontrol, sehingga dapat diartikan pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi RGM dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa.

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

Siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran, dimana siswa dituntut menemukan konsep materi secara mandiri dan guru berperan sebagai fasilitator dengan memberikan bimbingan kepada siswa, sehingga pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berlangsung dengan efektif. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Lupu dkk (2014) yang menyimpulkan bahwa siswa menunjukkan partisipasi yang besar ketika siswa diberikan kesempatan untuk menerapkan pelatihan secara mandiri dan menunjukkan sikap antusias yang lebih besar untuk mengambil bagian dari proses pembelajaran. Kuswati (2016) dalam penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa pembelajaran melalui model pembelajaran *discovery learning* memberikan keuntungan bagi siswa dalam meningkatkan aktifitas belajar siswa. Usude dkk (2013) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis *discovery* meningkatkan daya cipta siswa dalam menyelesaikan masalah, termasuk dalam melakukan percobaan fisika. In'am (2017) menyatakan bahwa dalam setiap fasenya, siswa menunjukkan keaktifan belajar yang baik.

Melalui tahap *stimulation*, siswa mendapatkan rangsangan dari stimulus yang diberikan guru berupa gambar ilustrasi, sehingga siswa melakukan aktifitas visual yaitu mengamati gambar ilustrasi yang relevan. Pada fase *problem statement*, siswa melakukan aktifitas menulis, yaitu merumuskan masalah. In'am (2017) menyatakan dalam penelitian yang telah dilakukan bahwa siswa lebih banyak menunjukkan penalaran dalam melakukan perumusan masalah.

Fase *collecting data*, siswa melakukan percobaan dan mengumpulkan data ke dalam tabel pengumpulan data, sehingga siswa melakukan dua aktifitas belajar sekaligus, yaitu *motor activity* dan *writing activity*. Pada tabel 1, diketahui bahwa nilai *motor activity* dan *writing activity* siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Joy (2014) dalam penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* menaikkan tingkat penelitian siswa dalam fisika.

Siswa masuk ke dalam fase *processing data* dengan aktifitas belajar *mental activity*. Setelah itu, siswa memverifikasi hasil pemrosesan data dengan rumusan masalah yang telah dibuat, apakah hipotesis yang diberikan sebagai jawaban awal siswa sesuai dengan verifikasi data. Terakhir, siswa menyusun generalisasi

atau kesimpulan berupa konsep elastisitas dan hukum Hooke sesuai dengan pemahaman siswa.

Siswa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata *oral activity* yang lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol. Kegiatan *oral activity* menjadi sarana bagi siswa untuk melakukan kegiatan tanya jawab antar anggota kelompok dalam menyelesaikan masalah hingga memproses data memeberikan kesempatan bagi siswa untuk bertukar pikiran.

Dalam penerapan model *discovery learning*, terdapat aktivitas belajar siswa yang berhubungan dengan representasi matematik dan gambar, yaitu melihat gambar ilustrasi dan menggambar gaya dan grafik serta merumuskan konstanta pegas yang berkaitan dengan representasi matematik.

Representasi gambar dalam pembelajaran ini membantu siswa dalam menyampaikan konsep-konsep materi elastisitas dan hukum Hooke yang bersifat abstrak ke dalam bentuk visualisasi gambar, sehingga pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik. Siswa mampu melakukan penalaran sehingga dapat merepresentasikan konsep fisika yang ke dalam bentuk visual. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Anwar dkk (2017), mengemukakan bahwa penggunaan sarana multi representasi yang berisikan konten gambar/foto kejadian fisika dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa melalui kegiatan analisis dan proses pembelajaran secara mendalam. Hasan dkk (2017) juga mengemukakan bahwa sarana pembelajaran fisika yang disertai gambar kontekstual dapat melatih kemampuan literasi sains, termasuk menulis analisis data menggunakan penalaran yang baik. Mi'rojijah dkk (2017), dalam penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa penggunaan representasi gambar berupa gambar proses sebagai sarana pembelajaran bagi siswa membantu proses belajar siswa secara sistematis mengenai konsep fisika. Sedangkan Mahardika, dkk (2017) mengemukakan dalam studi literature menyatakan bahwa representasi gambar dan matematik dapat membuat proses pembelajaran fisika menjadi efektif karena siswa dapat berpartisipasi secara langsung.

Representasi matematik dalam pembelajaran ini membantu siswa menyampaikan konsep-konsep materi elastisitas dan hukum Hooke ke dalam suatu formulasi atau persamaan tertentu. Representasi matematik

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

diperlukan siswa dalam memproses data percobaan, yaitu menyampaikan konsep hukum Hooke ke dalam suatu persamaan Hukum Hooke. Hal tersebut merupakan persoalan kuantitatif yang bergantung pada kemampuan kualitatif siswa dimana siswa mendapatkan sedikit bimbingan dalam pembelajaran berorientasi RGM untuk menuliskan hukum Hooke dengan benar. Ulya (2015) dalam penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa semakin tinggi gaya kognitif siswa termasuk kualitas representasi matematik siswa, semakin tinggi pula kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Wahyuni dkk (2017) dalam studi literatur, menyatakan bahwa penggunaan multirepresentasi sebagai sarana pembelajaran fisika meningkatkan pemahaman konsep fisika melalui kegiatan analisis yang mendalam oleh siswa. Sedangkan Suhandi dan Wibowo (2012) dalam penelitian yang telah dilakukan mengemukakan bahwa multirepresentasi yang digunakan dalam pembelajaran memiliki efektifitas yang tinggi dalam menanamkan pemahaman konsep fisika di kalangan mahasiswa. Begitu pula dengan Haratua dan Sirait (2016) menyatakan bahwa multirepresentasi dapat digunakan sebagai instruksi alternatif untuk mengajar fisika karena sangat berguna bagi siswa yaitu dengan membantu memahami konsep dan memvisualisasikan masalah sebelum menggunakan formula matematika.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran elastisitas dan hukum Hooke berorientasi pada RGM dengan model *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa SMA.

Saran

Berdasarkan temuan di lapangan ketika penelitian berlangsung, guru hendaknya menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dengan lebih baik sehingga kegiatan pembelajaran berlangsung dengan penggunaan waktu yang maksimal dan efisien. Penelitian selanjutnya diperlukan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang berorientasi RGM dengan model

discovery learning berpengaruh terhadap pembelajaran fisika pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, D. F. T., I. K. Mahardika, dan Supeno. 2017. Characteristics Of Physics Module About Mechanics-Based On Multirepresentation To Improve Students Of Senior High School Reasoning Ability. *Pancaran Pendidikan*. 6(4): 11-19.
- Basir, A. 1998. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Airlangga-University Press.
- Clark, R. C., dan R. E. Mayer. 2008. Learning by Viewing Versus Learning by Doing: Evidence-Based Guidelines for Principled Learning Environments. *International Society for Performance Improvement (ISPI)*. 47(9): 5-13.
- Faizi, Mastur. 2013. *Ragam Metode mengajarkan Eksakta pada Murid*. Yogyakarta: DIVA Press
- Haidaria, A., I. K. Mahardika, dan A.Harijanto. 2017. Physics Research Aided Worksheet Based RGV to SMA With Setting Guided Discovery Learning. *Pancaran Pendidikan*. 6(2): 109-116.
- Haratua, TMS Dan J.Sirait. 2016. Representations Based Physics Instruction To Enhance Students' Problem Solving. *American Journal Of Educational Research*. 4(1): 1-4.
- Hasan, A. N., I. K. Mahardika, dan Yushardi. 2017. Baif Characteristics Wave And Optics To Train Science Literacy Ability By Rvgm Of Junior High School Students. *Pancaran Pendidikan*. 6(4): 09-16.
- Illahi, M.T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategi dan Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: Diva Press
- In'am, A. 2017. Learning Geometry through Discovery Learning Using a Scientific Approach. *International Journal of Instruction*. 10(1): 55-70.
- Indrawati. 2013. *Perencanaan Pembelajaran Fisika: Model-Model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Joy, A. 2014. Impact of Discovery-Based Learning Method on Senior Secondary School Physics. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*. 4(3) : 32-36.
- Khowatin, S. K., I. K. Mahardika, dan A.Harijanto. 2017. Study of Simple Harmonic Motion's Subject

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

- Assisted Worksheet Based on MGR with Learning Setting of Poe. *Pancaran Pendidikan*. 6(4): 110-119.
- Kurniasih, I., dan B. Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Surabaya: Kata Pena.
- Kuswati, E. 2016. Improving The Learning Activities By Implementing The Scientific Approach Through Discovery Learning Model. *Jurnal Dinamika Pendidikan*. 11 (1) 34-44.
- Lufri. 2014. Model Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Mipa 2014*. 25 November 2014. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang*: 8-22.
- Lupu, R., A. Anghel, dan M.Vilciu. 2014. Constructivist Pedagogy and Alternative Teaching Methods for Intercultural Education. *European Integration - Realities and Perspectives*. 9: 341-246.
- Mahardika, I. K. 2012. *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Mahardika, I. K. 2012. *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan (Sebuah Teori Dan Hasil Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Mekanika)*. Jember: Jember University Press.
- Mahardika, I. K. 2013. Characteristic Of Mechanics Teaching Materials For Increasing Students Of Physics Teacher Candidates Representation Ability On Verbal, Mathematical, Picture, And Graphic. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 18(2): 214-220.
- Mahardika, I. K., L. I. Riswati, dan R. W. Bachtiar. 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)*. 5 (08): 6821-6827.
- Mahardika, I. K., A. Harijanto, dan M. S. Winata. 2017. Fluid Dynamic Learning Assisted By Student Worksheet Based Rvm with Setting PBL. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. 4(8): 3830-3833.
- Mi'rojijah, F. L., Sutarto, I. K. Mahardika, Indrawati, dan J. Prihatin. 2017. The Development Of Collision Module Based OnProcess Image For Physics Learning In Senior High School. *Pancaran Pendidikan*. 6(3): 117-124.
- Pigawati, B. dan Y. Basuki. 2016. The Implementation Of Discovery Learning Model To Enhance Student's Actualization In Knowledge Discovery. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies(IJCETS)*. 4(2): 79-86.
- Putra, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Fisika Di Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Mipa 2014*. 25 November 2014. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang*: 173-184.
- Rochintaniawati, D. 2014. Pembelajaran IPA dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Dalam Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Mipa 2014*. 25 November 2014. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang*: 1-7.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., dan F. C. Wibowo. 2012. Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi Dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 8: 1-7.
- Ulya, H. 2015. Hubungan Gaya Kognitif dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*. 1(2).
- Wahyuni, D.T., I.K. Mahardika, dan Supeno. 2017. Characteristic of Wave and Magnet Textbooks (WMT) with RVGM-BASED to Train Student's Critical Thinking Skills at Vocational High School. *Pancaran Pendidikan*. 6(3): 20-28.