

ISSN 2527-5917
Vol. 3

Digital Repository Universitas Jember



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2018

GEDUNG SOETARDJO, UNIVERSITAS JEMBER

11 MARET 2018

IMPLEMENTASI PENDIDIKAN KARAKTER DAN IPTEK
UNTUK GENERASI MILINEAL INDONESIA DALAM
MENUJU SUSTAINABLE DEVELOPMENT
GOALS (SDG's) 2030



SEMINAR NASIONAL
PENDIDIKAN 2018

GEDUNG SOETARDJO, UNIVERSITAS JEMBER

Copyright Notice

@Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Seluruh isi dalam Prosiding ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab masing– masing penulis. Jika kemudian hari ditemukan indikasi plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang dilakukan oleh para penulis maka pihak penyelenggara dan tim penyunting (editor) tidak bertanggung jawab atas segala bentuk plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang terdapat pada isi masing–masing naskah yang diterbitkan dalam Prosiding ini. Para penulis tetap mempunyai hak penuh atas isi tulisannya tetapi mengizinkan bagi setiap orang yang ingin mengutip isi tulisan dalam Prosiding ini sesuai dengan aturan akademik yang berlaku.

Ketua :

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

Penyunting Ahli :

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

Dr. Supeno, S.Pd.,M.Si

Dr. Sudarti, M.Kes

Penyunting Pelaksana :

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Subiki, M.Kes

Drs. Maryani, M.Pd

Rayendra Wahyu B.,S.Pd.,M.Pd

@Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL

Advidsory Committe :

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Maryani

Drs. Sri Handono Budi P, M.Si

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Lailatun Nuraini, S.Pd, M.Pd

Beni Aris Prasetyo

Muhammad Rizal Muttaqin

Ulya Ghifrani R

Puji Utami

Linggar Ayu Octaviani

Nuri Ade Iksani D

Arinda Pusпита Sari

Rizka Fahmi T. W

Agung Supriyono

Dewi Sinta T

Rachmania Adha Hudaya

Rizha Yulinda S

Jihan Ni’ami Midroro

Titis Meighozah

Andre Suwasono

Alda Alvina Hawa

M. Imam Baihaqi

Dimas Bagus P

Alifa Faradila

Alvi Maulida

Dewi Ika Pratiwi

Devi Yustika

Muna Liiliyina

M. Faiz Arifi

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“****11 MARET 2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 dapat diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema “Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDG’s 2030” dilaksanakan pada 11 Maret 2018 di Gedung Soetardjo, Universitas Jember.

Seminar Nasional ini, diselenggarakan sebagai sarana fasilitas dan komunikasi bagi siswa, mahasiswa, guru dan masyarakat dengan narasumber yang berkompeten terkait pendidikan karakter dan IPTEK dalam mendukung SDG’s 2030.

Ucapan terimakasih kepada pihak yang telah mendukung dalam penyelenggaraan Seminar Nasional :

1. Dr. Wasis, M.Si (Dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya) sebagai narasumber pertama
2. Agus Purwanto, D.Sc (Dosen Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember) sebagai narasumber kedua.
3. Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si (Dosen Fisika Murni Universitas Negeri Malang) sebagai narasumber ketiga.
4. Peserta dan pemakalah pendamping.

Semoga tulisan-tulisan artikel dalam prosiding ini akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan teknologi. Aamiin.

Jember, 2 April 2018

Editor

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL	i
DEWAN REDAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
ANALISIS KORELASI MINAT BELAJAR PADA MATA PELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN RANGKAIAN ARUS SEARAH DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	1
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI USAHA DAN ENERGI MENGGUNAKAN <i>CRI</i> PADA SISWA SMA DI BONDOWOSO	6
ANALISIS INTENSITAS MEDAN MAGNET PADA <i>HANDPHONE</i> DALAM MODE PANGGILAN DAN <i>STAND BY</i>	14
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI HUKUM-HUKUM NEWTON PADA SISWA SMA	19
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL <i>POE (Predict, Observe, Explain)</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES FISIKA SISWA SMA MUHAMMADIYAH IMOIRI	23
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MENGGUNAKAN TAKSONOMI ANDERSON MATERI LISTRIK STATIS DI SMA KABUPATEN BANYUWANGI	28
LEMBAR KERJA SISWA <i>SCIENTIFIC EXPLANATION</i> UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN PENJELASAN ILMIAH SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	33
ANALISIS PENGARUH STRATEGI <i>SCAFFOLDING</i> KONSEPTUAL DALAM MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA	39
ANALISIS DAMPAK PAPARAN MEDAN MAGNET <i>Extremely Low Frequency (ELF)</i> TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN	46
ANALISIS KETERAMPILAN SOSIAL DAN KOGNITIF SISWA SMA DALAM PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF	52
KAJIAN DINAMIKA FLUIDA PADA ALIRAN AIR TERJUN TANCAP KEMBAR BONDOWOSO SEBAGAI RANCANGAN <i>HANDOUT</i> FISIKA	56
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING (<i>GUIDED INQUIRY</i>) DISERTAI <i>PROCESS WORKSHEETS</i> PADA MATERI HUKUM GERAK NEWTON TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMA	63
PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGITIF SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING DISERTAI MEDIA <i>PICTORIAL RIDDLE</i>	68
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU SMP / MTs KELAS VIII BERBASIS <i>SETS</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA TEMA MAKANAN DAN KESEHATAN TUBUH	73
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS (<i>Mathematical Reasoning</i>) SISWA SMA NEGERI DI JEMBER DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA PADA POKOK BAHASAN	81

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

DINAMIKA GERAK	
PENGEMBANGAN MODUL USAHA DAN ENERGI BERBASIS ELEKTRONIK DI SMA	88
MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA	95
KEMAMPUAN MENYELESAIKAN <i>ILL STRUCTURED PROBLEM</i> SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN FISIKA MATERI HUKUM NEWTON	103
PENGEMBANGAN LKS BERBASIS <i>SCIENTIFIC REASONING</i> UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA PADA MATERI HUKUM NEWTON	109
EFEKTIFITAS MODEL <i>COLLABORATIVE CREATIVITY</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA	116
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH (<i>SCIENTIFIC REASONING</i>) SISWA SMA DI KABUPATEN JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA	121
KAJIAN TUMBUKAN SENTRAL DAN TAK SENTRAL PADA PERMAINAN <i>BILLIARDS</i> SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR FISIKA SMA	127
ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI KELAS XI SMA JEMBER	135
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO PADA SISWA SMAN 1 JEMBER	140
ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL, MATEMATIKA, GAMBAR DAN GRAFIK (R-VMGG) SISWA SMAN PASIRIAN PADA MATERI TERMODINAMIKA	144
KEMAMPUAN MEMBERIKAN PENJELASAN ILMIAH SISWA SMA TENTANG OPTIK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	149
ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENERJAKAN SOAL-SOAL UN FISIKA SMA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DAN RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK	154
ALAT PERAGA KARAKTERISTIK TRANSISTOR MENGGUNAKAN PAPAN ARDUINO DAN LAPTOP SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR	158
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK PADA SISWA SMA KELAS XII DI KABUPATEN BONDOWOSO	162
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI MEDAN MAGNET MENGGUNAKAN <i>THREE TIER TEST</i> PADA SISWA KELAS XII SMA DI JEMBER	167
ANALISIS EFEKTIVITAS LABORATORIUM FISIKA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA DAN KESESUAIANNYA DENGAN KURIKULUM 2013	173
ANALISIS BILANGAN REYNOLD (Re) UNTUK MENENTUKAN JENIS ALIRAN FLUIDA MENGGUNAKAN CFD (<i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC</i>) SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR DI SMA	178
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMK TENTANG RANGKAIAN LISTRIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA	183
ANALISIS MEDAN MAGNET ELF (<i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i>)	189

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

DAN MEDAN LISTRIK GAME CENTER DI JEMBER	
PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET ELF (<i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i>) 500μT DAN 700 μT TERHADAP DERAJAD KEASAMAN (pH) DAGING AYAM	195
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA SMA BERBASIS <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> PADA MATERI SUHU, KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA	200
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS DISCOVERY DENGAN TEMA ES TELER UNTUK MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA	210
ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMK PADA POKOK BAHASAN RANGKAIAN LISTRIK	220
IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR MELALUI THREE TIER TEST PADA SISWA SMA KELAS XI	226
PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA MENGGUNAKAN LKS HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERINTEGRASI <i>PhET SIMULATION</i>	231
KEEFEKTIFAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS <i>INQUIRY</i> TERBIMBING DENGAN PENEKANAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS	236
PRAKONSEPSI SISWA SMK TENTANG RANGKAIAN LISTRIK SEDERHANA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	241
PROFIL KEMAMPUAN BERNALAR SISWA SMA KELAS XI DI KABUPATEN JEMBER PADA MATERI USAHA DAN ENERGI	247
PENGEMBANGAN <i>HANDOUT</i> FISIKA BERBASIS <i>CONCEPT MAPPING</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER	253
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP – KONSEP FISIKA POKOK BAHASAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK PADA SISWA KELAS XII SMA	259
ANALISIS KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH PADA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH BERDASARKAN POLYA PADA SISWA KELAS XII IPA 4 SMA NEGERI 4 JEMBER	268
ANALISIS INTENSITAS PAPARAN MEDAN MAGNET ELF OLEH SALURAN UDARA EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV DI KABUPATEN PASURUAN	273
UJI SIFAT MAGNETIK PASIR BESI PANTAI DI KABUPATEN LUMAJANG MELALUI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK	279
PENGARUH <i>SPS WORKSHEET</i> TERHADAP KPS DASAR PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMAN 3 JEMBER	284
ANALISIS MINAT BELAJAR SISWA DAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA NEGERI 2 PONOROGO DAN SISWA SMA NEGERI 3 PONOROGO PADA MATERI LISTRIK STATIS	292
IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS DALAM PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI	300

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

PENGEMBANGAN <i>HANDOUT</i> KIMIA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DILENGKAPI MEDIA GRAFIS PADA MATERI IKATAN KIMIA MA	305
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DENGAN TEMA <i>YOGHURT</i> UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA SMP KELAS VII	312
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DISERTAI NILAI ISLAM TEMA ANTASIDA	320
PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS <i>GUIDED DISCOVERY</i> UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS	328
PENGEMBANGAN <i>E-LEARNING</i> IPA TERPADU BERBASIS SETS PADA TEMA GUNUNG BERAPI DAN GEMPA BUMI	335
KAJIAN PEMBELAJARAN IPA DENGAN MODEL PENGINTEGRASIAN	341
PEMBELAJARAN GETARAN HARMONIS MENGGUNAKAN MODEL PBL DISERTAI LKS BERBASIS REPRESENTASI GAMBAR DAN MATEMATIK DI SMA LUMAJANG	347
KAJIAN DINAMIKA FLUIDA PADA ALIRAN AIR TERJUN TUJUH BIDADARI KABUPATEN JEMBER BERBASIS SENSOR <i>WATERFLOW</i>	351



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL-SOAL UN FISIKA SMA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DAN RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK****Salskhul Haulah**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

salskhulhaulah96@gmail.com**Bambang Supriadi**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

bambangsscsmc@gmail.com**Maryani**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

maryani.fkip@unej.id**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan, mengetahui letak kesalahan, dan besar persentase jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal UN pada materi listrik dinamis dan rangkaian arus bolak-balik. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, tes, dokumentasi dan wawancara. Observasi, tes dan dokumentasi dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* pada siswa kelas XII IPA SMA di Kabupaten Jember Tahun Ajaran 2017/2018 yang berjumlah 35 siswa. Wawancara dilakukan dengan pemilihan sampel siswa menggunakan teknik *snowball sampling*. Instrumen tes yang digunakan adalah soal tes dari soal Ujian Nasional pada tahun-tahun sebelumnya yang berjumlah 4 butir soal dengan berdasarkan terhadap empat indikator penyelesaian masalah menurut polya yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian masalah dan memeriksa kembali. Dari hasil tes menggunakan tahapan penyelesaian masalah menurut polya tersebut kemudian dapat diketahui jenis-jenis kesalahan seperti kesalahan terjemahan yang berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kesalahan strategi yang berupa kesalahan dalam menentukan rumus-rumus fisika dan penentuan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan kesalahan hitung yang berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung saat penyelesaian masalah.

Kata kunci: *analisis kesalahan, tahapan polya, soal UN, listrik dinamis dan rangkaian arus bolak-balik*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari tentang gejala alam atau fenomena alam (Sari dkk., 2013:5). Ilmu fisika juga menjadi dasar bagi perkembangan ilmu lain dan teknologi. Mata pelajaran fisika menuntut siswa untuk terampil dalam menerapkan konsep dan prinsip fisika yang telah dipelajari. Belajar fisika berarti belajar konsep dan mencari hubungan antara konsep satu dengan konsep yang lainnya.

Belajar fisika juga erat kaitannya dengan matematika karena banyak teori fisika dinyatakan dengan notasi matematika sehingga banyak materi pembelajaran fisika yang bersifat matematis, maka siswa tidak hanya sekedar menghafal rumus dan pengertian dasar yang dipelajari namun juga mampu

menerapkan rumus dari konsep yang telah dipahami sebelumnya dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, pelajaran fisika cenderung dianggap sulit dan membosankan oleh sebagian siswa. Saat pembelajaran disekolah jarang diajarkan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa menganggap bahwa fisika tidak bermanfaat untuk kedepannya setelah lulus.

Pembelajaran fisika di kelas XII MIPA SMA terdiri dari beberapa materi salah satunya adalah materi pokok bahasan listrik dinamis dan rangkaian arus bolak-balik yang merupakan salah satu materi dalam pelajaran fisika yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, selain itu materi tersebut merupakan salah satu pokok bahasan yang masuk dalam soal Ujian Nasional SMA, namun pada kenyataannya siswa masih banyak yang mengalami kesalahan dalam memahami dan memecahkan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

persoalan yang timbul dari meteri tersebut. Menurut Ani Rusilowati (dalam Muryanto dkk., 2014:135), hasil penelitian terhadap penguasaan konsep fisika siswa SMA, menunjukkan bahwa materi Listrik Dinamis dan Rangkaian Arus Bolak-Balik merupakan salah satu pokok bahasan yang belum dikuasai oleh siswa.

Data Puspendik (2017) menunjukkan bahwa tiga tahun terakhir rata-rata nilai Ujian Nasional (UN) mata pelajaran fisika tingkat SMA Negeri di Kabupaten Jember mengalami penurunan setiap tahunnya. Penurunan nilai Ujian Nasional (UN) tiga tahun terakhir tersebut membuktikan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. Penyebab rendahnya prestasi UN fisika disebabkan oleh kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal fisika. Metode pembelajaran, minat, media serta situasi dan kondisi saat pembelajaran berlangsung dapat menjadi salah satu penyebab siswa dapat mengalami kesulitan dan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Jumlah kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal dapat menjadi petunjuk sejauh mana siswa dapat memahami materi yang telah disampaikan oleh guru.

Penelitian tentang kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal Fisika pernah dilakukan oleh Suroso (2016:8-17) pada materi Termodinamika. Dari hasil penelitian tersebut, ditemukan jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan terjemahan (58,24%) berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal ke dalam simbol Fisika, memahami maksud soal, serta menuliskan data yang diketahui pada soal secara tepat. Kesalahan konsep (57,14%) berupa kesalahan dalam memahami konsep usaha yang dilakukan lingkungan pada sistem, proses Termodinamika, usaha pada proses Termodinamika, kapasitas kalor, Hukum I Termodinamika, perubahan energi dalam, siklus Termodinamika, mesin carnot, perubahan entropi, dan mesin pendingin serta mengkonversikan ke Satuan Internasional (SI). Kesalahan strategi (60,44%) berupa kesalahan dalam menggunakan data dan dalam penentuan langkah penyelesaian soal. Kesalahan hitung (34,07%) berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung.

Penelitian lain tentang kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika dilakukan oleh Susiharti dan Ismet (2017:99-105) pada materi Vektor. Hasil penelitian ini menunjukkan kesalahan siswa dalam melakukan penjumlahan vektor secara geometri disebabkan karena belum memahami dengan baik vektor dan anti vektor. Sementara kesalahan siswa dalam melakukan penjumlahan vektor secara analitis disebabkan karena siswa tidak dapat menggambarkan penguraian semua vektor ke dalam komponen-komponennya, dan juga kesalahan dalam melakukan operasi matematika. Sedangkan kesalahan siswa dalam melakukan operasi perkalian titik

disebabkan karena siswa sering memperlakukan perkalian titik (*dot product*) antara dua buah vektor sama dengan perkalian skalar sehingga tidak memperhitungkan sudut antara kedua vektor.

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan tentang kesalahan dan berbagai permasalahan yang telah disampaikan diatas maka kesalahan yang dialami oleh siswa dalam mengerjakan soal harus segera mendapat pemecahan yang tuntas. Pemecahan ini dapat dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan-kesalahan tersebut. Selanjutnya, diupayakan alternatif pemecahannya, sehingga kesalahan yang sama tidak akan terulang kembali dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa tentunya pada pelajaran fisika. Dalam mengerjakan soal Ujian Nasional (UN) fisika, strategi yang dilakukan masing-masing siswa berbeda-beda tergantung kepada individu masing-masing. Berkaitan dengan hal tersebut, berikut adalah salah satu model yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah fisika dalam bentuk tes uraian yang dilakukan oleh George Polya. Model Polya mengindikasikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu soal menjadi empat tahapan yakni memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana pemecahan, dan memeriksa kembali pemecahan. Dari penelitian sebelumnya peneliti tidak menggunakan model penyelesaian masalah untuk menganalisis kesalahan siswa, dan tidak menunjukkan bagaimana langkah-langkah untuk analisis kesalahan yang digunakan. Sehingga cara untuk menganalisis kesalahan tersebut tidak terlihat. Sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan model tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh George Polya. Dari tahapan model Polya tersebut kemudian dapat diketahui kesalahan-kesalahan apa saja yang telah dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal UN.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa analisis kesalahan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal dengan menggunakan tahapan model penyelesaian masalah dapat dijadikan salah satu alternatif untuk memperbaiki pembelajaran fisika

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif yang melalui pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XII IPA SMA Negeri di Kabupaten Jember Tahun Ajaran 2017/2018. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, tes, dokumentasi dan wawancara. Metode tes merupakan metode utama yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini, sedangkan observasi, dokumentasi dan wawancara merupakan metode bantu sebagai pelengkap yang hasilnya digunakan sebagai pembanding.

Wawancara dilakukan dengan pemilihan sampel siswa menggunakan teknik *snowball sampling*. Instrumen tes yang digunakan adalah soal tes dari soal

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Ujian Nasional pada tahun-tahun sebelumnya yang berjumlah 4 butir soal dengan berdasarkan terhadap empat indikator penyelesaian masalah menurut polya yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian masalah dan memeriksa kembali. Dari hasil tes menggunakan tahapan penyelesaian masalah menurut polya tersebut kemudian dapat diketahui jenis-jenis kesalahan seperti kesalahan terjemahan yang berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kesalahan strategi yang berupa kesalahan dalam menentukan rumus-rumus fisika dan penentuan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan kesalahan hitung yang berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung saat penyelesaian masalah.

Teknik analisis data untuk mempersentasekan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal UN dapat diperoleh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Menghitung skor berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui dari nilai tes siswa yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

(Mawaddah, 2015:166-167)

Menghitung persentase kemampuan siswa dalam mengerjakan soal pada masing-masing jenis kesalahan dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase kemampuan siswa

f = frekuensi jumlah responden siswa tiap jenis kesalahan

N = jumlah responden secara keseluruhan

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase masing-masing jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dari hasil tes adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase Kesalahan (\%)} = 100\% - P$$

Selanjutnya nilai persentase siswa yang mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Masyhud (2016), seperti yang diperlihatkan pada tabel berikut :

Nilai Persentase	Kriteria
0% - 10%	Sangat Rendah
11% - 30%	Rendah
31% - 70%	Sedang
71% - 90%	Tinggi
91% - 100%	Sangat Tinggi

(Masyhud, 2016:329).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap hasil lembar jawaban siswa pada materi listrik dinamis dan rangkaian arus bolak-balik dapat diketahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Diperoleh hasil bahwa siswa melakukan kesalahan terjemahan yang berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kedalam simbol fisika dan menuliskan data yang diketahui pada soal secara tepat. Pada tahap selanjutnya diperoleh hasil bahwa siswa melakukan kesalahan strategi dalam mengerjakan soal yang berupa kesalahan dalam menentukan rumus-rumus fisika dan penentuan langkah-langkah yang digunakan untuk mengerjakan soal-soal UN fisika. Pada tahap akhir diperoleh hasil bahwa siswa melakukan kesalahan hitung dalam mengerjakan soal yang berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung saat mengerjakan soal-soal UN fisika. Sesuai dengan hasil wawancara siswa mengatakan bahwa kesalahan terletak pada kurangnya ketelitian siswa dalam memahami soal serta siswa kurang memahami simbol fisika dari data yang disebutkan pada soal. Selain itu siswa tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang mereka tulis dengan alasan karena siswa tersebut sudah yakin dengan jawabannya, lupa memeriksa kembali jawabannya setiap mengerjakan soal. Hal tersebut yang menyebabkan siswa banyak melakukan kesalahan hitung dalam mengerjakan soal. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diperoleh besar persentase pada masing-masing kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Persentase rata-rata jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal UN fisika SMA adalah kesalahan terjemahan yang diperoleh sebesar 12,5% dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan, kesalahan strategi yang diperoleh sebesar 16,4% dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan, kesalahan hitung yang diperoleh sebesar 13,75 dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan.

Tabel 1. Kriteria Persentase Kesalahan Siswa

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa lebih dominan melakukan kesalahan strategi, yaitu siswa salah dalam menentukan langkah-langkah dan salah dalam menggunakan rumus yang akan digunakan untuk mengerjakan soal.

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa : 1) Jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal UN materi listrik dinamis dan rangkaian arus bolak-balik adalah : (a) Kesalahan terjemahan yang berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kedalam simbol fisika dan menuliskan data yang diketahui pada soal secara tepat; (b) Kesalahan strategi yang berupa kesalahan dalam menentukan rumus-rumus fisika dan penentuan langkah yang digunakan untuk mengerjakan soal-soal UN fisika; dan (c) Kesalahan hitung yang berupa kesalahan dalam melakukan operasi hitung saat mengerjakan soal-soal UN fisika; 2) Letak kesalahan siswa SMA dalam mengerjakan soal-soal UN fisika adalah kurangnya teliti siswa dalam memahami soal yang telah diberikan serta kurang memahami simbol fisika dari data data yang disebutkan pada soal selain itu siswa juga kurang teliti dalam hal perhitungan; 3) Persentase rata-rata jenis kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal-soal UN fisika SMA adalah : (a) Kesalahan terjemahan yang diperoleh sebesar 12,5% dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan; (b) Kesalahan Strategi yang diperoleh sebesar 16,4% dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan; (c) Kesalahan Hitung yang diperoleh sebesar 13,75 dan dalam kriteria menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dalam melakukan kesalahan.

Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah : 1) Guru sebaiknya lebih mengingatkan siswa untuk lebih meningkatkan ketelitian dalam mengerjakan soal-soal UN fisika; 2) Sebelum penelitian sebaiknya peneliti terlebih dahulu menjelaskan bagaimana langkah-langkah mengerjakan soal-soal menggunakan model Polya.

DAFTAR PUSTAKA

Masyhud, S. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember : Lembaga Pengembangan

Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).

Mawaddah, S dan Anisah, H. 2015. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif (generative learning) di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lambung Mangkurat*, Vol 3:166-175.

Muryanto, K. T., dkk. 2014. *Pengembangan media pembelajaran listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa*. Jakarta : Jurusan Fisika MIPA Universitas Negeri Jakarta. Hal : 135-139.

Sari, D. M., dkk. 2013. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Termodinamika pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 3 (1) : 5-8.

Puspendik Kemdikbud. 2017. *Rekap Hasil Ujian Nasional (UN) Tingkat Sekolah*. Jakarta : Kemendikbud.

Suroso. 2016. Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-Soal Fisika Termodinamika pada Siswa SMA Negeri Magetan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains (JEMS)*. 4 (1) : 8 – 17.

Susiharti., dan Ismet. 2017. Studi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Vektor di SMA Negeri 1 Inderalaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 4 (1) : 99-10.