

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 Millennial 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 Puspita Sari

Rizka Fahmi T. W

Agung Supriyono

Dewi Sintia 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 kehadirat 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 TANCAK 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 Millennial 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
KEFEKTIFAN 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 GUIDED DISCOVERY 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**KAJIAN DINAMIKA FLUIDA PADA ALIRAN AIR TERJUN TUJUH BIDADARI
KABUPATEN JEMBER BERBASIS SENSOR WATERFLOW****M Anis Fuadi**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

anisfuady16@gmail.com**Sri Astutik**tika.fkip@unej.ac.id

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

Alex Harijanto

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

alexharijanto.fkip@unej.ac.id**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika fluida pada aliran air terjun tujuh bidadari yang terletak di kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan mikrokontroler Atmega328 pada Arduino UNO yang dirancang dengan menambahkan sensor *waterflow*. Sensor *Waterflow* terdiri dari bodi katup plastik, rotor air dan sensor *hall effect*. Ketika air mengalir melalui rotor, maka rotor akan berputar sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir melalui rotor tersebut. Langkah penelitian ini adalah dengan mengukur luas penampang aliran sungai air terjun tujuh bidadari dengan menggunakan pendekatan luas trapesium, kemudian mengukur besar debit menggunakan sensor *waterflow*, selanjutnya melakukan perhitungan matematis dengan menggunakan persamaan kontinuitas untuk mendapatkan besar kecepatan aliran sungai air terjun tujuh bidadari. Dari hasil penelitian ini didapatkan hubungan bahwa debit air pada setiap titik aliran sungai air terjun tujuh bidadari adalah relatif sama. Semakin besar luas penampang aliran sungai maka semakin kecil nilai kecepatan aliran sungai, begitupun sebaliknya semakin kecil luas penampang aliran sungai maka semakin besar nilai kecepatan aliran sungai air terjun tujuh bidadari.

Kata Kunci: *Dinamika Fluida, Air Terjun, Tujuh Bidadari, Sensor Waterflow*

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari atau mengkaji benda-benda yang ada di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda di alam tersebut secara fisik dan mencoba merumuskannya secara matematis sehingga dapat dimengerti secara pasti oleh manusia untuk kemanfaatan umat manusia lebih lanjut. Jadi fisika merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan sains yang mempelajari sesuatu yang konkret dan dapat dibuktikan secara matematis dengan menggunakan rumus-rumus persamaan yang didukung adanya penelitian yang terus dikembangkan oleh para fisikawan (Zusnani, 2012).

Salah satu fenomena alam yang dapat menerangkan tentang konsep-konsep fisika pada materi fluida dinamis ialah melalui peristiwa air terjun. Air terjun merupakan salah satu fenomena fisika yang memuat konsep dan aplikasi tentang fluida dinamis.

Salah satu konsep terkait fluida dinamis pada fenomena air terjun dapat dilihat melalui perbedaan kecepatan aliran air dan besarnya debit air

Air terjun tujuh bidadari desa Rowosari, kecamatan Sumber Jambe, kabupaten Jember, Jawa Timur dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menjelaskan tentang konsep fluida dinamis. Dengan lebar aliran sungai air terjun tujuh bidadari tidak selalu sama, akan tetapi bervariasi dari besar ke kecil maupun dari kecil ke besar. Selain itu kedalaman aliran sungai air terjun tujuh bidadari juga bervariasi tidak selalu sama. Adanya perbedaan-perbedaan tersebut tentu akan berpengaruh terhadap besar kecilnya kecepatan aliran air. Melalui perbedaan lebar, kedalaman dan kecepatan akan dapat dijadikan sebagai bahan untuk menentukan besarnya debit aliran air terjun tujuh bidadari.

Menurut Triady *et al* (2015:27) pengukuran debit dapat dilakukan menggunakan *waterflow sensor* yang dihubungkan dengan papan arduino. Arduino adalah *platform prototype* dari *physical computing* yang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

bersifat open source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler Arduino.

Arduino UNO adalah sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input-output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header dan sebuah tombol reset.



Gambar 1. Arduino UNO

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6V sampai 20V. Jika suplai tegangan < 6V, dapat mengakibatkan board Arduino UNO menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih besar dari 12V, voltase regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Rentang tegangan yang direkomendasikan adalah 7V hingga 12V.

Pin digital pada Arduino UNO yang berjumlah 14 buah dapat digunakan sebagai input dan juga sebagai output dengan menggunakan fungsi pinMode, digitalWrite dan digitalRead. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5V. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40mA dan mempunyai sebuah resistor pullup (terputus secara default) sekitar 20 hingga 50kΩ.

Arduino UNO dapat dihubungkan dengan sebuah komputer, Arduino lainnya atau mikrokontroler lainnya. Atmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital D0 (RX) dan pin digital D1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada channel board serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke software

pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan.

Sedangkan Sensor *Waterflow* terdiri dari bodi katup plastik, rotor air dan sensor *hall effect*. Ketika air mengalir melalui rotor, maka rotor akan berputar sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir melalui rotor tersebut. Prinsip kerja dari sensor ini adalah dengan memanfaatkan sensor *hall effect*. *Hall effect* ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada *hall effect* yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus terhadap arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan medan listrik. Medan listrik terus membesar hingga gaya *Lorentz* yang bekerja pada partikel menjadi nol. Perbedaan potensial antara kedua sisi *device* tersebut disebut potensial *Hall*. Potensial *Hall* ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang melalui *device*. Fisik dan dimensi dari mekanik sensor *waterflow* G1/2 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.

Sensor *Waterflow* G1/2

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan kecepatan aliran terhadap luas penampang sungai air terjun tujuh bidadari?. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika fluida pada aliran sungai air terjun tujuh bidadari berbasis sensor *waterflow*. Data hasil penelitian berupa data kajian dinamika fluida seperti debit, kecepatan aliran, luas penampang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Berdasarkan teori atau konsep yang bersifat umum diaplikasikan untuk menjelaskan tentang seperangkat data. Penelitian ini dilakukan untuk

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

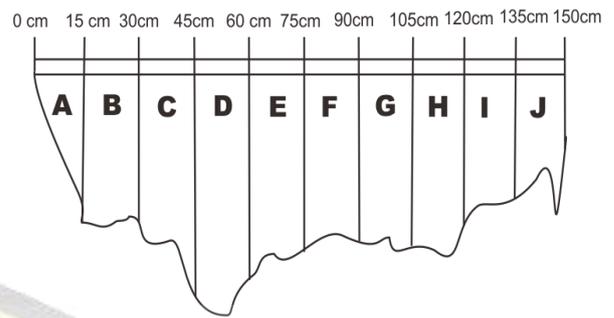
mengkaji kematerian dinamika fluida pada aliran air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember.

Metode yang digunakan untuk menentukan lokasi penelitian adalah metode *purposive sampling area*. Adapun lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian adalah area aliran air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember. Pemilihan lokasi penelitian tersebut berdasarkan atas pertimbangan sebagai berikut: arus air yang cukup deras mempermudah kejelasan nilai debit yang diukur dan lokasi tersebut mudah dijangkau sehingga mempermudah dalam penelitian.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arduino dilengkapi sensor *waterflow*, digunakan untuk mengukur debit pada aliran sungai air terjun tujuh bidadari, penggaris besi digunakan untuk mengukur kedalaman sungai, dan meteran untuk mengukur lebar sungai, dan kamera digital untuk mendokumentasikan pelaksanaan penelitian.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui data primer yang diperoleh dari observasi langsung di lapangan dan melalui data sekunder berdasarkan perhitungan matematis. Lokasi penelitian berada di area aliran air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember. Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data primer agar dapat dianalisis dalam penelitian ini. Pengukuran debit pada luas penampang berbeda dilakukan di 3 titik lokasi sepanjang aliran sungai air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember dengan menggunakan sensor *flowmeter*. Penentuan titik-titik lokasi pengukuran dilakukan berdasarkan hasil observasi yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Berdasarkan hasil observasi ditentukan 3 titik lokasi berbeda (lokasi A, B, dan C) dengan tiap lokasi penelitian terdiri dari dua penampang yang memiliki luas berbeda. Pengukuran pada setiap titik dilakukan dengan mengumpulkan data berupa kedalaman (s), lebar penampang sungai (d), luas penampang (A), dan debit (Q). Setelah mendapatkan data luas penampang (A) dan debit (Q) maka dilakukan perhitungan matematis untuk mendapatkan data kecepatan aliran menggunakan rumus $v = \frac{Q}{A}$.

Perhitungan luas penampang sungai menggunakan pendekatan integral trapesium seperti pada permodelan berikut



Gambar 3. Permodelan pengukuran kedalaman dan lebar sungai

Menentukan luas penampang menggunakan pendekatan integral trapesium

$$\text{Luas Trapesium} = \frac{(\text{jumlah sisi sejajar}) \times \text{tinggi}}{2}$$

$$\text{Luas total} = L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + \dots + Ln$$

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk menjawab analisis untuk menjawab rumusan masalah yang sudah ditentukan. Data-data yang diperoleh digunakan untuk mengkaji dinamika fluida pada aliran air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Debit pada luas penampang berbeda dilakukan di sepanjang aliran sungai air terjun Tujuh Bidadari Kabupaten Jember. Pengambilan titik-titik pengukuran dilakukan sesuai dengan hasil observasi yang disesuaikan dengan tujuan. Berdasarkan hasil observasi ditentukan 3 lokasi berbeda (lokasi A, B, dan C) dengan tiap lokasi terdiri dari dua penampang yang memiliki luas berbeda. Data yang diambil dalam pengukuran pada tiap area di 3 lokasi meliputi pengukuran luas penampang, kecepatan dan debit aliran. Adapun data hasil pengukuran pada lokasi A adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil data pengukuran debit dan luas penampang pada lokasi A

Penampang A1							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm /s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q (cm ³ /s)	ΔQ
223	0,05	5,13	0,03	6.343,5	26,8	32.580	226,4
Penampang A2							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm /s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q	ΔQ

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

						(cm ² /s)	
115	0,05	8,46	0,04	3.865,5	15,7	32.696,7	177,8

Pada tabel 1 menunjukkan perbedaan luas penampang pada lokasi A di dua penampang berbeda yakni penampang A1 yang memiliki luas (6.343,5 ± 26,8) cm² dan penampang A2 yang memiliki luas (3.865,5 ± 15,7) cm². Kemudian hasil pengukuran debit menggunakan sensor *waterflow* pada penampang A1 didapatkan nilai (32.580 ± 226,4) cm³/s dan debit pada penampang A2 yaitu sebesar (32.696,7 ± 177,8) cm³/s. Bisa dilihat bahwa debit aliran pada kedua penampang dilokasi A memiliki nilai yang hampir sama. Kemudian dilakukan perhitungan matematis untuk mendapatkan nilai kecepatan aliran menggunakan rumus $v = \frac{Q}{A}$, dan didapatkan nilai kecepatan pada penampang A1 sebesar (5,13 ± 0,03) cm/s, dan pada penampang A2 didapatkan nilai kecepatan sebesar (8,46 ± 0,04) cm/s. Terlihat bahwa semakin besar luas penampang aliran maka semakin kecil nilai kecepatan, begitupun sebaliknya semakin kecil luas penampang maka semakin besar nilai kecepatannya, hal ini sesuai dengan persamaan kontinuitas $Q = v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2$. Pengukuran berikutnya dilakukan pada area B aliran sungai yang telah ditentukan. Pada area B ditentukan dua penampang yang memiliki luas berbeda yakni pada B1 dan B2. Adapun data hasil pengukuran pada lokasi B adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil data pengukuran debit dan luas penampang pada lokasi B

Penampang B1							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm/s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q (cm ³ /s)	ΔQ
288	0,05	3,77	0,02	7.635	32,6	28.803,3	150,1
Penampang B2							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm/s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q (cm ³ /s)	ΔQ
120	0,05	8,58	0,04	3.405	14,4	29.236,7	115,9

Pada tabel 2 menunjukkan perbedaan luas penampang pada lokasi B di dua penampang berbeda yakni penampang B1 yang memiliki luas (7.635 ± 32,6) cm² dan penampang B2 yang memiliki luas (3.405 ±

14,4) cm². Kemudian hasil pengukuran debit menggunakan sensor *waterflow* pada penampang B1 didapatkan nilai (28.803,3 ± 150,1) cm³/s dan debit pada penampang B2 yaitu sebesar (29.236,7 ± 115,9) cm³/s. Bisa dilihat bahwa debit aliran pada kedua penampang dilokasi A memiliki nilai yang hampir sama. Kemudian dilakukan perhitungan matematis untuk mendapatkan nilai kecepatan aliran, dan didapatkan nilai kecepatan pada penampang B1 sebesar (3,77 ± 0,02) cm/s, dan pada penampang B2 didapatkan nilai kecepatan sebesar (8,58 ± 0,04) cm/s. Hasil tersebut telah sesuai dengan persamaan kontinuitas. Kemudian pengukuran berikutnya dilakukan pada lokasi C. Adapun hasil pengukuran pada lokasi C adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil data pengukuran debit dan luas penampang pada lokasi C

Penampang C1							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm/s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q (cm ³ /s)	ΔQ
267	0,05	6,39	0,04	4.447,5	21,6	28.443,3	215,0
Penampang C1							
<i>l</i> (cm)	Δl	V(cm/s)	ΔV	A(cm ²)	ΔA	Q (cm ³ /s)	ΔQ
103	0,05	11,82	0,04	2.397	10,7	28.336,7	106,9

Bisa dilihat hasil pengukuran lokasi C pada tabel 3. Luas penampang C1 yaitu (4.447,5 ± 21,6) cm² dan pada penampang C2 sebesar (2.397 ± 10,7) cm². Kemudian hasil pengukuran debit pada penampang C1 didapatkan nilai (28.443,3 ± 215,0) cm³/s, sedangkan pada C2 didapatkan nilai (28.336,7 ± 106,9) cm³/s. Selanjutnya dengan melakukan perhitungan matematis maka didapat nilai kecepatan pada penampang C1 sebesar (6,39 ± 0,04) cm/s dan pada penampang C2 sebesar (11,82 ± 0,04) cm/s. Hasil telah sesuai dengan persamaan kontinuitas yang menyatakan bahwa luas penampang suatu aliran berbanding terbalik terhadap nilai kecepatannya, artinya bahwa semakin besar luar penampang aliran maka semakin kecil nilai kecepatan alirannya, begitupun sebaliknya.

PENUTUP

Kesimpulan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

Hasil kajian dinamika fluida pada aliran air terjun tujuh bidadari yakni luas penampang sungai berbanding terbalik terhadap kecepatan aliran. Semakin besar luas penampang sungai maka semakin kecil nilai kecepatan aliran, begitupun sebaliknya, semakin kecil luas penampang sungai maka semakin besar nilai kecepatan alirannya. Hal ini sesuai dengan persamaan kontinuitas.

Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bagi peneliti dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut pada pendidikan S2.
- Bagi guru dapat dijadikan sebagai rujukan bahan ajar kontekstual untuk materi dinamika fluida pada pembelajaran fisika di SMA.
- Bagi peneliti lain dapat dijadikan sebagai sumber rujukan dalam melaksanakan penelitian terkait kematerian dinamika fluida kontekstual pada air terjun dengan memperhatikan hasil kelemahan penelitian yang ada pada saat pengukuran debit.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1*. Bandung: ITB.

Abdullah, M. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: ITB.

Chow, V. T. 1984. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta : Erlangga.

Halliday, dkk. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Harseno. Studi Eksperimental Aliran Berubah Beraturan pada Saluran Terbuka Bentuk Prismatis. 2007. *Jurnal Ilmiah UKRIM* Edisi 2 (XII) : 1-26.

Harto. 1984. *Mengenal Dasar Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Biro Penerbit KMTS FT UGM.

Olson, R. M. dan S. J. Wright. 1993. *Dasar-dasar Mekanika Fluida Teknik*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Sabariasih, D. P., Jamzuri, dan L. Rahmasari. 2015. Remediasi Pembelajaran Fisika dengan Model *Snowball Throwing* pada Materi Fluida Dinamis Kelas Xi Di Sma Negeri 6 Surakarta. *Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. Vol. 6 (1) : 160-165.

Streeter, V. L. dan E. B. Wylie. 1985. *Mekanika Fluida*. Jakarta : Erlangga.

Suharto. 1991. *Dinamika Dan Mekanika Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.

Sutono. 2016. Monitoring Distribusi Air Bersih. *Jurnal Ilmiah SETRUM*. Vol.5 (1) : 37-42.

Triady, R., D. Trianto, dan Ilhamsyah. 2015. Prototipe Sistem Keran air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. Vol. 3 (3) : 25-34.

Zusnani, I. 2012. *Manajemen Pendidikan Berbasis Karakter Bangsa*. Jakarta : Tugu Publisher.