



Excellence in
Learning Innovation



SEMINAR
NASIONAL
PEMBELAJARAN IPA



INOVASI BERNAS



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

*“Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar
Peluang dan Tantangan”*

Universitas Negeri Malang (UM)
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Oktober 2021
Terbit 2022



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

“Peran Pendidik Ipa di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan”

Malang, Sabtu 9 Oktober 2021
Online Via Zoom Meeting

Penanggung Jawab:
Dr. Munzil, M.Si.

Ketua Redaksi:
Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.

Redaksi Pelaksana:
Diana Dahniar
Dandy Wahyu Hidayat Haryanto
Yusuf Mardhani

Reviewer:
Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.
Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.
Isnani Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.
Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.
Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.
Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.
Sugiyanto, S.Pd, M.Si.
Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.

e-ISSN 2721-4656

Penerbit:

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5 Gedung B23
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145
Telp: 0341-562-180
Website: <http://ipa.fmipa.um.ac.id/>
Email: ipa.fmipa@um.ac.id

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit*



KATA PENGANTAR

Atas nama panitia, dengan senang hati saya menyambut semua peserta di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang (UM). Penghargaan tertinggi kami sampaikan untuk kedua pembicara utama Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6, Dr.rer.nat. Robby Zidny, M.Si, dari Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Metri Dian Insani, S.Si., M.Pd, dari Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada Rektor Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. AH. Rofi'uddin, M.Pd; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. Hadi Suwono, M.Si; serta Koordinator Program Studi Pendidikan IPA, Dr. Munzil, M.Si atas segala dukungannya hingga terselenggaranya Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6. Saya ucapkan terima kasih pula kepada segenap anggota panitia atas kerja keras, komitmen, dan dedikasinya dalam menyelenggarakan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6.

Kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 tahun ini masih sama halnya dengan penyelenggaraan kegiatan Seminar tahun sebelumnya. Pada tahun ini kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 juga masih dilakukan secara virtual karena adanya pandemi Covid-19 yang terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Hal tersebut tidak menyurutkan semangat panitia untuk menyelenggarakan acara sebaik mungkin.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 mengangkat Tema “Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan” dan diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk seluruh peserta sehingga bisa sharing informasi maupun bertukar ide terkait dengan pembelajaran IPA dengan memperhatikan peluang dan tantangan di era merdeka belajar saat ini.

Sekitar lebih dari lima puluh peserta telah mendaftar baik untuk menyajikan presentasi penelitian ataupun berpartisipasi dalam seminar yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel yang terpilih akan diterbitkan dalam Jurnal Pembelajaran Sains, FMIPA, Universitas Negeri Malang, yang terindeks Sinta 5, sedangkan artikel yang lain akan diterbitkan dalam prosiding ber-ISBN.

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan banyak kontribusi untuk menyebarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh Dosen, Guru, Peneliti, ataupun Mahasiswa, dan semoga semua peserta mendapatkan banyak wawasan dan pengalaman. Sampai jumpa di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-7 tahun 2022.

Malang, 9 oktober 2021

Panitia



SUSUNAN PANITIA

SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

No	Nama	Tugas
1.	Dr. Munzil, M.Si.	Penanggung Jawab
2.	Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.	Ketua
3.	Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.	Sekretaris
4.	Isnanik Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.	Bendahara
5.	Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.	Sie Acara
6.	Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.	Sie Humas, Desain, dan Dokumentasi
7.	Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.	Sie Makalah
8.	Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.	Sie Konsumsi
9.	Sugiyanto, S.Pd, M.Si.	Sie Perlengkapan
10.	Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.	Sie Perlengkapan



DAFTAR ISI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6	1
TAHUN 2021.....	1
KATA PENGANTAR	2
SUSUNAN PANITIA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e-MODUL HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER DENGAN PERSEPEKTIF ISLAM BERBANTUAN FLIPBOOK SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DARING</i>	8
Ahmad Ziyadatul Khoir Faqih 1*, Suci Prihatiningtyas 2, Ino Angga Putra ³	8
KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KLASIFIKASI DIKOTOMI SISWA SMP DENGAN PENERAPAN <i>DRAG AND DROP</i> DI MASA PANDEMI.....	19
Nur Hidayati Puspita S.....	19
REKONSTRUKSI <i>e-MODUL BERBASIS STEM DENGAN DIAGNOSTIC TEST PADA MATERI USAHA DAN ENERGI BAGI SISWA KELAS X SMA</i>	23
Muhammad Rif'an ¹ , Ino Angga Putra ² , Suci Prihatiningtyas ³	23
ANALISIS APLIKASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)</i> DALAM PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR.....	34
Yanti Kusuma ¹ *, Avivatul Novi Aziza ²	34
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e-MODUL BERBASIS FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS</i>	41
Olifiya Diajeng Ayu Mawarni ¹ *, Kartika Wulandari ² , Suci Prihatiningtyas ³	41
REKONSTRUKSI <i>e-MODUL BERBASIS STEM DENGAN DIAGNOSTIC TEST PADA MATERI GERAK LURUS BAGI SISWA KELAS X SMA/MA</i>	50
Nunuk Hartutik ¹ , Ino Angga Putra ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	50
MODEL PEMBELAJARAN ARTIKULASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELAJARAN IPA SMP	59
Isnani Juni Fitriyah	59
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA	64
Khoirotun Nisa ¹ , Kartika Wulandari ² , Novia Ayu Sekar Pertiwi ³	64
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	77
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	77
PENGEMBANGAN MEDIA E-TORSO BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT	83
A'yunin Nadhifah ¹ , Herunata ² *, Muhammad Fajar Marsuki ³	83
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS.....	93
Cindy Audia Sahara *, Syaiful Arif	93



ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	105
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	105
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN <i>ADOBE FLASH "BIOLOGICAL FOREST"</i> DENGAN MATERI STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA KELAS VIII	112
Titania Virda Nirmala ¹ , Munzil ² , Yessi Affriyenni ³	112
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX	117
Dwi Tina Arianti ¹ , Parno ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	117
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE (<i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i>) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS	124
Cindy Audia Sahara ^{1*} , Syaiful Arif ²	124
PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP	136
Beatrik Nova ^{1*}	136
STUDI LITERATUR <i>E-MODUL</i> BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (pbl) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP	141
Anisah Hanun ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ¹	141
STUDI LITERATUR KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP/MTs DALAM MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN	147
STUDI LITERATUR BAHAN AJAR IPA MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA KEGIATAN MENGANALISIS INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTs	154
Ahmad Rizal Barozi Ilmi ¹ , Sugiyanto ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	154
ANALISIS KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA	160
Hindun Mar'atus Sholihah ^{1*} , I Wayan Sumberartha ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	160
<i>FORMATIVE FEEDBACK</i> BERBASIS SOAL PILIHAN GANDA ISOMORFIK PADA TOPIK PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN UNTUK SISWA SMP	165
Nur Hidayati Rifa'i ¹ , Sentot Kusairi ^{2*} , Erti Hamimi ¹	165
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS HAMZANWADI	175
Laxmi Zahara ^{1*} , Bq. Aryani Novianti ² , Tsamarul Hizbi ³	175
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) SEBAGAI SOLUSI UTAMA UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA	179
Aulia Zaldiana ¹ , Muntholib ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	179
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	185
Natasia Paramita ¹ , Munzil ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	185
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEAM BERMETODE BRAINSTORMING PADA KEGIATAN MENGANALISIS	191



Dinik Afrianingsih, Sugiyanto*, Erti Hamimi.....	191
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING SEBAGAI SOLUSI DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK.....	204
Nuvira Maulidia ^{1*} , Arif Hidayat ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	204
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA.....	208
Galuh Rizky Titania ^{1*} , Sugiyanto ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	208
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN AIR.....	213
Dyah Fitrianiingsih ^{1*} , Sugiyanto ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	213
Santi Ramadhani Putri ¹ , Sugiyanto ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	216
STUDI LITERATUR MODEL PEMBELAJARAN <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) YANG BERORIENTASI BERPIKIR KRITIS SISWA.....	221
Amalia Nur Safitri ¹ , Muntholib ² , Muhammad Fajar Marsuki ¹	221
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR <i>E-BOOK</i> BERBASIS STEAM SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENUMBUHKAN KESADARAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENCEMARAN UDARA.....	225
Farin Natasya Panjaitan ¹ , Hadi Suwono ^{2*} , Muhammad Fajar Marsuki ³	225
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN ALAT PENYARING KARBON MONOKSIDA PADA KNALPOT KENDARAAN BERMOTOR.....	234
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Audi Three Ninenova ² , Khomsiyah Naili ³ , Lutfiatul Nur Khasanah ⁴ , Shintia Ani Fatimatus Zahro ⁵	234
KONSEP IPA TERAPAN METODE PENGERINGAN JAGUNG DENGAN PENGERING EFEK RUMAH KACA (<i>GREEN HOUSE EFFECT</i>).....	238
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Nadiyyatul Husna ² , Yana Lazuardhana Shalsabilla ³ , Lutvi Indah Oktavia Riyanto ⁴ , Reniita Fatjah ⁵	238
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN <i>AUTOCLAVE</i> DALAM INDUSTRI PENGALENGAN IKAN SARDEN.....	243
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Qorina Firdausi Nuzula ² , Shalma Noeravizha ³ , Shila Dwi Pratiwi ⁴ , Zulfa Farikhatma ⁵	243
KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN.....	249
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Azizah Wahyuningsih ² , Fanny Putri Danissa ³ , Iin Fadilatus Sholicha ⁴ , Senda Tiara Putri ⁵	249
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGEMABANGAN MASKER ANTIVIRUS BAGI TENAGA MEDIS DALAM PENANGANAN PASIEN COVID-19.....	253
Isnanik Juni Fitriyah*, Zahra Fajarani A, Anjas Prasetyo, Nisita Hardyanti.....	253
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA PREVENTIF PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	258
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Fianita Eka Putri ² , Mukrimah Rufaida Rochman ³ , Akhmad Khabibulloh Amir ⁴ , Muhammad Zainu Fuadin ⁵	258
UPAYA PENINGKATAN NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI SEBAGAI ALTERNATIF KRISIS PAKAN TERNAK RUMINASI.....	264
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ade Rizky Nanda Perdana ² , Arum Mulyani ³	264



KONSEP IPA TERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN	268
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Ilzha Akbar Muharomi Wicaksono ² , Ratna Dewi Firdaus ³ , Ulin Nuha Hanifah ⁴	268
Dosen Jurusan Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang	268
KONSEP IPA TERAPAN DALAM UPAYA PENANGANAN WABAH COVID DENGAN WORMVIT (SUPLEMEN EKSTRAK CACING DAN KUNYIT) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOBATAN PEREDA DEMAM	272
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Fira Naimatul Husna ² , Meirna Rahayu ³ , Natalie Pniel Dipa ⁴	272
ELEKTROKOAGULASI, SEBAGAI SUATU TEKNOLOGI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH HASIL INDUSTRI ELEKTROPLATING	277
Isnanik Juni Fitriyah*, Wan Eka Yusi Saputri, Indrasta Wahyu Bagus Prasajo, Muhammad Nurul , Rayhan Osla Auditia	277
ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE (SSCS) DALAM MELATIH KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP	285
Amri Yahya ^{1*} , Habiddin Habiddin ² , Muhammad Fajar Marsuki ³	285
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI TEKNOLOGI TRANSPORTASI MASA DEPAN YANG RAMAH LINGKUNGAN	291
Isnanik Juni Fitriyah*, Nurul Azmi Listyani, Ilham Qoriatul Lailah, Novi Eka Putri	291
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGGUNAAN BIOFILTRASI UNTUK MENGURANGI POLUTAN AIR LIMBAH	295
Isnanik Juni Fitriyah*, Cantik Azzaroiha, Nindy Eklesia Madelu, Nur Eva Ekasari Putri Madi, Nur Lailatul Fajri	295
KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK	299
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Rif'atul Himmah ² , Desi Anggraini ³ , Yurike Utari ⁴	299
KONSEP IPA TERAPAN DALAM BRIKET ARANG AKTIF SEBAGAI PENYARING KARBONMONOKSIDA	303
Isnanik Juni Fitriyah ^{1*} , Wulidah Ainur Rokhmah ² , Hesti Fajar Lestari ³ , Erly Agustina Neta ⁴	303
RUMAH SEBAGAI LABORATORIUM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI ERA PANDEMI	307
Sri Endarwati ^{1*}	307
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI BATERAI SKUTER ELEKTRIK LUMAKSANA	316
Isnanik Juni Fitriyah ¹ , Anas Tasia Ory Zasativa ² , Brilliana Ghorbiy ³ , Cherry Salmaliana Lucky ⁴	316



KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN

Isnanik Juni Fitriyah¹, Azizah Wahyuningsih², Fanny Putri Danissa³, Iin Fadilatus Sholicha⁴, Senda Tiara Putri⁵.

Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang

Email : isnanik.fitriyah.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Peternakan merupakan salah satu sektor yang berpengaruh terhadap perekonomian Indonesia. Semakin baik produktivitas hasil peternakan maka semakin meningkat pula tingkat perekonomian yang dihasilkan dari produk peternakan. Kesehatan hewan ternak menjadi salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produktivitas ternak. Pemantauan dini kondisi hewan ternak menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemantauan kondisi ternak ini bisa diperoleh dari suhu dan denyut jantung ternak melalui sensor yang nantinya akan dihubungkan dengan sistem Internet of Things (IoT). Nantinya sensor yang ada pada kalung ini akan menghubungkan informasi melalui web server. Metode yang digunakan adalah penelitian studi literatur yang menggunakan metode pengumpulan data. Diharapkan dengan adanya teknologi ini akan mampu mempermudah peternak untuk mendeteksi dini keadaan hewan ternak sehingga bisa dilakukan tindakan selanjutnya. Selain itu peternak akan dimudahkan tanpa harus mengecek satu persatu hewan ternak, karena data sudah bisa dilihat melalui grafik yang tersedia pada web atau aplikasi.

Kata kunci: Peternakan, Hewan Ternak, Pemantau, Sensor, Internet of Things (IoT)

PENDAHULUAN

Peternakan adalah salah satu faktor pendukung perekonomian di Indonesia. Dalam hal ini, budidaya hewan ternak sering kali dijumpai dengan cara melepas hewan-hewan ternak ke alam sekitar untuk mencari makan atau hanya sekedar melepas di sekitar lingkungan kandang. Pada kondisi tersebut, perubahan suhu lingkungan yang drastis dapat menyebabkan stress panas (*heat stress*) ataupun stress dingin (*cold stress*) bagi hewan ternak sehingga mempengaruhi tingkat kesehatannya. Hal ini akan berpengaruh buruk terhadap perkembangan hewan ternak jika tidak ditangani sesegera mungkin. Permasalahan tersebut dapat ditangani melalui perkembangan teknologi yang sudah berkembang. Salah satu teknologi yang sedang ramai digunakan adalah IoT.

IoT atau Internet of Things merupakan beberapa teknologi yang digunakan bersama menjadi satu kesatuan sebagai pembaca data dan koneksi internet menggunakan beberapa jaringan seperti *wireless sensor network*, *radio frequency identification* (RFID), dan teknologi yang digunakan akan bertambah disesuaikan sesuai kebutuhannya [1].

Penerapan dari Internet of Things dapat digunakan untuk mengenali, menemukan, mencari, memantau, dan juga memicu aksi secara otomatis dan terjadi saat itu juga. Hal ini sangat berdampak besar pada kehidupan bermasyarakat. Khususnya dalam bidang perekonomian, pertanian, peternakan, manajemen, kesehatan, bahkan juga pada kehidupan pribadi [2].

Sensor yang diletakkan pada tubuh hewan ini dapat digunakan untuk mengukur suhu tubuh dan denyut jantung hewan. Sensor merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur dan mendeteksi sesuatu, yang dimanfaatkan untuk mengubah variasi magnetis, mekanis, kimia, panas, dan sinar menjadi arus listrik dan juga tegangan. Di lingkungan sistem robotika sensor berfungsi seperti panca indera yaitu lidah, mata, hidung, telinga yang kemudian datanya diolah oleh *controller* yang berfungsi seperti otak manusia [3].

Hewan dalam keadaan sakit dapat dilihat dari perilaku hewan seperti kurangnya nafsu makan, suhu tubuh, dan denyut jantung yang tidak berada pada titik normal [4]. Masing-masing hewan memiliki suhu tubuh yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena hewan memiliki ketebalan bulu yang berbeda. Serta besarnya denyut jantung selalu dipengaruhi oleh aktivitas hewan, suhu tubuh, dan juga stress akibat penyakit [5]. Pada

sapi memiliki kisaran suhu tubuh normal 36,7-39,1 °C dengan kisaran denyut jantung 60-90 kali/menit, kambing memiliki kisaran suhu tubuh normal 38,5-40 °C dengan kisaran denyut jantung 68-90 kali/menit, kelinci memiliki kisaran suhu tubuh normal 38,5-40 °C dengan kisaran denyut jantung 125-304 kali/menit, dan ayam memiliki kisaran suhu tubuh normal 40,6-43,0 °C dengan kisaran denyut jantung 300-400 kali/menit [6].

Pemantauan kondisi kesehatan hewan ternak akan menjadi sangat mudah dilakukan apabila terdapat campur tangan teknologi. Mengingat para peternak tentu kesulitan mengecek kondisi hewan ternaknya satu persatu, terutama untuk peternakan besar. Kalung pemantau kondisi hewan ternak yang telah dilengkapi sensor dan terhubung dengan *smartphone* peternak ini dapat membantu untuk mengatasi masalah tersebut [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan salah satu gambaran pengaplikasian IPA terapan di bidang peternakan beserta cara kerja dari alat yang digunakan. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya meningkatkan mutu hasil peternakan. Dengan adanya alat ini, peternak dapat memantau kondisi hewan ternaknya kapanpun dan dimanapun, serta apabila terdapat hewan ternak yang terinfeksi suatu penyakit maka dapat lebih cepat ditangani sehingga tidak menularkan penyakit pada hewan ternak lainnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur yang menggunakan metode pengumpulan data dengan mengumpulkan pustaka, membaca, mencatat dan mengolah data yang diperoleh dari literatur. Adapun literatur yang digunakan adalah buku dan jurnal baik nasional maupun internasional. Langkah-langkah dalam studi literatur ini dimulai dengan mencari kata kunci, kemudian diikuti dengan pencarian subjek. Setelahnya mencari buku atau jurnal ilmiah terakreditasi dan mencari kutipan-kutipan di dalamnya. Kutipan-kutipan inilah yang digunakan sebagai data untuk diolah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaplikasian IPA terapan di bidang peternakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melihat fenomena yang terjadi di lapangan, maka sistem pemantau kondisi hewan ternak berbasis IoT ini akan menyelesaikan masalah peternak dengan mudah. Kalung pemantau ini akan dilengkapi oleh sensor fisika yang mana akan mendeteksi adanya besaran-besaran fisika pada masing-masing hewan yang bertujuan untuk mendeteksi suhu tubuh dan detak jantung dari hewan ternak. Hasil yang diperoleh sensor ini akan dihubungkan dengan *smartphone* peternak dengan memanfaatkan IoT. IoT sendiri merupakan sistem yang berasal dari gabungan beberapa teknologi seperti sensor, koneksi internet, *radio frequency identification* (RFID), *wireless sensor network* dan teknologi lainnya sesuai dengan kebutuhan dari penggunaannya. Secara garis besar, IoT mengumpulkan data mentah yang akurat dengan cara yang lebih efisien, namun yang lebih utama adalah menganalisis dan mengolah data mentah yang telah diperoleh menjadi informasi yang lebih berharga [8].

Untuk sistem sensor dan penghubungnya akan dipasang baterai sekunder sebagai sumber energinya. Baterai yang digunakan merupakan baterai yang dapat diisi ulang, dimana ion litium bergerak antara anoda dan katoda. Anoda dan katoda mengalami reaksi kimia pada sel sekunder. Sel ini dapat di-*recharge* melalui proses elektrolisis dengan tujuan mengembalikan posisi anoda dan katoda pada kondisi awal. Anoda bukan menggunakan logam litium, namun bentuk ionnya, sehingga reaksi yang terjadi bukan merupakan reaksi redoks dan hanya pergerakan ion litium dari satu elektroda ke elektroda lainnya [9]. Ketika baterai ini digunakan, maka akan bekerja sebagai sel volta dimana elektron akan diantarkan oleh lithium dari anoda menuju alat yang seperti kapasitor dan *processor* yang membutuhkan elektron lalu akan berakhir di katoda. Dalam hal ini juga terjadi proses interkalasi yaitu proses dimana proton dari katoda menembus separator di antara katoda dan anoda. Proses ini berlangsung secara terus menerus sampai kapasitas maksimum penggunaan baterai yang ditunjukkan oleh persentase maupun garis penanda pada layar laptop maupun handphone. Pada saat di-*charge*, kerja baterai sebagai elektrolisis, berbeda ketika baterai diisi ulang atau *recharge* maka elektron akan kembali dari katoda ke anoda melalui alat pengisi ulang (*charger*). Proton akan kembali menuju katoda dibantu arus yang masuk dari *charger*. Sehingga kondisi kembali menjadi seperti semula. Selain itu, dalam penggunaan baterai sekunder ini tidak membutuhkan perlakuan spesifik apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama sehingga sangat efisien karena tentunya alat ini digunakan secara terus menerus oleh peternak.

Dari data yang telah diolah oleh sensor dan diteruskan oleh IOT, maka peternak dapat mengetahui dari detak jantung dan suhu tubuh dari binatang ternaknya. Setiap hewan memiliki suhu tubuh yang berbeda dikarenakan hewan mempunyai ketebalan bulu yang berbeda pula, serta nilai denyut jantung yang dipengaruhi oleh suhu tubuh, aktivitas, tingkat stress atau penyakit.

Setelah mengetahui suhu normal dari binatang ternak yang dimiliki, dokter hewan atau peternak dapat menganalisis apakah hewan ternak yang dimiliki terinfeksi penyakit atau tidak melalui gejala yang ditunjukkan. Misalnya jika satu hewan memiliki suhu di atas suhu normal atau demam maka dapat dianalisis bahwa hewan ternak tersebut terinfeksi babesiosis, penyakit mulut dan kuku, atau penyakit yang lain sesuai dengan gejala pendukung yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Setelah dapat dianalisis jenis penyakit dari hewan ternak tersebut maka dapat dilakukan pengobatan agar penyakit dari beberapa hewan ternak tidak cepat menular ke semua hewan ternak. Bisa dibayangkan apabila menggunakan tenaga manual untuk memeriksa hewan ternak yang sangat banyak akan membutuhkan waktu yang sangat lama dan menjadikan semakin meluasnya penyakit tersebut ke hewan ternak yang lain [10].

PENUTUP

Aplikasi dari IPA Terapan di bidang peternakan bisa berupa sistem untuk memantau kondisi dari hewan ternak. Sistem ini melibatkan konsep dari biologi, fisika, maupun kimia. Di bidang biologi berupa menganalisis penyebab penyakit dari gejala yang telah ditunjukkan dan menentukan pengobatan yang tepat untuk mengantisipasinya. Di bidang fisika adalah menggunakan sensor untuk mengukur suhu tubuh dan detak jantung dari hewan ternak. Dan di bidang kimia berperan dalam pembentukan dan cara kerja sumber energi berupa baterai di sistem tersebut.

Cara kerja alat ini adalah dengan memasang sensor dalam bentuk kalung yang mendeteksi suhu tubuh dan detak jantung dari hewan ternak tersebut. Selanjutnya hasil dari sensor suhu tubuh dan juga detak jantung tersebut dihubungkan dengan smartphone peternak melalui IoT. Untuk sistem sensor dan juga penghubungnya akan dipasang baterai sekunder sebagai sumber energinya.

Data yang telah didapatkan dan diolah oleh sensor dan diteruskan oleh IOT, maka peternak dapat mengetahui dari detak jantung dan suhu tubuh dari binatang ternaknya. Setiap hewan memiliki suhu tubuh yang berbeda dikarenakan hewan mempunyai ketebalan bulu yang berbeda pula, serta nilai denyut jantung yang dipengaruhi oleh suhu tubuh, aktivitas, tingkat stress atau penyakit.

Setelah mengetahui suhu normal dari binatang ternak yang dimiliki, dokter hewan atau peternak dapat menganalisis apakah hewan ternak yang dimiliki terinfeksi penyakit atau tidak melalui gejala yang ditunjukkan. Setelah dapat dianalisis jenis penyakit dari hewan ternak tersebut maka dapat dilakukan pengobatan agar penyakit dari beberapa hewan ternak tidak cepat menular ke semua hewan ternak.

Sebelum alat ini direalisasikan, dapat dilakukan uji coba terlebih dahulu guna mengantisipasi adanya efek samping yang berkelanjutan dan membahayakan hewan ternak. Pengujian dapat dilakukan dengan didampingi oleh pakar ahli agar hasil yang didapat lebih akurat dan efisien.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] E. S. T. Wang, "The influence of visual packaging design on perceived food product quality, value, and brand preference," *Int. J. Retail Distrib. Manag.*, 2013.
- [2] Q. Zhou and J. Zhang, "Internet of things and geography review and prospect. Proceedings-2011 International Conference on Multimedia and Signal Processing, CMSP 2011, 2, 47–51." 2011.
- [3] D. P. Frank, "Elektronik Industri," *Andi Yogyakarta*, 2001.
- [4] O. I. D. E. (OIE), "ANIMAL WELFARE AND DAIRY CATTLE PRODUCTION SYSTEMS," pp. 1–14, 2015.
- [5] R. D. Frandson, "Anatomi dan Fisiologi Ternak (Anatomy and Physiology of Farm Animals). Terjemahan Srigandono, B dan Praseno K." Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, 1996.
- [6] T. Abdisa, "Review on practical guidance of veterinary clinical diagnostic approach," *Int. J. Vet. Sci. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 30–49, 2017.



- [7] K. Schmidt-Nielsen, *Animal physiology: adaptation and environment*. Cambridge university press, 1997.
- [8] A. Rghioui, A. L'aarje, F. Elouaai, and M. Bouhorma, "The internet of things for healthcare monitoring: security review and proposed solution," in *2014 Third IEEE International Colloquium in Information Science and Technology (CIST)*, 2014, pp. 384–389.
- [9] L. M. Butarbutar, "Pengaruh Solid Content pada Kinerja Elektrokimia Anoda Grafit Baterai Ion Lithium," 2021.
- [10] N. Triaksoso, *Penyakit Zoonosis Pada Ternak*. 2011.



Program Studi Pendidikan IPA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No. 5 Malang
ipa.fmipa.um.ac.id

