

Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd

Bekti Ambar Wati, S.Pd



Buku Ajar

# Pendidikan IPA

## Kelas Tinggi

# Tentang Penulis



Associate Prof. Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd dilahirkan dari keluarga sederhana pasangan Bapak Supiyatno dan Ibu Yatinem di Desa Sari Mulya pada tanggal 23 Nopember 1987. Penulis sebenarnya tidak pernah terfikir menjadi seorang mahasiswa karena telah meninggalkan dunia pendidikan selama dua tahun sesuai menamatkan SMA tahun 2006.

Pada Tahun 2008 barulah memperoleh kesempatan menempuh program sarjana S1 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang (UNP). Penulis mampu menjadi lulusan terbaik pada wisuda 2012 dengan meraih predikat *cumlaude* (IPK 3,91) dengan masa studi tercepat 3,5 tahun.

Selanjutnya melanjutkan program Magister S2 Pendidikan Fisika UNP dan kembali meraih predikat *cumlaude* menjadi lulusan terbaik pada Wisuda Magister UNP tahun 2014.

Penulis telah aktif menjadi asisten dosen selama dibangku kuliah dan memulai karir mengajar di beberapa perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta di Kota Padang. Diantaranya di IAIN Imam Bonjol Padang, ATIP Padang, Poltek Siteba Padang, STIKES Piala Sakti Pariaman, dan Akademi Teknik Gigi Padang.

Pada tahun 2014 penulis menjadi dosen tetap di STKIP Dharmasraya (Sekarang: Universitas Dharmas Indonesia). Pada tahun 2020 penulis berhasil menyanggah gelar Doktor Ilmu Pendidikan di Universitas Negeri Padang sebagai lulusan terbaik dengan predikat *summa cumlaude* dengan IPK 4.0 dengan masa studi tercepat yakni 3 tahun.

Di samping tugasnya menjadi dosen penulis juga mengemban amanah sebagai Kepala LPMI sejak (2014-2022) dan sejak tahun 2023 menjabat sebagai Dekan FKIP Universitas Dharmas Indonesia. Selain tugas pokoknya sebagai dosen, penulis juga berperan sebagai Asesor BAN PDM Kemendikbudristek, Asesor PPG dan CGP Kemendikbudristek, Asesor BKD Dosen Kemendikbudristekdikti, Founder Pandu Ilmi Persada Foundation, Instruktur OSN bidang IPA-Fisika dan Astronomi mulai tingkat SD, SMP dan SMA. Pada tahun 2023 penulis berhasil meraih Jabatan Fungsional Lektor Kepala (Associate Prof. Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd).



Bakti Ambar Wati, S.Pd dilahirkan dari pasangan Bapak Nur Subadri, Ama.Pd (Alm) dan Ibu Narni di Desa Sari Mulya pada tanggal 24 Juli 1989. Penulis merupakan lulusan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi tahun 2011. Selesai menamatkan program sarjana penulis telah aktif mengajar di beberapa sekolah diantaranya di SMPN 3 Jujuhan (2012-2014), SMAN 19 Bungo (2015-2023), SMPN 1 Jujuhan (2014 s/d Sekarang). Selain aktif mengajar penulis juga aktif dalam dunia pendidikan sekaligus merupakan founder dan Kepala Sekolah di TK Pandu Ilmi Persada sejak tahun 2021 s/d sekarang.

Penulis merupakan Pasangan dari Bapak Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd yang menikah pada tahun 2014 dan saat ini telah dikaruniai dua orang putri yakni Alifa Nur Afiqa dan Safwa Nur Aqila. Kedua pasangan ini memiliki visi dan tekad yang kuat dalam dunia pendidikan untuk mewujudkan Generasi Emas di masa mendatang.

# BUKU AJAR PENDIDIKAN IPA KELAS TINGGI

Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd.  
Bekti Ambar Wati, S.Pd.



**eureka**  
**media aksara**

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

## **BUKU AJAR PENDIDIKAN IPA KELAS TINGGI**

**Penulis** : Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd.  
Bekti Ambar Wati, S.Pd.

**Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita

**Tata Letak** : Nurlita Novia Asri

**ISBN** : 978-623-120-833-0

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2024**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamin, segala puji syukur kami aturkan kehadirat Allah Yang Maha Kuasa. Tanpa karunia-Nya, mustahil naskah buku ajar ini terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam kami sampaikan kepada junjungan kita, Nabi besar Muhammad Saw.

Kesuksesan belajar dimulai dari kemauan dan didukung oleh berbagai sarana, salah satunya adalah buku ajar. Buku ajar mata kuliah ini ditulis berdasarkan analisis kebutuhan mendasar dan pentingnya bahan ajar, khususnya dalam mata kuliah Pendidikan IPA Kelas Tinggi, sebagai penunjang kelancaran sistem perkuliahan. Buku ajar ini dilengkapi dengan penjelasan yang disertai integrasi nilai-nilai *life skill* yang mendukung pemahaman materi serta mempermudah pembaca dalam memahami isi materi. Selain itu, penulis juga menyajikan asesmen formatif pada setiap bab yang dibahas serta soal latihan sebagai penilaian pencapaian kompetensi mahasiswa. Harapan kami, Buku Ajar ini dapat membantu mahasiswa dalam memahami tentang diri sendiri, keluarga, lingkungan, masyarakat, dan bangsa.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Kami menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam buku ajar ini. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk penyempurnaan buku ajar ini sangat diharapkan. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa khususnya, serta bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Dharmasraya, Mei 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 CAHAYA.....</b>	<b>1</b>
A. Pendahuluan.....	1
B. Uraian Materi.....	3
1. Pengertian Cahaya.....	3
2. Sifat-Sifat Cahaya.....	4
3. Alat-alat Optik.....	11
C. Kesimpulan.....	22
D. Soal Latihan.....	23
<b>BAB 2 BUNYI.....</b>	<b>24</b>
A. Pendahuluan.....	24
B. Uraian Materi.....	25
1. Pengertian Bunyi.....	25
2. Jenis-Jenis Bunyi.....	25
3. Sifat – Sifat Bunyi.....	29
4. Kegunaan Bunyi.....	34
C. Kesimpulan.....	40
D. Soal Latihan.....	40
<b>BAB 3 LISTRIK STATIS.....</b>	<b>41</b>
A. Pendahuluan.....	41
B. Uraian Materi.....	42
1. Pengertian Listrik Statis.....	42
2. Konsep Elektrostatis.....	43
3. Peranan Listrik Statis dalam Kehidupan Sehari-hari.....	50
C. Kesimpulan.....	55
D. Soal Latihan.....	56
<b>BAB 4 LISTRIK DINAMIS.....</b>	<b>57</b>
A. Pendahuluan.....	57
B. Uraian Materi.....	58
1. Pengertian Listrik Dinamis.....	58
2. Arus Listrik dan Beda Potensial Listrik.....	59
3. Hukum Ohm dan Rangkaian Listrik.....	63

	4. Karakteristik Rangkaian Listrik.....	68
	C. Kesimpulan.....	78
	D. Soal Latihan .....	79
<b>BAB 5</b>	<b>MAGNET.....</b>	<b>80</b>
	A. Pendahuluan.....	80
	B. Uraian Materi.....	81
	1. Pengertian Magnet.....	81
	2. Sifat-sifat Magnet.....	85
	3. Benda Berdasarkan Sifat Kemagnetannya.....	91
	4. Manfaat Magnet.....	94
	C. Kesimpulan.....	99
	D. Soal Latihan .....	100
<b>BAB 6</b>	<b>BUMI DAN ALAM SEMESTA.....</b>	<b>101</b>
	A. Pendahuluan.....	101
	B. Uraian Materi.....	102
	1. Pengertian Bumi .....	102
	2. Rotasi dan Revolusi Bumi .....	112
	3. Pengertian Alam Semesta .....	115
	4. Pengertian Tata Surya .....	122
	C. Kesimpulan.....	137
	D. Soal Latihan .....	139
<b>BAB 7</b>	<b>SUMBER DAYA ALAM HAYATI .....</b>	<b>140</b>
	A. Pendahuluan.....	140
	B. Uraian Materi.....	141
	1. Pengertian Sumber Daya Alam Hayati.....	141
	2. Fungsi dan Peran Sumber Daya Alam Hayati ...	142
	3. Manfaat Sumber Daya Alam Hayati Bagi Manusia .....	151
	4. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati .....	158
	C. Kesimpulan.....	166
	D. Soal Latihan .....	166
<b>BAB 8</b>	<b>SUMBER DAYA ALAM NON HAYATI.....</b>	<b>168</b>
	A. Pendahuluan.....	168
	B. Uraian Materi.....	169
	1. Definisi Sumber Daya Alam Non Hayati .....	169

	2. Pemanfaatan dan Dampak Pemanfaatan Sumber Daya Alam Non Hayati .....	179
	3. Upaya Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam Non Hayati .....	186
	C. Kesimpulan .....	192
	D. Soal Latihan.....	193
<b>BAB 9</b>	<b>UPAYA PELESTARIAN DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN NON HAYATI.....</b>	<b>194</b>
	A. Pendahuluan .....	194
	B. Uraian Materi.....	195
	1. Konservasi dan Pelestarian SDA Hayati dan Non-Hayati .....	195
	2. Pemanfaatan SDA Hayati dan Non-Hayati secara Berkelanjutan .....	205
	3. Tantangan dan Solusi dalam Pelestarian dan Pemanfaatan SDA Hayati dan Non-Hayati .....	213
	C. Kesimpulan .....	218
	D. Soal Latihan.....	219
<b>BAB 10</b>	<b>POTENSI KEKAYAAN SDA DI INDONESIA .....</b>	<b>220</b>
	A. Pendahuluan .....	220
	B. Uraian Materi.....	222
	1. Potensi Kekayaan SDA Hayati Indonesia .....	222
	2. Potensi Kekayaan SDA Non-Hayati Indonesia .....	229
	3. Tantangan dan Langkah Menuju Keberlanjutan SDA Indonesia.....	233
	C. Kesimpulan .....	237
	D. Soal Latihan.....	238
<b>BAB 11</b>	<b>KRISIS ENERGI DAN SUMBER ENERGI MASA DEPAN .....</b>	<b>239</b>
	A. Pendahuluan .....	239
	B. Uraian Materi.....	240
	1. Penyebab Krisis Energi.....	240
	2. Dampak Krisis Energi.....	246
	3. Solusi Terhadap Krisis Energi.....	252
	4. Sumber Energi Masa Depan.....	259
	C. Kesimpulan .....	266



D. Soal Latihan .....	267
<b>BAB 12 BAHAN DAN ALAT PERAGA IPA DI SD .....</b>	<b>268</b>
A. Pendahuluan.....	268
B. Uraian Materi.....	269
1. Pengertian serta Jenis-jenis Media dan Alat Peraga IPA.....	269
2. Cara Memilih serta Menggunakan Media dan Alat Peraga IPA.....	288
C. Kesimpulan.....	293
D. Soal Latihan .....	294
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>296</b>
<b>TENTANG PENULIS .....</b>	<b>313</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1.	Cahaya Merambat Lurus Jika Melewati Satu Medium Perantara .....	4
Gambar 1. 2.	Cahaya Menembus Benda Bening .....	6
Gambar 1. 3.	Pemantulan Cahaya Pada Bidang Datar .....	8
Gambar 1. 4.	Pembiasan Cahaya yang Terjadi Pada Kolam Renang.....	10
Gambar 1. 5.	Ilustrasi Pembiasan Cahaya Pada Lensa .....	12
Gambar 1. 6.	Teleskop Dengan Lensa Okuler .....	15
Gambar 1. 7.	Mikroskop Monukuler.....	16
Gambar 1. 8.	Rangkaian Proyektor Optik.....	18
Gambar 1. 9.	Contoh Kamera.....	20
Gambar 1. 10.	Contoh Lup .....	21
Gambar 2. 1.	Pembagian Jenis Bunyi Sesuai Tingkatannya.....	26
Gambar 2. 2.	Perambatan Bunyi Menggunakan Alat Sederhana.....	30
Gambar 2. 3.	Refleksi Bunyi Secara Teratur .....	32
Gambar 2. 4.	Penyerapan Bunyi Menggunakan Material Berserat.....	33
Gambar 2. 5.	Ilustrasi Bunyi Menjadi Sarana Komunikasi .....	34
Gambar 2. 6.	Alarm Rumah .....	36
Gambar 3. 1.	Listrik Statis Pada Saat Balon Digesekan Pada Rambut .....	42
Gambar 3. 2.	Partikel Atom.....	44
Gambar 3. 3.	Ilustrasi Medan Listrik.....	45
Gambar 3. 4.	Ilustrasi Ukuran Jumlah Garis Medan Listrik Menembus Suatu Luasan .....	46
Gambar 3. 5.	Energi Potensial Listrik.....	46
Gambar 3. 6.	Hukum Gauss.....	48
Gambar 3. 7.	Hukum Coulomb .....	50
Gambar 3. 8.	Ilustrasi Alat Penangkal Petir.....	51
Gambar 3. 9.	Pelapisan Cat Elektrostatik Pada Rangka Mobil ..	53
Gambar 3. 10.	Mesin Fotokopi.....	55
Gambar 4. 1.	Rangkaian Listrik Dinamis.....	58
Gambar 4. 2.	Arus Listrik AC dan DC .....	60

Gambar 4. 3.	Beda Potensial Listrik .....	62
Gambar 4. 4.	Jenis-jenis Komponen Listrik.....	64
Gambar 4. 5.	Rangkaian Listrik Seri .....	66
Gambar 4. 6.	Rangkaian Listrik Paralel .....	67
Gambar 4. 7.	Hambatan Arus Listrik.....	69
Gambar 4. 8.	Arus Listrik.....	70
Gambar 4. 9.	Alat Untuk Mengukur Beda Potensial Listrik.....	72
Gambar 4. 10.	Resistor Penghambat Listrik.....	73
Gambar 4. 11.	Kapasitansi Kapasitor.....	75
Gambar 4. 12.	Induktansi Listrik .....	76
Gambar 4. 13.	Resonansi Listrik.....	77
Gambar 5. 1.	Magnet Alam.....	82
Gambar 5. 2.	Jenis-jenis Magnet Buatan .....	83
Gambar 5. 3.	Mengosok Magnet Pada Baja.....	84
Gambar 5. 4.	Mengaliri Logam dengan Arus Listrik .....	84
Gambar 5. 5.	Daya Tarik Magnet Terhadap Logam.....	85
Gambar 5. 6.	Polaritas Magnet Dengan Kompas.....	86
Gambar 5. 7.	Medan Magnet .....	87
Gambar 5. 8.	Tembaga Penyalur Retensi Magnetik .....	89
Gambar 5. 9.	<i>Big Ring Ferrite Magnet</i> .....	90
Gambar 5. 10.	Beberapa Jenis Benda Feromagnetik.....	92
Gambar 5. 11.	Beberapa Jenis Benda Paramagnetik.....	93
Gambar 5. 12.	Beberapa Jenis Benda Diamagnetik .....	93
Gambar 5. 13.	Magnet Pada Speaker .....	94
Gambar 5. 14.	Letak Magnet Pada Kulkas .....	95
Gambar 5. 15.	Kereta Maglev Menggunakan Gaya Magnetik ....	96
Gambar 5. 16.	Magnet Pada Kompas Berbentuk Jarum .....	97
Gambar 5. 17.	Magnet Pada Teknologi MRI.....	99
Gambar 6. 1.	Planet Bumi .....	102
Gambar 6. 2.	Struktur Bumi.....	103
Gambar 6. 3.	Susunan Lapisan Atmosfer .....	106
Gambar 6. 4.	Rotasi Bumi .....	112
Gambar 6. 5.	Revolusi Bumi.....	114
Gambar 6. 6.	Teori Big Bang.....	117
Gambar 6. 7.	Ilustrasi Teori Osilasi.....	119
Gambar 6. 8.	Ilustrasi Teori Pasang Surut Gas .....	120

Gambar 6. 9.	Ilustrasi Teori Bintang Kembar .....	122
Gambar 6. 10.	Matahari .....	123
Gambar 6. 11.	Merkurius .....	125
Gambar 6. 12.	Venus.....	125
Gambar 6. 13.	Bumi .....	127
Gambar 6. 14.	Mars .....	128
Gambar 6. 15.	Jupiter.....	130
Gambar 6. 16.	Saturnus .....	131
Gambar 6. 17.	Uranus.....	132
Gambar 6. 18.	Neptunus .....	133
Gambar 6. 19.	Satelit Alami Sistem Tata Surya.....	134
Gambar 6. 20.	Ilustrasi Asteroid dan Komet .....	136
Gambar 7. 1.	SDA Hayati.....	141
Gambar 7. 2.	Bahan Pangan Nabati.....	143
Gambar 7. 3.	Kapas Sebagai Serat Alami .....	144
Gambar 7. 4.	Pemanfaatan Daun Mint.....	145
Gambar 7. 5.	Pengolahan Kayu Menjadi Barang Kerajinan...	147
Gambar 7. 6.	Perikanan .....	148
Gambar 7. 7.	Hewan Ternak.....	149
Gambar 7. 8.	Lebah Madu.....	150
Gambar 7. 9.	Contoh Tanaman Obat.....	152
Gambar 7. 10.	Sumber Pangan.....	154
Gambar 7. 11.	Ekspor Kopi, Teh, dan Kakao.....	155
Gambar 7. 12.	Ekowisata Panglipuran.....	156
Gambar 7. 13.	Penyuluhan Konservasi .....	161
Gambar 7. 14.	Agroforestry.....	163
Gambar 7. 15.	Rehabilitasi Reboisasi.....	165
Gambar 8. 1.	Sumber Daya Alam Non Hayati .....	169
Gambar 8. 2.	Sumber Daya Alam Air .....	170
Gambar 8. 3.	Konveksi Angin.....	171
Gambar 8. 4.	Pemanfaatan Energi Matahari.....	173
Gambar 8. 5.	Sumber Daya Tanah.....	174
Gambar 8. 6.	Minyak Bumi .....	176
Gambar 8. 7.	Batu Bara .....	177
Gambar 8. 8.	Gas Alam.....	178

Gambar 8. 9.	Minyak Bumi Menjadi Bahan Bakar Kendaraan .....	180
Gambar 8. 10.	Logam Mulia .....	182
Gambar 8. 11.	Pemanfaatan Tanah Menjadi Lahan Pertanian ..	183
Gambar 8. 12.	Pemanfaatan Air Menjadi PLTA .....	184
Gambar 8. 13.	Penanaman Tumbuhan Kebali .....	187
Gambar 8. 14.	Transisi Energi Kesumber Terbarukan .....	189
Gambar 8. 15.	Pertambangan Berkelanjutan.....	190
Gambar 9. 1.	Perlindungan Orang Utan dikawasan Taman Nasional.....	197
Gambar 9. 2.	Badak Sumatra Spesies yang Terancam Punah .	198
Gambar 9. 3.	Pengendalian Eksploitasi Ikan.....	200
Gambar 9. 4.	Upaya Pelestarian Hutan .....	201
Gambar 9. 5.	Ilustrasi Pemanfaatan Energi Terbarukan .....	202
Gambar 9. 6.	Pertambangan Berkelanjutan.....	203
Gambar 9. 7.	Penggunaan Pupuk Organik .....	205
Gambar 9. 8.	Obat-obatan Alami .....	207
Gambar 9. 9.	Kawasan Ekowisata Papua .....	208
Gambar 9. 10.	Pemanfaatan Tenaga Surya Menjadi PLTS.....	210
Gambar 9. 11.	Penggunaan Teknologi Hijau .....	211
Gambar 10. 1.	Sumber Daya Alam Hayati .....	222
Gambar 10. 2.	Hutan Indonesia .....	223
Gambar 10. 3.	Tanaman Pangan .....	225
Gambar 10. 4.	Perkebunan Sawit dan Karet .....	226
Gambar 10. 5.	Contoh Peternakan Hewan.....	227
Gambar 10. 6.	Contoh Sumber Daya Mineral.....	229
Gambar 10. 7.	Pemanfaatan Air Menjadi Sistem Irigasi dan PLTA .....	231
Gambar 10. 8.	Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan Menjadi PLTS & PLTB.....	232
Gambar 10. 9.	Deforestasi Secara Besar-besaran .....	234
Gambar 11. 1.	Peningkatan Konsumsi Minyak Bumi .....	240
Gambar 11. 2.	<i>Over Population</i> .....	242
Gambar 11. 3.	Kebocoran Pipa Gas Alam Dibawah Laut.....	243
Gambar 11. 4.	Ketergantungan Terhadap Energi Fosil.....	244
Gambar 11. 5.	Perubahan Iklim.....	245

Gambar 11. 6.	Krisis Energi Ancaman Inflasi.....	247
Gambar 11. 7.	Invasi Rusia Terhadap Keamanan Energi Amerika Serikat.....	248
Gambar 11. 8.	Perubahan Iklim Cuaca Ekstrem .....	250
Gambar 11. 9.	Masyarakat Kesulitan Mengakses Pendidikan...	251
Gambar 11. 10.	Pemanfaatan Energi Surya .....	253
Gambar 11. 11.	Penggunaan Transportasi Bertenaga Listrik.....	254
Gambar 11. 12.	Pemanfaatan Panel Surya .....	260
Gambar 11. 13.	Pemanfaatan Angin Menjadi PLTB .....	261
Gambar 11. 14.	Pembangkit Listrik Air .....	262
Gambar 11. 15.	<i>Green Refinery</i> Kilang Cilacap untuk Energi Hijau Berkelanjutan.....	265
Gambar 12. 1.	Buku Materi IPA Kelas Tinggi .....	270
Gambar 12. 2.	Contoh Majalah IPA.....	271
Gambar 12. 3.	Poster Pembelajaran Tata Surya dan Makhluk Hidup .....	272
Gambar 12. 4.	Peta Geografis Indonesia .....	274
Gambar 12. 5.	Software PowerPoint .....	276
Gambar 12. 6.	Penggunaan Infocus Pada Media Vidio .....	278
Gambar 12. 7.	Museum Sains.....	280
Gambar 12. 8.	Kebun Binatang .....	281
Gambar 12. 9.	Taman Botani Sukorambi .....	283
Gambar 12. 10.	Alat Peraga Model Atom.....	285
Gambar 12. 11.	Alat Peraga Model Sel Hewan .....	286
Gambar 12. 12.	Alat Peraga Planet.....	287

# BAB 1

# CAHAYA

## A. Pendahuluan

Cahaya adalah salah satu fenomena alam yang paling umum dan penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Cahaya merupakan bentuk energi elektromagnetik yang bergerak dengan kecepatan lebih dari 299,792,458 meter per detik (dalam vakum) (Suwarna, 2013). Cahaya memiliki sifat yang unik, seperti kecepatan yang sangat cepat, bisa membentuk bayangan, dan memantul dari benda-benda yang memantulkannya. Cahaya memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya adalah memungkinkan kita untuk melihat dunia di sekitar kita. Dengan adanya cahaya, kita dapat melihat warna-warna pada benda, menghasilkan gambar-gambar yang indah, dan membantu manusia dalam mengeksplorasi pengetahuan mengenai alam semesta.

Selain itu, cahaya juga sangat penting dalam proses fotosintesis pada tanaman. Proses ini memungkinkan tanaman untuk menghasilkan makanan yang dibutuhkan mereka untuk hidup dan tumbuh. Tanpa adanya cahaya, fotosintesis tidak akan terjadi dan tanaman tidak akan dapat bertahan hidup. Dalam ilmu fisika, cahaya merupakan bagian penting dari pengkajian dalam bidang optik. Optik mempelajari sifat dan perilaku cahaya ketika melewati benda-benda, seperti lensa atau kaca. Dalam pembahasan materi cahaya, kita akan membahas mengenai berbagai aspek cahaya, seperti sifat-sifatnya, persebaran cahaya, gelombang elektromagnetik, fisika modern,

# BAB

# 2

# BUNYI

## A. Pendahuluan

Bunyi dalam ilmu fisika merupakan sebuah gelombang longitudinal yang merambat melalui suatu medium tertentu, bunyi terjadi karena adanya suatu getaran sehingga menciptakan suatu sistem suara yang membuat bunyi tersebut dapat didengar oleh indera pendengaran manusia. Adapun pengertian bunyi menurut kamus besar bahasa indonesia yaitu sesuatu yang terdengar (didengar) atau ditangkap oleh telinga (Kustaman, 2018).

Dalam materi ini, kita akan membahas mengenai pengertian bunyi, jenis-jenis bunyi, sifat bunyi, serta kegunaan bunyi di dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memahami sifat bunyi, maka kita bisa menghasilkan bunyi yang lebih baik dan memaksimalkan penggunaannya di dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kita juga akan mempelajari bagaimana bunyi merambat melalui medium yang berbeda, seperti udara, air, dan benda padat, serta bagaimana bunyi memengaruhi lingkungan di sekitar kita.

Oleh karena itu, materi ini sangat penting bagi siapa saja yang ingin memahami fenomena bunyi secara lebih mendalam, terutama para pelajar dan mahasiswa yang sedang mempelajari fisika dan ilmu terkait lainnya. Mari kita memulai dengan membahas sifat-sifat dasar dari bunyi.



# BAB 3

## LISTRIK STATIS

### A. Pendahuluan

Kata listrik dalam bahasa Inggris *electric*, berasal dari kata Yunani elektron, yang berarti "amber". Amber adalah getah dari pohon yang telah mengeras, dan pengetahuan kuno membuktikan bahwa jika Anda menggosok batang amber dengan sepotong kain, amber akan menarik potongan kecil daun atau debu. Batang karet keras, batang kaca, atau penggaris plastik, ketika digosok dengan sepotong kain juga akan menunjukkan efek amber atau listrik statis seperti yang kita sebut sekarang. Anda mungkin pernah mengalami listrik statis saat menyisir rambut kering atau menyetrika baju yang terbuat dari nilon. Dalam setiap kasus tersebut, sebuah benda menjadi terisi dengan listrik karena proses menggosok dan dikatakan memiliki muatan listrik.

Salah satu bentuk listrik yang dikenal adalah listrik statis. Listrik statis merupakan listrik yang tidak mengalir melalui sebuah sirkuit, tetapi berada dalam satu tempat secara statis. Listrik statis terjadi ketika muatan listrik terkumpul pada benda atau permukaan yang tidak bergerak. Muatan listrik ini dapat muncul akibat gesekan antara benda-benda yang berbeda, seperti saat kita menyisir rambut atau menggosokkan kain pada benda lainnya. Dalam kehidupan sehari-hari, listrik statis sering ditemukan dalam berbagai situasi, seperti saat kita mengenakan kaos dari bahan sintetis yang dapat menimbulkan kelistrikan statis pada tubuh kita saat bersentuhan dengan benda lain.

# BAB

# 4

# LISTRIK DINAMIS

## A. Pendahuluan

Listrik dinamis adalah konsep pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel atau koneksi fisik langsung. Dalam sistem listrik dinamis, energi listrik dikirim melalui medan elektromagnetik dari satu titik sumber ke perangkat penerima yang berada dalam jarak tertentu. Ini memungkinkan transfer daya secara nirkabel, menghapus ketergantungan pada kabel dan memungkinkan pengisian atau penggunaan perangkat secara lebih fleksibel. Konsep listrik dinamis pertama kali diajukan oleh seorang fisikawan dan insinyur nirkabel terkenal, Nikola Tesla, pada abad ke-19. Dia memvisualisasikan dunia di mana energi listrik dapat dikirim melalui udara tanpa batasan fisik (Candera & Nurmutia, 2020). Namun, baru-baru ini, dengan kemajuan teknologi semikonduktor, penelitian dan pengembangan dalam bidang listrik dinamis telah mencapai perkembangan yang signifikan.

Manfaat utama dari listrik dinamis adalah kemampuannya untuk mengatasi keterbatasan jarak dan batasan fisik yang terkait dengan kabel listrik konvensional. Ini membuka pintu bagi berbagai aplikasi potensial, termasuk pengisian daya nirkabel untuk perangkat elektronik seperti smartphone, tablet, dan perangkat medis implantasi (Freier & Loessl, 2022). Selain itu, listrik dinamis juga dapat digunakan dalam transportasi listrik, di mana mobil atau kendaraan listrik dapat diisi daya saat berada di atas medan pengisian khusus di

# BAB

# 5

# MAGNET

## A. Pendahuluan

Magnet merupakan salah satu materi yang telah dikenal dan digunakan oleh manusia sejak zaman kuno. Menurut sejarahnya, magnet pertama kali ditemukan oleh masyarakat Yunani kuno. Kata "magnet" berasal dari bahasa Yunani "*magnetis litos*" yang berarti "batu magnet". Penemuan magnet pertama kali terjadi di Kota Magnesia, yang terletak di wilayah yang sekarang disebut Turki Croat, (Jhon & Ormerod, 2022). Kemampuan magnet untuk menarik benda-benda logam telah membuatnya menjadi salah satu penemuan paling penting dalam sejarah. Magnet memiliki sifat khusus yang memungkinkannya untuk berinteraksi dengan medan magnetik dan memiliki berbagai aplikasi penting dalam kehidupan sehari-hari.

Magnet dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, baik dalam bentuk alami maupun buatan manusia. Magnet alami, yang juga dikenal sebagai magnet permanen, dapat ditemukan dalam bentuk mineral seperti magnetit. Sementara itu, magnet buatan manusia dibuat dengan menggunakan bahan-bahan seperti besi, nikel, kobalt, dan campuran logam lainnya.

Salah satu sifat utama magnet adalah kemampuannya untuk menarik benda-benda logam seperti besi atau baja. Ini disebabkan oleh adanya medan magnetik yang dihasilkan oleh magnet. Medan magnetik adalah wilayah di sekitar magnet di mana gaya magnetik dapat dirasakan. Medan magnetik

# BAB 6 | BUMI DAN ALAM SEMESTA

## A. Pendahuluan

Bumi dan alam semesta adalah dua entitas yang saling terkait dan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia (Wilujeng, 2014). Sebagai tempat tinggal manusia, Bumi menyediakan segala kebutuhan yang diperlukan untuk mempertahankan keberlangsungan hidup manusia. Di sisi lain, alam semesta menyediakan banyak hal yang belum diketahui manusia, seperti planet-planet di luar tata surya kita dan bintang-bintang yang menjadi sumber energi untuk semua makhluk hidup di Bumi.

Namun, keberadaan Bumi dan alam semesta kita saat ini mengalami banyak perubahan yang signifikan akibat ulah manusia. Pemanasan global, polusi, dan perusakan hutan yang terjadi di banyak negara telah mengancam keberlangsungan hidup manusia dan seluruh makhluk hidup di Bumi. Oleh karena itu, sebagai makhluk yang bertanggung jawab atas Bumi dan alam semesta ini, kita diharapkan untuk memahami dan melindungi dua entitas ini dengan sebaik-baiknya.

Kita akan membahas tentang keberadaan Bumi dan alam semesta, melihat bagaimana peran kita dalam menjaga keseimbangan ekosistem di Bumi dan merawat keindahan alam semesta. Makalah ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih luas tentang berbagai isu lingkungan yang saat ini sedang terjadi dan perlu kita perhatikan serta

# BAB

# 7

## SUMBER DAYA ALAM HAYATI

### A. Pendahuluan

Sumber daya alam atau yang biasa disebut SDA, adalah segala sesuatu yang berasal dari alam dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup dan meningkatkan kesejahteraan. Sumber daya alam dapat ditemukan di berbagai tempat, seperti dalam tanah, air, permukaan tanah, udara, dan lain sebagainya (Jayasuriya, 2015; González-Val & Pueyo, 2018). Ada sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan ada pula yang tidak dapat diperbaharui.

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keragaman sumber daya alam. Wilayah Indonesia dilewati oleh garis katulistiwa, sehingga memiliki iklim tropis yang berdampak pada keberadaan hutan hujan tropis yang luas di berbagai wilayah. Selain itu, Indonesia juga memiliki banyak gunung api yang masih aktif, yang berdampak positif terhadap kesuburan tanah. Faktor geografis ini juga membuat Indonesia dikelilingi oleh dua samudera, yang menambah keragaman sumber daya hayati yang tersedia.

Sumber daya alam hayati adalah sumber daya yang berasal dari makhluk hidup, seperti tumbuhan, hewan, dan mikroba. Sumber daya alam hayati mencakup keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia, seperti flora, fauna, dan mikroorganisme. Sumber daya alam hayati ini memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang penting. Tanaman dan hewan yang hidup di alam dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan,

# BAB

# 8

## SUMBER DAYA ALAM NON HAYATI

### A. Pendahuluan

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang berasal dari alam dan dapat dimanfaatkan oleh manusia. Sumber daya alam dapat berupa benda mati, seperti tanah, air, dan mineral, maupun benda hidup, seperti tumbuhan dan hewan. Sumber daya alam dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, seperti pangan, sandang, papan, dan transportasi. Sumber daya alam juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, seperti untuk meningkatkan pendapatan, lapangan kerja, dan kualitas hidup (Jayasuriya, 2015). Sumber daya alam dapat dibedakan menjadi dua yaitu sumber daya alam hayati dan sumber daya alam non hayati.

Sumber daya alam non hayati adalah kekayaan alam yang tidak hidup yang ada di sekitar kita. Sumber daya ini meliputi segala sesuatu dari mineral, logam, energi, air, udara, tanah, dan banyak lagi. Sumber daya alam non hayati berperan penting dalam kehidupan manusia dan merupakan bagian integral dari ekonomi, industri, dan keberlanjutan lingkungan. Dalam uraian materi akan membahas secara lengkap sumber daya alam non hayati, termasuk jenis-jenisnya, pemanfaatan, tantangan, dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk melestarikan dan mengelola sumber daya ini secara berkelanjutan.

# BAB 9

## UPAYA PELESTARIAN DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN NON HAYATI

### A. Pendahuluan

Sumber daya alam merupakan semua bahan dan energi yang diperoleh dari alam dan digunakan oleh manusia untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup, termasuk pangan, air, bahan bakar, material konstruksi, dan lain sebagainya. Sumber daya alam mencakup segala sesuatu yang dapat diambil atau dimanfaatkan oleh manusia dari lingkungan sekitarnya (Murti dan Maya, 2021). Sumber daya alam dapat dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu sumber daya alam hayati (biotik) dan sumber daya alam non-hayati (abiotik) (Crenna, 2018). Sumber daya alam hayati melibatkan makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, yang memiliki peran penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem dan keanekaragaman hayati. Sementara itu, sumber daya alam non-hayati mencakup mineral, logam, energi alam, tanah, dan air, yang memberikan fondasi bagi perkembangan kehidupan. Melalui pengelolaan yang bijaksana terhadap kedua kategori ini, kita dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan manusia, sambil tetap memelihara kelestarian lingkungan.

Pelestarian dan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan non-hayati merupakan bagian penting dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan hidup dan kesejahteraan manusia. Dalam era modern ini, manusia telah mengalami peningkatan eksploitasi terhadap sumber daya alam, baik

# BAB 10

## POTENSI KEKAYAAN SDA DI INDONESIA

### A. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang diberkahi dengan kekayaan sumber daya alam (SDA) yang melimpah. Keanekaragaman bentang alam dan ekosistemnya menyimpan potensi yang besar untuk pertumbuhan ekonomi dan kemakmuran sosial. Dari hutan hujan tropis yang luas hingga deposit mineral yang kaya, kekayaan alam Indonesia menawarkan berbagai peluang untuk meningkatkan kesejahteraan rakyatnya. Namun, pengelolaan sumber daya alam yang berharga ini secara bertanggung jawab dan berkelanjutan sangat penting untuk memastikan bahwa manfaatnya dapat dinikmati tidak hanya oleh generasi saat ini tetapi juga oleh generasi mendatang.

Pemanfaatan SDA Indonesia memiliki potensi untuk mendorong pembangunan ekonomi dan meningkatkan standar hidup warganya. Pengekstraksi dan pengolahan mineral, budidaya produk pertanian, dan pemanfaatan sumber energi terbarukan semuanya dapat berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi bangsa. Selain itu, pelestarian habitat alam dan promosi wisata alam dapat menciptakan lapangan kerja baru dan menumbuhkan rasa tanggung jawab lingkungan di kalangan masyarakat.

Meskipun SDA Indonesia menjanjikan, pemanfaatannya tidak tanpa tantangan. Konflik kepentingan antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk lembaga pemerintah, perusahaan swasta, dan masyarakat lokal, sering kali muncul, yang mengarah pada perselisihan atas kepemilikan dan



# BAB 11 | KRISIS ENERGI DAN SUMBER ENERGI MASA DEPAN

## A. Pendahuluan

Energi memiliki peran vital dalam memajukan kehidupan manusia dan mendukung berbagai aktivitas ekonomi, sosial, dan teknologi. Namun, kita saat ini dihadapkan pada tantangan serius yang dikenal sebagai krisis energi, yang mencakup sejumlah isu kompleks seperti ketergantungan pada bahan bakar fosil, perubahan iklim, dan ketidak seimbangan antara permintaan dan pasokan energi. Pada saat yang sama, sumber energi masa depan menjadi fokus penting dalam menjaga keberlanjutan, keberagaman, dan ketersediaan energi untuk generasi mendatang.

Krisis energi mengacu pada kondisi di mana permintaan energi melebihi kapasitas produksi atau ketersediaan sumber daya energi, menghasilkan dampak serius terhadap kehidupan sehari-hari dan stabilitas ekonomi suatu negara. Fenomena ini bukan hanya isu lokal, melainkan telah menjadi perhatian global karena dampaknya terhadap lingkungan dan ketidaksetaraan dalam akses energi di berbagai belahan dunia. Pada masa depan, tantangan ini semakin kompleks dengan pertumbuhan populasi global, urbanisasi yang pesat, dan peningkatan kebutuhan energi untuk memenuhi standar hidup yang lebih baik. Oleh karena itu, perlu adanya perubahan paradigma dalam cara kita memandang, menghasilkan, dan menggunakan energi agar dapat menghadapi masa depan yang berkelanjutan.

# BAB 12

## MEDIA DAN ALAT PERAGA IPA DI SD

### A. Pendahuluan

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting diajarkan di tingkat sekolah dasar. IPA memberikan pemahaman kepada siswa tentang alam semesta dan segala isinya, termasuk fenomena alam, hewan, tumbuhan, ekosistem, serta prinsip-prinsip dasar ilmiah (Sulthon, 2017). Pembelajaran IPA di kelas tinggi memiliki karakteristik yang berbeda dengan pembelajaran IPA di kelas rendah. Siswa di kelas tinggi sudah mulai mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan logis secara lebih matang. Mereka mampu memahami konsep-konsep yang lebih kompleks dan mengaitkannya dengan pengalaman serta pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Pembelajaran IPA diarahkan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya merupakan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan dan pembentukan sikap ilmiah (Estuhono & Becti Ambar Wati, 2023).

Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA di kelas tinggi, penting untuk menggunakan bahan dan alat peraga yang dapat mendukung proses berpikir abstrak dan logis siswa. Bahan ajar yang disajikan sebaiknya lebih mendalam, mengajak siswa untuk melakukan observasi, eksperimen, dan penalaran. Misalnya, guru dapat menggunakan model-model tiga dimensi, simulasi komputer, atau video pembelajaran yang interaktif. Hal

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusniati, Andi. (2022). *Mengenal Bumi Sebagai Sistem; Sebuah Tinjauan Terhadap Masalah Lingkungan dan Penduduk*. Jurnal Baca, 1(2).
- Agustianingsih, Wilda Noer, Freddy Kurniawan, & Paulus Setiawan. (2021). *Analisis Ketepatan Pengukur Daya Dan Faktor Daya Listrik Berbasis Arduino Uno R3 328P*. Aviation Electronics, Information Technology, Telecommunications, Electricals, Controls (AVITEC), 3(1).
- Ahluriza, Pradipta, & Udi Harmoko. (2021). *Analisis Pemanfaatan Tidak Langsung Potensi Energi Panas Bumi Di Indonesia*. Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan, 2(1).
- Ahmad, Rabia Shabir, et al. (2020). *Introductory Chapter: Mentha Piperita (a Valuable Herb): Brief Overview*. Herbs and Spices.
- Aklin, Michaël, et al. (2021). *The Great Equalizer: Inequality in Tribal Energy Access and Policies to Address It*. SSRN Electronic Journal.
- Alek, Alek. (2018). *Dasar-dasar Linguistik Umum*. Jakarta: Erlangga.
- Alikodra, Hadi S. (2012). *Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pendekatan Ecosophy Bagi Penyelamatan Bumi*. Gajah Mada University Prees : Yogyakarta.
- Ananda, Ria, et al. (2018). *Pemodelan Lintasan Komet Pada Tata Surya Dengan Variasi Massa Dan Posisi*. PRISMA FISIKA, 6(1).
- Andayani, Tri. (2020). *Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Siswa Kelas IX-F SMP Negeri 6 Kota Madiun Tahun Pelajaran 2018/2019*. Wahana Kreatifitas Pendidik (WKP), vol. 3, no. 1.
- Annas, M. A. (2017). *Studi Electro-Mechano-Acoustic untuk Mengetahui Karakteristik Loudspeaker Woofer* Doctoral dissertation. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- A'nnisa, Laras, et al. (2020). *Analisis Konsumsi Energi Fosil, Emisi Co<sub>2</sub>, Konsumsi Energi Terbarukan Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Pengeluaran Kesehatan Indonesia Periode Tahun 2000-2017*. *Dinamic*, 2(2).
- Apipah, Siti Nurlelah, et al. (2019). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pembuatan Model Molekul Dari Limbah Anorganik*. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(2).
- Ardiansyah, Aziz, Resti Ardianti, Nana. (2018). *Percobaan Listrik dan Medan Magnet dalam Pendidikan*. *Fisika Fkip*. Tasikmalaya: Universitas Siliwangi.
- Arifin, Mahfud, et al. (2019). *Pengaruh Posisi Lereng Terhadap Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Pada Inceptisols Di Jatinangor*. *SoilREns*, 16(2).
- Arifin, Tri Nur, Ganjar Febriyani Pratiwi, Arra Janrafsasih. (2022). *SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI SENSOR JARAK*. *Jurnal Tera*, vol. 2, no. 1.
- Ariyono, Ariyono. (2019). *Analisa Teknologi FOTOVOLTAIK Sebagai Distributed Generation (DG) Pada Sistem Distribusi Menggunakan Software Electric Transient and Analysis Program (ETAP)*. *Jurnal Energi Elektrik*, 8(1).
- Astuti, Irnin Agustina D. (2016). *Pengembangan Alat Eksperimen Cepat Rambat Bunyi Dalam Medium Udara Dengan Menggunakan Metode Time Of Flight (TOF) dan Berbantuan Software Audacity*. *Unnes Physics Education Journal*, vol. 3, no. 6.
- Astuti, Siwi Puji. (2021). *Pemanfaatan Canva Design Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Fisika Listrik Statis*. *Navigation Physics : Journal Of Physics Education*, vol. 3, no. 1.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Laporan Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi Tahun 2019-2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

- Bayu, Handoko, & Jaka Windarta. (2021). *Tinjauan Kebijakan dan Regulasi Pengembangan PLTS di Indonesia*. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(3).
- Budiman & Aris. (2011). *Desain Generator Magnet Permanen untuk Sepeda Listrik*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Candera, Adi & Syahreen Nurmutia. (2020). *Teknik Tenaga Listrik*. Tangerang Selatan: UNPAM PRESS.
- Chaer, Abdul. (2013). *Fonologi Bahasa Indonesia*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Chou, Kuo-Chen. (2020). *Revisiting the Paper on 'Applications of Graph Theory to Enzyme Kinetics and Protein Folding Kinetics: Steady and Non-Steady State Systems*. *Biotechnology and Bioprocessing*, 1(3).
- Cicilia, Yayuk, *et al.* (2019). *Analisis Pemahaman Guru Mi Tentang Alam Semesta Meluas Dalam Perspektif Islam Dan Sains*. *Jurnal Basicedu*, 4(1).
- Crenna, Eleonora, *et al.* (2018). *Natural Biotic Resources in LCA: Towards an Impact Assessment Model for Sustainable Supply Chain Management*. *Journal of Cleaner Production*, vol. 172.
- Croat, Jhon, J., & John Ormerod. (2022). *The history of permanent magnets*. *Modern Permanent Magnets*, 1–30.
- Cullity, B. D.& C. D. Graham. (2009). *Introduction To Magnetic Materials 2nd Edition*. Canada : IEEE Press.
- Dahlia, Andi Besse, dkk. (2023). *Analisis Perbandingan Pendapatan USAHATANI Padi (Oryza Sativa L) Tanam Pindah Dan Hambur Langsung*. *GANEC SWARA*, 17(2).
- Dharmawan, I Wayan, *et al.* (2023). *Implementation of soil and water conservation in Indonesia and its impacts on biodiversity, hydrology, soil erosion and microclimate*. *Applied Sciences*, 13(13).

- Doloksaribu, Martin., dkk. (2019). *Peningkatan Koersivitas Dan Remanen Pada magnet permanen nd-fe-B dengan proses DIFUSI Batas Butir*. *Metal Indonesia*, 41(1).
- Dvořák, Leoš. (2019). *Magnets and magnetic field around them: what can we learn from simple experiments*. *Journal of Physics Conference, Series* 1286(1).
- Edwinanto, & Hasanah, N. (2019). *KIT ELEKTRO GUNA MENINGKATKAN LAYANAN PRAKTIKUM MAHASISWA*. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1).
- Edworthy, J., & Hellier, E. (2006). *Alarms and human behaviour: implications for medical alarms*. *British Journal Of Anaesthesia*, vol. 97, no 1.
- Elim, H. (2023). *Interaksi Dan Implementasi Terintegrasi Dari Pendidikan, Profesi Keguruan Dan Keilmuan Sains Dalam Pemahaman Belajar Siswa Smp: Apa Pengertian Listrik Dan Magnet?*. *PAKEM : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Erfan, M., Maulyda, M. A., Ermiana, I., Rachmatul, V., Hidayati, & Ratu, T. (2020). *PROFIL KEMAMPUAN PEMBEDAAN RANGKAIAN SERI DAN PARALEL CALON GURU SEKOLAH DASAR*. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1).
- Ermawati, dan Engla Harda Arya. (2022). *Perencanaan Penangkal Petir Di Gedung Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru*. *Jurnal Surya Teknik*, vol. 8, no. 2.
- Evans, Maldwyn J., et al. (2022). *Reintroduction Biology and the IUCN Red List: The Dominance of Species of Least Concern in the Peer-Reviewed Literature*. *Global Ecology and Conservation*, vol. 38.
- Estuhono & Bakti Ambar Wati. 2023. *Pendidikan IPA Kelas Rendah*. Purbalingga: Eureka Media Aksara
- Fajrie, Mahfudlah, et al. (2022). *Pemanfaatan Limbah Kayu Menjadi Kerajinan Fungsional Dan Bernilai Estetik Di Desa Bugel*. *Journal of Dedicators Community*, 6(3).

- Faramawy, S., et al. (2016). *Natural Gas Origin, Composition, and Processing: A Review*. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, vol. 34.
- Fathir, Akhmad, Moch Haikal, & Didik Wahyudi. (2021). *Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used for Maintaining Stamina in Madura Ethnic, East Java, Indonesia*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(1).
- Febrianti, Nia, Firilia Filiana, dan Primadina Hasanah. (2020). *Potensi Sumber Energi Terbarukan dari Biomassa yang Berasal dari Sumber Daya Alam di Balikpapan*. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 17(3).
- Fikri, M. Ali, Biana Adha Inapty, & Baiq Rosyida Dwi Astuti. (2023). *Direct Current (DC) vs Alternating Current (AC) Financial Transaction Flow in Holding and Non-Holding Companies*. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(2).
- Firdaus, Thoha, and Arini Rosa Sinensis. (2017). *Perdebatan Paradigma Teori Revolusi: Matahari Atau Bumi Sebagai Pusat Tata Surya ?*. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 9(1).
- Freier, J., & von Loessl, V. (2022). *Dynamic electricity tariffs: Designing reasonable pricing schemes for private households*. *Energy Economics*.
- G.S. Campbell, C.S. Campbell. (2013). *Water Content and Potential, Measurement*. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences.
- Gayatri, Ida Ayu Sonia Dinda, I Made Anom Wiranata, dan Ni Wayan Rainy Priadarsini. (2021). *Penerapan Sertifikasi Roundtable On Sustainable Palm Oil Dalam Kelapa Sawit Berkelanjutan: Studi Kasus Wilmar Di Indonesia*. *Dikshi (Diskusi Ilmiah Komunitas Hubungan Internasional)*, 1(1).
- González-Val, Rafael, & Fernando Pueyo. (2019). *Natural Resources, Economic Growth and Geography*. *Economic Modelling*, 83.

- Griffiths, David Jeffrey. (2017). *Introduction to electrodynamics*. Cambridge University Press.
- Hadiningrum, K., Yuningsih, N., & Martono, W. 2016. *Penentuan sudut deviasi minimum prisma melalui peristiwa pembiasan cahaya berbantuan komputer*. Sigma-Mu (Jurnal Penelitian & Gagasan Sains dan Matematika Terapan),8(1), 1-6.
- Hafezi, Reza, & Amirhossein Souhankar. (2022). *Energy Security in a Resource-Rich Economy: Case of Iran. The Handbook of Energy Policy*.
- Haksama, Setya, et al. (2020). *Capacity Building Peran Serta Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Daerah Wisata Kabupaten Banyuwangi Dalam Rangka Mendukung Desa/ Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) Tahun 2017*. Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services), 2(2).
- Hamid, Misliati. (2017). *Pengaruh Pemberian Gelombang Bunyi Terhadap Laju Perkembangan Benih Ikan Mas (Cyprinus Carpio Linn)*. Makassar: UIN ALAUDDIN MAKASSAR.
- Handika, Ilham, & Asri Fauzi. (2023). *Development of Natural Sciences Learning Videos Based on Local Wisdom of Sasambo (Sasak, Samawa, Mbojo) for Elementary School Students*. Progres Pendidikan, 4(2).
- Haning, Ady E.P, dan Ali Warsito. (2018). *Comparison of Magnetic Flux Cases Solution in around Electrified Wire between Analytical and Computational Methods*. Jurnal ILMU DASAR, vol. 19, no. 1.
- Haqiqi. Arghob Khofya, dkk . (2015) *Magnetic Power Electric Board Sebagai Media Ajar Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Pembelajaran Magnet*. (EJournal) Prosiding Seminar Nasional Fisika. Vol. IV.
- Haryanto, E. D., & Darmawan, A. (2017). *Analisis Unjuk Kerja Sistem Amplifier untuk Pemancar Bunyi Audio Sonik dengan Penyimpanan Data*. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, vol. 11, no, 1.



- Hecht, Eugene. 2014. *Optics*. Addison-Wesley Publishing. ISBN 978-0-321-75185-6.
- Hindarto, N, & Wiyanto. (2017). *Study on Latent Misunderstanding on Electrical Current Concept and Its Impact*. Journal of Physics: Conference Series.
- Hwang, Jai-chan, and Hyerim Noh. (2022). *Oscillating Gravitational Potential Due to Ultralight Axion: Linear Theory*. *Physics of the Dark Universe*, vol. 37.
- Ilham, Nyak. (2016). *Strategi Pengembangan Ternak Ruminansia Di Indonesia: Ditinjau Dari Potensi Sumberdaya Pakan Dan Lahan*. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 13(2).
- Irvan & Leo Hermawan. 2019. *Mengenal Jenis-Jenis Teleskop dan Penggunaannya*. Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan, vol. 5, no. 1.
- Iskandar, Andi Nur Charisma Putri, et al. (2022). *Transformasi Energi Indonesia: Konstelasi Geopolitik Dan Pengaturan Untuk Energi Terbarukan*. Jurnal de Jure, 14(1).
- Islahudin, Nur. (2019). *Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem Atomisasi Pada Produk Berbahan Plastik Di Industri Perakitan Sepedamotor*. SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, vol. 13, no. 1.
- Jaya, Gede Wiratma & Sanny Virginia Aponno. (2023). *Kajian Teori Arus Listrik Dan Daya Listrik Pada Rangkaian Resistor Seri Dan Paralel Berdasarkan Jumlah Resistor Yang Digunakan*. ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 9(1).
- Jayasuriya, Rohan Terrence. (2015). *Natural Resource Scarcity - Classical to Contemporary Views*. Journal of Natural Resources Policy Research, 7(4).
- Jensen, Eric. (2014). *Evaluating Children's Conservation Biology Learning at the Zoo*. *Conservation Biology*, 28(4).

- Jolo, Ali Yusra, dan Rudi S Gautama. (2018). *Pengelolaan Dan Pemanfaatan Sumber Daya Mineral Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Kabupaten Halmahera Utara)*. TECHNO: JURNAL PENELITIAN, 7(1).
- Juriani, Indah. (2016). *Efek Penambahan Na<sub>2</sub>O Terhadap Proses Sintering, Sifat Fisis, Dan Sifat Magnet BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>*. Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan 1(2).
- Kane, Stephen R., et al. (2021). *The Fundamental Connections between the Solar System and Exoplanetary Science*. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 126(2).
- Karbwang, Juntra, et al. (2019). *Herbal Medicine Development: Methodologies, Challenges, and Issues*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
- Khoiriyah, Khilyatul. (2016). *Evolusi Bintang Pada Pembentukan Tata Surya Dan Sistem Keplanetan*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 5(2).
- Kraus, Daniel, et al. (2021). *Ten Bridges on the Road to Recovering Canada's Endangered Species*. FACETS, vol. 6.
- Kurniati, Yuni, et al . (2022). *Pengembangan Peternakan Dan Pemanfaatannya Sebagai Hewan Kurban Desa Mangli Kediri*. Jurnal Ilmiah Pangabdhi, 8(2).
- Kurniawan, Chandra. (2023). *Analisa Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Magnet Permanend di Universitas Pembangunan Panca Budi*. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Teknologi, 2(2).
- Kusmana, Cecep, & Agus Hikmat. (2015). *Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia*. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup, 5(2).
- Kustaman, Rusli. (2018). *BUNYI DAN MANUSIA*. Protvf, vol. 1, no. 2.

- Kusuma, R.B., Suyatno, S. and Prajitno, G. (2022). *Analisis Dan simulasi optimasi parameter akustik Ruang Pada smart classroom departemen fisika its*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol.10, no. 2
- Lamasai, Muzria M., et al. (2017). *Pemanfaatan Lingkungan Alam Sekitar Sebagai Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas III SDN 10 Gadung*. *Jurnal Kreatif Tadulako*, 5(3).
- Lechner, N. M. (2012). *Plumbing, Electricity, Acoustic: Sustainable Design Methods for Architecture*. New Jersey: John Willy and Sons.
- Li, Zhenhe, et al. (2019). *A Comprehensive Review of the Key Technologies for Pure Electric Vehicles*. *Energy*, vol. 182.
- Logayah, Dina Siti, et al. (2023). *Krisis Energi Uni Eropa: Tantangan Dan Peluang Dalam Menghadapi Pasokan Energi Yang Terbatas*. *Hasanuddin Journal of International Affairs*, 3(2).
- Louk, A., Sutaji, H., & Suparta, G. 2018. *Pemutakhiran Mikroskop Cahaya Monokuler Menjadi Mikroskop Digital Untuk Pembelajaran Siswa Sma / Sederajat*. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 2(2), 101-104.
- Lumbantoruan, Parmin. (2019). *Uji Linieritas Antara Beda Potensial Dengan Kuat Arus Listrik Pada Beberapa Medium*. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)*, 1(1).
- Maftuh, Muhamad and Arif Widiyatmoko. (2012). *"BENCET" Alat Peraga Ipa Untuk Memahami Keterkaitan Rotasi Bumi Dengan Jam Istiwa*. *USEJ: Unnes Science Education Journal*, 1(1).
- Manamay, Ryan. (2023). *The Water Cycle: A Natural Process Essential for Life on Earth*. *Hydrology: Current Research*, 14(3).
- Manurung, S. R., & Sinambela, M. (2018). *PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBENTUK LKS BERBASIS LABORATORIUM*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 6(1).

- Martin, Andrew J., et al. (2016). *The Role of a Museum-based Science Education Program in Promoting Content Knowledge and Science Motivation*. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9).
- Marwantika, Asna Istya. (2020). *Pembuatan Pupuk Organik Sebagai Upaya Pengurangan Ketergantungan Petani Terhadap Pupuk Kimia Di Dusun Sidowayah, Desa Candimulyo, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun*. InEJ: Indonesian Engagement Journal, 1(1).
- Maryani, Sri. (2020). *Pengaruh DEFORESTASI Dan Tingkat Kebakaran Hutan TERHADAP Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca*. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 3(2).
- Mawad, Mustafa Mahmoud. (2020). *Origin of Petroleum: A New Theory of Its Formation*. *Journal of Power and Energy Engineering*, 8(8).
- McNally, Scarlett. (2013). *Global Population Explosion: Economic and Health Meltdown*. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 106(2).
- Mideksa, Torben K., & Steffen Kallbekken. (2010). *The Impact of Climate Change on the Electricity Market: A Review*. *Energy Policy*, 38(7).
- Motamedi-Fakhr, Syahan., Moshrefi-Torbati, Mohamed., Hill, Martyn., Hill, Catherine., & White, Paul. (2014). *Signal processing techniques applied to human sleep EEG signals – A review*. *Biomedical Signal Processing And Control*, 10, 21-33. doi: 10.1016/j.bspc.2013.12.003.
- Mursalin, Abdul Haris Odja, & Anjas Arota. 2021. *Perangkat Pembelajaran Inovatif Berbantuan Edmodo Pada Konsep Alat-Alat Optik*. Yogyakarta: Zahir Publishing
- Murti, Warda, dan Sri Maya. (2021). *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. CV Widina Media Utama.
- Najafpour, Mohammad Mahdi, et al. (2022). *Natural and Artificial Photosynthesis: Fundamentals, Progress, and Challenges*. *Photosynthesis Research*, 154(3).

- Nampasnea, Falensya, & Billy Seipalla. (2023). *Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Berbasis Kearifan Lokal Pada Beberapa Negeri Di Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah*. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(2).
- Naqiyuddin Bakar, Ahmad. (2020). *Introductory Chapter: Today's National Parks (NPS) and Protected Areas (PAS) for a Sustainable Future*. *Protected Areas, National Parks and Sustainable Future*.
- Nawaz, Muhammad. (2019). *Introductory chapter: Earth Crust - origin, structure, composition and evolution*. *Earth Crust*.
- Neitzel, Dennis K., dan Timothy L. Gauthier. (2013). *Ground Fault Protection - GFCI or GFPE - There Is a Difference*. IEEE IAS Electrical Safety Workshop.
- Nirsal. 2012. *Perangkat Lunak Pembentukan Bayangan Pada Cermin Dan Lensa*. *Jurnal Ilmiah d'computare*, vol. 2, no. 1.
- Norra, Bunga Ihda, et al. (2021) *Identifikasi Pemahaman Umum Ayam (Gallus Gallus) Dan Ikan Mujair (Oreochromis Mossambicus) Pada Mahasiswa Uin Walisongo Semarang*. *Bio-Lectura*, 8(1).
- Novita, Kadek Icky, dan I Gst. Ngr. Parikesit Widiatedja. (2014). *Bentuk-Bentuk Dan Perlindungan Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Di Indonesia*. *Kertha Negara : Journal Ilmu Hukum*, 4(2).
- Nunes, Leonel J.R., et al. (2020). *Forest Contribution to Climate Change Mitigation: Management Oriented to Carbon Capture and Storage*. *Climate*, 8(2).
- Nurjaman, Hendi Bagja, dan Trisna Purnama. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2).
- Oktavia, Wahyu. (2018). *Penamaan Bunyi Segmental dan Suprasegmental Pada Pedagang Keliling*. *Jurnal Bahasa Lingua Scientia*, vol.10, no 1.

- Oktaviani, Dian, *et al.* (2017). *Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati Ikan Perairan Umum Daratan Di Jawa*. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 3(1).
- Osa, Justina O., & Linda R. Musser. (2017). *The Role of Posters in Teacher Education Programs*. *Education Libraries*, 27(1).
- Parmitasari, Putri & Eko Hidayanto. 2013. *Analisis Korelasi Indeks Bias Dengan Konsentrasi Sukrosa Beberapa Jenis Madu Menggunakan Portable Brix Meter*. *Youngster Physics Journal*, vol. 2, no. 4.
- Pertiwi, Sinta, Debora Natalia Sudjito, & Ferdy Samuel Rondonuwu. (2019). *Perancangan Pembelajaran Fisika tentang Rangkaian Seri dan Paralel untuk Resistor Menggunakan Understanding by Design (UbD)*. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 2(1).
- Prabowo, Dwi Wahyuniarti. (2014). *Pengelompokan Komoditi Bahan Pangan Pokok Dengan METODE Analytical Hierarchy Process*. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 8(2).
- Prasodjo, Budi, dkk. 2010. *Fisika 2 SMP Kelas VIII*. Jakarta: Yudhistira.
- Primatika, Roza Azizah, *et al.* (2020). *Correlation Analysis between Livestock Population and Livestock Production in Indonesia during 2009 – 2018*. *Indonesian Journal of Veterinary Science*, 1(1).
- Qadaryati, Nurakhmi, *et al.* (2019). *Penentuan Lingkungan Pengendapan Batubara Berdasarkan Karakteristik Dan Maseral Batubara Di PT x, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara*. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 2(3).
- Rachman, Natriya Faisal, dkk. (2021). *Pemahaman Magnetik pada Pelajaran Tematik di Sekolah Dasar*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2).
- Radhiallah, Pupili. (2018). *Studi Potensi Sumber Daya Alam dan Permasalahan Wilayah Pesisir di Desa Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat Kota Langsa*. *Jurnal Samudra Geografi*, 1(1).

- Radhika, Radhika, dkk. (2018). *Perhitungan Ketersediaan Air Permukaan Di Indonesia Berdasarkan Data Satelit*. JURNAL SUMBER DAYA AIR, 13(2).
- Raisal, Abu Yazid, and Arwin Juli Rakhmadi. (2020). *Understanding the Effect of Revolution and Rotation of the Earth on Prayer Times Using Accurate Times*. *Ulul Albab: Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam*, 4(1).
- Ramakrishnan, Arjun. (2022). *Hazardous Asteroid Classification with Machine Learning Using Physical and Orbital Asteroid Properties*.
- Ramirez, Mary Rose B., & Jeryll L. Mercado. (2019). *Use of E – Book in Science Learning of Junior High Students in the University of Batangas*. *International Multidisciplinary Research Journal*, 1(1).
- Rangkuti, Maksum. (2023). *Hukum Coulomb Pengertian, Sejarah, Bunyi, Penerapan, Dan Contoh Soal*. Fakultas Teknik UMSU. Diakses pada September 18, 2023. <https://fatek.umsu.ac.id/2023/06/24/hukum-coulomb-pengertian-sejarah-bunyi-penerapan-dan-contoh-soal/>.
- Ritawanti, Arjuna, dkk. (2016). *Pengaruh Ukuran Butir (grain size) Pada Pembuatan Bonded Magnet NdFeB*. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan* 1(2).
- Rizaldi, Rachmat & Syahlan Syahlan. (2020). *Analisis Materi dan Tujuan Pembelajaran pada Materi Listrik Dinamis*. JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 10(2).
- Rosman, Andi & dkk. (2019). *Karakteristik Arus Dan Tegangan Pada Rangkaian Seri Dan Rangkaian Paralel Dengan Menggunakan Resistor*. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, 9(2).
- Rossing, T. D., Moore, F. R., dan Wheeler, P. A. (2014). *The Science of Sound*. Addison-Wesley.
- Rumimpunu, Alviano Ottohan. (2020). *Kajian Hukum Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya Di Indonesia*. *Lex Et Societatis*, 8(4).

- Ruslan, Ruslan. (2021). *Status Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan Dan Opsi Nuklir Dalam Bauran Energi Nasional*. Jurnal Pengembangan Energi Nuklir, 23(1).
- Sadidah, Kristian Rohmatul., dkk. (2015). *Pengaruh Paparan Medan Magnet Elf (Extremely Low Frequency) 300  $\mu$ T Dan 500  $\mu$ T Terhadap Perubahan Jumlah Mikroba Dan Ph Pada Proses Fermentasi Tape Ketan*. Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember, 4(1).
- Salomo, Salomo. (2019). *Analisa Dan Pemetaan Sifat Magnetik Endapan Tanah Di Sepanjang Sungai Sail Pekanbaru*. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV.
- Samsudin, Emedya Murniawaty., et al. (2016). "A Review On Physical Factors Influencing Absorption Performance Offibrous Sound Absorption Material From Natural Fibers." ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 11, no. 6.
- Saputro, Edi. 2013. *Rancang Bangun Pengendali Intensitas Cahaya Lampu Jarak Jauh Berbasis Modulasi Ask*. Diploma thesis, Universitas Komputer Indonesia.
- Saraswati, Putri, et al. (2017). *Analisis Dan Kontrol Optimal Sistem Gerak Satelit Menggunakan Prinsip Minimum Pontryagin*. Jurnal Sains Dan Seni ITS, 6(2).
- Seprianty, Seprianty. (2018). *Penggunaan Alat Peraga Pada Mata Pelajaran IPA Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri 06 Karang Tinggi*. Jurnal PGSD, 11(2).
- Setiaji, Galih, dan Muhamad Miranda. (2021). *Perancangan Pengolahan Air Bersih Tenaga Surya Portable Kapasitas 15 M3/Hari&nbsp;; (Dengan Menggunakan Proses Ultrafiltrasi)*. Jurnal Air Indonesia, 12(1).
- Setiawan, Avi Budi, et al. (2023). *Indonesian Food Production Challenges: Climate, Land and Industrialization*. JEJAK, 16(1).
- Sitorus, Budi, et al. (2014). *Pengelolaan Penggunaan Bahan Bakar Minyak Yang Efektif Pada Transportasi Darat*. Jurnal Manajemen Transportasi Logistik (JMTRANSLOG), 1(2).



- Sofyan, Armand, dkk. 2020. *Pemanfaatan Proses Refraksi dan Refleksi Cahaya dalam Pengamatan Benda Bening*, Jurnal Kimia dan Kemasan, vol. 42, no. 3.
- Sugiyono, Endang Widi., dkk. (2015). *Kajian Panas Bumi Daerah Medini – Gonoharjo Berdasarkan Data Geomagnetik*. Unnes Physics Journal, 4(1).
- Sulthon, Sulthon. (2017). *Pembelajaran IPA Yang Efektif Dan Menyenangkan Bagi Siswa MI*. ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal, 4(1).
- Sumariati, Endang. (2018). *Peningkatan Kemampuan Mendeskripsikan Sifat-sifat Magnet dengan Pendekatan Scientific Siswa Kelas V SDN Balowerti I Kota Kediri Tahun Pelajaran 2015 / 2016*. Jurnal PINUS, 3(2).
- Sumarno, Sumarno. (2019). *Analisa Rancang Bangun Turbin Tenaga Magnet Sederhana Sebagai Sumber Listrik Skala Rumah Tangga*. Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, 8(2).
- Suripto, Suripto (2016) *Uji kinerja material akustik dari serabut nipah menggunakan metode tabung impedansi dengan variasi ketebalan sampel*. Undergraduate thesis, IAIN Palangka Raya.
- Susanti, Julia Resti, Fransiskus Fran, dan Evi Noviana. (2019). *Pemodelan Matematis Untuk Persamaan Beda Potensial Listrik*. Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya, vol. 8, no. 4.
- Susilowati, Noviarinta., Rif'at Shafwatul Anam, & Teguh Supriyanto. (2023). *Pengembangan Media Interaktif Berbasis Google Slide Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar IPA Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Dan Hewan*. Indonesian Gender and Society Journal, 4(1).
- Suwantin, Siti. (2023). *Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Sifat-Sifat Bunyi melalui Metode Demonstrasi*. Jurnal Pembelajaran dan Ilmu Pendidikan, vol. 3, no. 1.
- Suwarna, Irwan Purnama. 2013. *Optik*. Bogor: Duta Grafika

- Syukur, Amalia Nurfitri, dan Johrdan Fautngiljanan. (2022). *Kerja Sama Internasional Dalam Mengatasi Kepunahan Flora Fauna Dikaitkan Dengan DEKLARASI Stockholm 1972*. LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan, Tata Ruang, Dan Agraria, 2(1).
- Tampubolon, Meri Oktaviana. (2019). *Penggunaan Media Kliping Sebagai Alternatif Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembelajaran IPA Terpadu Di Kelas VIII1 SMPN 20 Pekanbaru Tahun Pelajaran 2017/2018*. Other thesis, Universitas Islam Riau.
- Taufiqurrahman, Asa, & Jaka Windarta. (2020). *Overview Potensi Dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air Di Indonesia*. Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan, 1(3).
- Tiandho, Yuant., et al. (2020). *Modifikasi Distribusi Muatan Berdasarkan Distribusi Fermi-Dirac Dan Aplikasinya Pada Hukum Gauss*. Jurnal Sains dan Teknologi, vol. 9, no. 2.
- Ucar, Hamdi. (2021). *Polarity Free Magnetic Repulsion and Magnetic Bound State*. Symmetry, 13(3).
- Undang – undang Nomor. 5 tahun 1990 Tentang *Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*.
- Walker, Jearl, David Halliday dan Robert Resnick. (2014). *Fundamental of Physics; 10th Edition*. USA: John Wiley and Sons Inc.
- Wardani, Tiara Mustika. 2017. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kreativitas Belajar Sisa pada Materi Optika Geometris Kelas X MAN Darussalam*. Skripsi thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Westbrook, C. (2014). *Handbook of MRI Technique. 4th edn*. Cambridge: Wiley Blackwell.
- Wibowo, Yudhanto Edhi, dan Jaka Windarta. (2022). *Kondisi Gas Bumi Indonesia Dan Energi Alternatif Pengganti Gas Bumi*. Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan, 3(1).

- Widiarti, Asmanah, & Kuntadi Kuntadi. (2012). *Budidaya Lebah Madu Apis Mellifera L. Oleh Masyarakat Pedesaan Kabupaten Pati, Jawa Tengah*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(4).
- Wijaya, Jennica. (2022). *Galeri Pengolahan Kain Organik di Bali*. e-Dimensi Arsitektur Petra, 10(1).
- Wijiati, Linda, dan Budi Utomo Widodo. (2019). *Studi Eksperimen Perpindahan Panas Konveksi Paksa Pada Berkas Pin Fin Berpenampang Circular Dengan Susunan Aligned*. *Jurnal Teknik ITS*, 8(10).
- Wijoyo, Suparto. (2017). *Tata Kelola Pertambangan Dalam Kerangka Indonesia Incorporated Untuk Mewujudkan Negara Kesejahteraan*. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 4(1).
- Wilujeng, Sri Rahayu. (2014). *Alam Semesta (Lingkungan) Dan Kehidupan Dalam Perspektif Budhisme Nichiren Daishonin*. *IZUMI*, 3(1).
- Xu, Jian, et al. (2022). *Energy Crisis, Firm Profitability, and Productivity: An Emerging Economy Perspective*. *Energy Strategy Reviews*, vol. 41.
- Zhao, Yong, et al. (2020). *Irrigation Water and Energy Saving in Well Irrigation District from a Water-Energy Nexus Perspective*. *Journal of Cleaner Production*, vol. 267.
- Zhou, Ying, et al. (2023). *Bioengineered Vascular Model of Foam Cell Formation*. ACS: Biomaterials Science Engineering.
- Zhu, Yunpeng. (2019). *Analysis and design of nonlinear systems in the frequency domain*. PhD thesis, University of Sheffield.
- Zulkifli, Ismail, dan Legowo Kamarubayana. (2017). *Studi Pengendalian Kebakaran Hutan di Wilayah Kelurahan Merdeka Kecamatan Samboja Kalimantan Timur*. *Agrifor*, 16(1).

## TENTANG PENULIS

### Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd.



Associate Prof. Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd dilahirkan dari keluarga sederhana pasangan Bapak Supiyatno dan Ibu Yatinem di Desa Sari Mulya pada tanggal 23 Nopember 1987. Penulis sebenarnya tidak pernah terfikir menjadi seorang mahasiswa karena telah meninggalkan dunia pendidikan

selama dua tahun seusai menamatkan SMA tahun 2006.

Pada Tahun 2008 barulah memperoleh kesempatan menempuh program sarjana S1 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang (UNP). Penulis mampu menjadi lulusan terbaik pada wisuda 2012 dengan meraih predikat *cumlaude* (IPK 3,91) dengan masa studi tercepat 3,5 tahun. Selanjutnya melanjutkan program Magister S2 Pendidikan Fisika UNP dan kembali meraih predikat *cumlaude* menjadi lulusan terbaik pada Wisuda Magister UNP tahun 2014.

Penulis telah aktif menjadi asisten dosen selama dibangku kuliah dan memulai karir mengajar di beberapa perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta di Kota Padang. Diantaranya di IAIN Imam Bonjol Padang, ATIP Padang, Poltekes Siteba Padang, STIKES Piala Sakti Pariaman, dan Akademi Teknik Gigi Padang.

Pada tahun 2014 penulis menjadi dosen tetap di STKIP Dharmasraya (Sekarang: Universitas Dharmas Indonesia). Pada tahun 2020 penulis berhasil menyandang gelar Doktor Ilmu Pendidikan di Universitas Negeri Padang sebagai lulusan terbaik dengan predikat *summa cumlaude* dengan IPK 4.0 dengan masa studi tercepat yakni 3 tahun.

Di samping tugasnya menjadi dosen penulis juga mengemban amanah sebagai Kepala LPMI sejak (2014-2022) dan sejak tahun 2023 menjabat sebagai Dekan FKIP Universitas Dharmas Indonesia. Selain tugas pokoknya sebagai dosen, penulis

juga berperan sebagai Asesor BAN PDM Kemendikbudristek, Asesor PPG dan CGP Kemendikbudristek, Asesor BKD Dosen Kemendikbudristekdikti, Founder Pandu Ilmi Persada Foundation, Instruktur OSN bidang IPA-Fisika dan Astronomi mulai tingkat SD, SMP dan SMA. Pada tahun 2023 penulis berhasil meraih Jabatan Fungsional Lektor Kepala (Associate Prof. Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd).

### **Bekti Ambar Wati, S.Pd.**



Bekti Ambar Wati, S.Pd dilahirkan dari pasangan Bapak Nur Subadri, Ama.Pd (Alm) dan Ibu Narni di Desa Sari Mulya pada tanggal 24 Juli 1989. Penulis merupakan lulusan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi tahun 2011. Selesai menamatkan program sarjana penulis telah aktif mengajar di beberapa sekolah diantaranya di SMPN 3 Jujuhan (2012-2014), SMAN 19 Bungo (2015-2023), SMPN 1 Jujuhan (2014 s/d Sekarang). Selain aktif mengajar penulis juga aktif dalam dunia pendidikan sekaligus merupakan founder dan Kepala Sekolah di TK Pandu Ilmi Persada sejak tahun 2021 s/d sekarang.

Penulis merupakan Pasangan dari Bapak Dr. Estuhono, S.Pd., M.Pd yang menikah pada tahun 2014 dan saat ini telah dikaruniai dua orang putri yakni Alifa Nur Afiqa dan Safwa Nur Aqila. Kedua pasangan ini memiliki visi dan tekad yang kuat dalam dunia pendidikan untuk mewujudkan Generasi Emas di masa mendatang.