

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK MATERI RADIASI ELEKTROMAGNETIK
DI SMA NEGERI 13 MAKASSAR**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

2020

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK MATERI RADIASI ELEKTROMAGNETIK
DI SMA NEGERI 13 MAKASSAR**



SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan*

Oleh

ADE LIN OSTI

105391105816

30/11/2020

1 ep
Semb. Alumni

R/0115/FIS/2020

OST

p'

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

2020



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

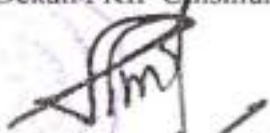
Skripsi atas nama **ADE LIN OSTI**, NIM 105391105816 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 188 Tahun 1442 H / 2020 M, pada Tanggal 11 Rabi'ul Awal 1442 H / 28 Oktober 2020 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, tanggal 31 Oktober 2020.

Makassar 14 Rabi'ul Awal 1442 H
31 Oktober 2020 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. (.....)
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D. (.....)
3. Sekretaris : Dr. Baharullah, M.Pd. (.....)
4. Penguji : 1. Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd. (.....)
2. Riskawati, S.Pd., M.Pd. (.....)
3. Dewi Hikmah Marinda, S.Pd., M.Pd. (.....)
4. Ana Dhiqfaini Sultan, S.Si., M.Pd. (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : **Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar.**

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : **ADE LIN OSTI**

NIM : **105391105816**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**


Setelah diperiksa dan diteliti, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk diujikan.

Makassar 14 Rabi'ul Awal 1442 H
31 Oktober 2020 M

Ditetapkan oleh

Pembimbing I,

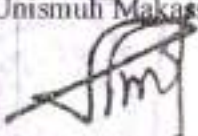
Pembimbing II,


Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201

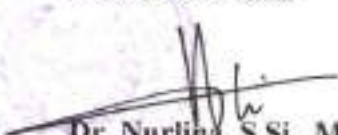

Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0924128702

Diketahui:

Dekan FKIP
Unismuh Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika


Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ade Lin Osti
NIM : 105391105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan
Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi
Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Oktober 2020

Yang Membuat Pernyataan



Ade Lin Osti



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ade Lin Osti
NIM : 105391105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesai penyusunan skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam menyusun skripsi, saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pemimpin fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (pagiat) dalam penyusunan skripsi.
4. Apabila saya melanggar perjanjian seperti pada butir 1, 2, dan 3, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demi perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Oktober 2020

Yang Membuat Pernyataan



Ade Lin Osti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Saya tidak gagal. Saya hanya menemukan 10,000 cara yang tidak berhasil.
Banyak kegagalan dalam hidup, mereka tidak menyukuri betapa dekatnya mereka
dengan keberhasilan saat mereka menyerah.
Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras.*

Thomas Alva Edison

Orang cerdas akan kalah dengan orang yang rajin yang selalu ingin berusaha

Persembahan Skripsi ini untuk :

*Ayahanda Yuddu dan Ibunda Nurleni Nuba yang teramat saya sayangi. Setiap
langkah ku selalu teriring doa dan nasehat yang menyejukkan jiwa. Senyuman dan
candu yang selalu menjadi pelejit semangat untuk terus berusaha maksimal
menyelesaikan jejak-jejak pendidikanku. Tak ada keluhan terdengar selama
kurang lebih 4 tahun menjalani pendidikan ditingkat universitas. Hanya tetesan
peluh yang menghiasi wajah mereka dan keikhlasan untuk memenuhi segala
tuntutan kehidupan kampus.*

Terima Kasih Ayah dan Ibu

ABSTRAK

Ade Lin Osti. 2020. Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. (Dibimbing oleh Nurlina dan Yusti Hamdayani).

Masalah utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan instrumen kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar khususnya pada kelas IPA 3 tahun ajaran 2020/2021. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi gelombang elektromagnetik, selain itu untuk mendeskripsikan respon guru dan respon peserta didik mengenai instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah R & D (*Research and Development*) dengan mengadopsi model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, dan Implementation* yang memiliki desain penelitian melalui tujuh tahap yaitu (1) potensi masalah, (2) Pengembangan instrumen, (3) Validasi Instrumen, (4) Revisi Awal, (5) Uji coba produk, (6) Revisi Akhir, dan (7) Produk Instrumen Akhir. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII IPA 3 SMA Negeri 13 Makassar dengan jumlah 35 peserta didik dengan asumsi bahwa seluruh kelas homogen. Adapun instrumen penelitian yang digunakan ialah tes berbasis kemampuan berpikir kreatif yang berjumlah 12 butir soal dalam bentuk *essay*.

Hasil uji coba diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kreatif pada uji validasi yang dilakukan oleh dua validator yang memiliki rata rata penilaian yaitu 91,3 % yang termaksud kedalam layak digunakan dengan sedikit revisi. Hasil dari respon 4 pendidik mengenai instrumen yaitu 89,9 % yang masuk dalam kategori sangat layak. Kemudian respon dari 5 peserta didik mengenai instrumen melalui angket yaitu 88,84 % yang masuk dalam kategori sangat layak. Analisis instrumen kemampuan berpikir kreatif yang telah diberikan kepada peserta didik yang berjumlah 35 orang yaitu 65,86 % dan masuk dalam kategori baik dengan uji reliabilitas yaitu 0,839 dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Analisis uji kesukaran tiap butir soal yang memiliki rata-rata 0,66 yang masuk dalam kategori rentang sedang. Untuk analisis pembeda instrumen kemampuan berpikir kreatif memiliki rata-rata yaitu 0,32 dalam kategori cukup. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik.

Kata Kunci : instrumen, kemampuan berpikir kreatif

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu Wataala pencipta alam semesta penulis panjatkan kehadiran-Nya, semoga shalawat dan salam senantiasa tercurah pada Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang senantiasa istiqamah untuk mencari Ridha-Nya hingga di akhir zaman.

Skripsi dengan judul **"Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar"** diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Berbekal dari kekuatan dan ridha dari Allah SWT semata, maka penulisan skripsi ini dapat terselesaikan meski dalam bentuk yang sangat sederhana. Tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, akan tetapi penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada keberhasilan tanpa kegagalan.

Teristimewa dan terutama sekali penulis sampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua yang tercinta ayahanda Yuddu dan Ibunda Nurleni Nuba atas segala pengorbanan dan doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu sejak kecil sampai sekarang ini. Semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis menjadikan kebaikan dan

cabaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat. Dengan pertolongan Allah SWT, yang hadir lewat uluran tangan serta dukungan dari berbagai pihak. Karenanya, penulis menghaturkan terima kasih yang tiada terhingga atas segala bantuan moral dan spritual yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan istimewa juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Nurlina, S.Si, M.Pd dan Ibu Yusri Handayani, S.Pd.,M.Pd selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, arahan dan semangat kepada penulis sejak penyusunan proposal hingga terselesainya skripsi ini.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-setingginya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Aase, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D, selaku Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd dan Bapak Ma'ruf S.Pd., M.Pd , selaku Ketua dan Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak dan Ibu dosen Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah mengajar dan mendidik mulai dari semester awal hingga penulis menyelesaikan studinya di Perguruan Tinggi ini.
5. Ibu Mashari, S.Pd., M.Si selaku Kepala SMA Negeri 13 Makassar yang

telah memberikan izin penulis mengadakan penelitian sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu **Hj Nursyamsiah, S.Pd., M.Pd** selaku Wakasek Kurikulum dan juga selaku bidang mata pelajaran fisika SMA Negeri 13 Makassar yang telah memberikan izin penulis mengadakan penelitian dan sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Peserta didik kelas XII MIPA 3 SMA Negeri 13 Makassar atas kesediaannya menjadi subjek penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kak **Sutkifli, S.T** dan **Rahmatyana, Bayu, Muh. Ais Munandar** atas segala bantuannya, saran dan dukungan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa prodi Fisika terkhusus angkatan 2016, serta teman-teman yang tidak sempat saya sebut namanya yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-temanku **Kuker Sudarti Rasyid, Rezkiani, Hikmayanti, Neoi Indrawati, Nerpaisah, Wa ode Anggi dan Linawati** atas segala bantuan, dukungan dan perhatiannya yang tak akan pernah terlupakan.
11. Teman bimbinganku **Samsurya, Surya Satriana, Mahyudin, Niati Mali, Fitra, Haslia, Riska, Rasma, Nurul dan Haslia** atas segala kebersamaannya dalam melewati masa bimbingan yang penuh suka dan duka, semoga yang dicita citakan tercapai.
12. Seluruh petugas Perpustakaan Jurusan Fisika UNISMUH atas segala kerjasamanya kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Akhirnya, sebagai penutup penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari

kesempurnaan, "Manusia adalah kejadian sempurna, tetapi kebanyakan dari perbuatannya adalah tidak sempurna", oleh karena itu penulis masih serta-merta mengharapkan kritikan demi pengembangan wawasan penulis kedepannya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan ridha-Nya kepada kita semua, Amin.

Billahi Taufiq Walhidayah

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Makassar, Oktober 2020

Penulis

Ade Lin Ossi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Pustaka	8
1. Instrument Penilaian Kompetensi Pengelahan	8
2. Ruang Lingkup Penilaian Kompetensi Pengetahuan	8
3. Teknik dan Instrumen Penilaian	10
4. Berpikir Kreatif	11
5. Ciri-Ciri Berpikir Kreatif	13
6. Faktor yang Mempengaruhi Berpikir kreatif	15
7. Teori Kreativitas	15
8. Indikator Berpikir Kreatif	18
9. Radiasi Elektromagnetik	19
10. Penelitian Relevan	26
B. Kerangka Pikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	30
B. Lokasi Penelitian	30
C. Desain Penelitian	31
D. Obyek dan Subjek Penelitian	32
E. Prosedur Penelitian	32
F. Teknik Pengambilan Sampel	33
G. Pelaksanaan Kegiatan	33

H. Instrumen Penelitian.....	35
I. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan	67
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	72
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN-LAMPIRAN	77
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Jenjang Kemampuan Berpikir Kreatif	17
3.1 Aturan pemberian Skor	36
3.2 Skala Kelayakan Instrumen Tes KBK	36
3.3 Kriteria Pemberian Skor	38
3.4 Kategori Interval Tingkat Reabilitas	39
3.5 Kriteria Indeks Kesukaran Soal	40
3.6 Daya Pembeda Soal	41
4.1 Hasil Validasi Instrumen Berbasis KBK	46
4.2 Menyajikan Saran Perbaikan dari Validator	48
4.3 Saran dan Hasil Perbaikan	49
4.4 Hasil Uji Coba Instrumen KBK pada Pendidik	57
4.5 Hasil Uji Coba Instrumen KBK pada Peserta Didik	59
4.6 Presentase Nilai Peserta Didik	61
4.7 Reliability Statistics	63
4.8 Analisis Tingkat Kesukaran Soal	63
4.9 Analisa Daya Pembeda Instrumen KBK	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Percobaan Mawell.....	19
2.2 Perambatan Medan Listrik dan Medan Magnet	20
2.3 Medan Listrik Sesaat yang Dihasilkan 2 Bola Bermuatan.....	21
2.4 Spektrum Radiasi Elektromagnetik.....	24
2.5 Spektrum Warna Gelombang Elektromagnetik	24
2.6 Kerangka Pikir	29
3.1 Tahapan Pengembangan.....	32
4.1 Presentasi Hasil Validasi Instrumen Para Ahli	47
4.2 Presentasi Hasil Respon Instrumen Pada Guru.....	48
4.3 Presentasi Hasil Respon Instrumen Pada Peserta Didik	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Sebelum Revisi	78
2. Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Setelah Revisi.....	110
3. Validasi dan Reliabilitas	130
4. Data Lengkap Hasil Analisis Penelitian.....	131
5. Analisis Tingkat Kesukaran Soal Instrumen KBK	133
6. Kriteria Presentase Skor Instrumen KBK	134
7. Daftar Hadir dan Nilai XII IPA 3.....	136
8. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	138
9. Format Lembar Kerja Siswa	145
10. Kisi-Kisi Soal Radiasi Elektromagnetik	146
11. Hasil Jawaban Soal Instrumen KBK Pada Peserta Didik	150
12. Lembar Validasi Oleh Validator	154
13. Angket Pendidik	160
14. Dokumentasi	172
15. Persuratan.....	174

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) banyak hal yang telah dilakukan baik oleh pemerintah maupun pada sektor pendidikan dalam meningkatkan sistem pendidikan yang ada. Semata-mata bertujuan untuk memperbaiki sistem pendidikan bangsa, ketika pendidikan bangsa baik maka akan sejalan dengan kualitas sumber daya manusia yang berkualitas. Hubungan ini menunjukkan bahwa pendidikan merupakan salah satu aspek yang harus diprioritaskan dan diperhatikan untuk mencerdaskan anak bangsa dan menjauhi dari kebodohan.

Indonesia adalah salah satu negara berkembang di dunia yang masih mempunyai tugas yang belum terselesaikan dalam dunia pendidikan. Nyatanya inti dari sistem pendidikan nasional, tujuannya adalah *"mengembangkan potensi peserta didik"*. Hal tersebut guna mencapai tujuan negara yaitu *"mencerdaskan kehidupan bangsa"*. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Rusyanto, 2019).

Negara telah mengatur sistem pendidikan yang ada selain itu, UNESCO yang merupakan organisasi pendidikan, ilmu pengetahuan dan kebudayaan telah mendukung kemajuan pendidikan dengan mengeluarkan empat pilar pendidikan yang ada yaitu *learning to know, learning to do, learning to be, learning to live together*. Tujuan pendidikan dapat dicapai implementasinya didasarkan pada empat pilar pendidikan UNESCO (Daniar, 2015).

Implementasi mutu pendidikan yang rendah akan menghambat penyediaan sumber daya manusia yang memiliki keahlian dan keterampilan, dalam meningkatkan pembangunan bangsa di berbagai bidang baik dari segi ekonomi, politik, kesehatan maupun pendidikan itu sendiri. Namun hingga saat ini terdapat tugas-tugas yang harus diperhatikan dalam meningkatkan mutu pendidikan khususnya dalam mengembangkan instrumen pembelajaran maupun menciptakan inovasi baru yang dimulai dari internal atau didalam sekolah terlebih dahulu pada proses belajar mengajar itu sendiri.

Aktivitas belajar, proses belajar mengajar, maupun proses bertanya antara peserta didik dan pendidik yang merupakan hal yang penting untuk mencapai tujuan pendidikan itu sendiri sesuai dengan ayat yang terdapat dalam Al-Qur'an pada surah An-Nahl/16 :43

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوْحِي إِلَيْهِمْ فَاسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: Dan kami tidak mengutus sebelum engkau (Muhammad) melainkan orang laki-laki yang kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui. Yakni orang-orang yang mempunyai pengetahuan tentang nabi dan kitab-kitab.

Ayat tersebut mengandung arti bahwa dalam pemahaman ilmu pengetahuan tersebut ketika ada sesuatu hal yang kurang di pahami maka perlu bertanya pada seseorang yang ahli dalam bidangnya masing-masing, sama halnya pada proses belajar mengajar. Untuk itu umat Islam harus memacu diri agar tidak ketinggalan di bidang ilmu pengetahuan dan ahli di bidang yang ditekuninya.

Ilmu pengetahuan bertujuan untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang aktif dengan menumbuhkan potensi yang ada pada peserta didik menjadi manusia berkarakter dan terampil. Selain itu ilmu pengetahuan dalam sistem pendidikan menyangkut mengenai kegiatan terstruktur, dan terencana sehingga ada hal yang ingin dicapai oleh pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran. Untuk mewujudkan tujuan pendidikan tersebut maka terdapat usaha yang dilakukan dalam ranah pendidikan yang akan diselesaikan. Salah satu tugas atau permasalahan yang paling dominan dihadapi yaitu kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran di kelas masih kurang diperhatikan sehingga kemampuan berpikir kreatifnya kurang terasah pada peserta didik.

Berdasarkan hasil pengamatan dan observasi implementasi berpikir kreatif di sekolah SMA Negeri 13 Makassar masih terbilang rendah, dengan melakukan wawancara kepada guru di sekolah dan menarik kesimpulan bahwa berpikir kreatif jarang untuk dikembangkan dalam proses belajar mengajar di kelas, proses pembelajaran secara umum lebih kepada memberikan jawaban dari masalah. Sehingga peserta didik tidak dapat berpikir secara lebih luas, padahal ketika berpikir kreatif dapat diterapkan kepada peserta didik maka akan selaras dengan pemahaman materi maupun peningkatan hasil belajar, oleh karena itu berpikir kreatif sangat perlu diterapkan di kelas.

Salah satu hal yang perlu dilakukan yaitu mengembangkan instrumen yang berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kreatif yang digunakan adalah kemampuan berpikir yang berhubungan dengan kognitif-intelektual yang merupakan indikator kemampuan

berpikir kreatif untuk tes. Berpikir kreatif sangat perlu dirancang karena sangat dibutuhkan di berbagai bidang. Untuk itu, pembelajaran fisika perlu didesain sehingga berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, yang disesuaikan pada indikator kemampuan berpikir kreatif.

Indikator berpikir kreatif lebih pada hal menciptakan hal-hal baru dari hasil pemikiran peserta didik itu sendiri dengan adanya penemuan ide baru tersebut maka akan mendorong peserta didik lebih aktif dan mengemukakan pendapatnya. Untuk mencapai hal tersebut dalam proses pembelajaran diperlukan instrumen berpikir kreatif untuk mengukur dari kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam memecahkan soal yang ada.

Mata pelajaran fisika masuk dalam mata pembelajaran yang menuntut untuk berpikir kreatif. Sesuai dengan pendapat (Narwinda, 2013) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif penting untuk dikembangkan pada mata pelajaran sains sehingga dapat membantu memecahkan permasalahan, memberikan ide-ide baru yang orisinal, terhadap situasi yang berkaitan dengan sains.

Pada pengembangan instrumen kemampuan berpikir kreatif ini akan diterapkan pada materi gelombang elektromagnetik pada kelas XII MIPA 1 di SMA Negeri 13 Makassar untuk mata pelajaran fisika. Sebelum implementasi pengembangan instrumen dilakukan, peneliti akan mengobservasi terlebih dahulu keadaan peserta didik. Dan bekerja sama dengan guru atau pihak sekolah sebagai objek penelitian yang ada di SMA Negeri 13 Makassar.

Berdasarkan uraian penjelasan terkait kondisi permasalahan tersebut, maka dalam hal ini peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian yang berjudul **"Pengembangan Instrumen Berbasis kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMAN 13 Makassar"**

B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kelayakan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik dari aspek kesesuaian penilaian validator ?
2. Bagaimana respons guru pada instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik yang telah dikembangkan ?
3. Bagaimana respons peserta didik pada instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik dengan angket yang diberikan ?

C. Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis kelayakan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik dari aspek kesesuaian penilaian validator

2. Untuk mendeskripsikan respons guru pada instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik yang telah dikembangkan
3. Untuk mendeskripsikan respons peserta didik pada instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik dengan angket yang diberikan

D. Manfaat Penelitian

Dengan mengacu tujuan penelitian yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peserta Didik

Diharapkan melalui instrumen yang telah dikembangkan yang mencakup indikator berpikir kreatif dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMA Negeri 13 Makassar.

2. Bagi Guru

Sebagai salah satu contoh instrumen pembelajaran bervariasi bagi guru (pendidik) yang dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran di kelas serta membantu guru menciptakan proses pembelajaran yang menarik.

3. Bagi Sekolah

- a. Sebagai salah satu informasi bagi sekolah dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan instrumen berpikir kreatif dalam proses pembelajaran.
- b. Dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi pihak sekolah guru maupun orang tua untuk mengukur tingkat kreativitas belajar anak sehingga dapat

meningkatkan cara belajar anak tersebut dalam meraih hasil belajar yang lebih baik.

4. Bagi Peneliti

Manfaat yang didapatkan peneliti adalah pembelajaran dan pengalaman yang lebih dalam mengenai pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir pada mata pelajaran fisika.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Instrumen Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Penilaian kompetensi pengetahuan atau kognitif adalah penilaian yang dilakukan guru untuk mengukur tingkat pencapaian dan penguasaan peserta didik dalam aspek pengetahuan yang meliputi ingatan atau hafalan, pemahaman, penerapan atau aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi dan evaluasi. Dalam kurikulum 2013 kompetensi pengetahuan menjadi kompetensi inti dengan kode kompetensi inti 3 (KI 3). Kompetensi pengetahuan merefleksikan konsep-konsep keilmuan yang harus dikuasai oleh peserta didik melalui proses belajar mengajar.

2. Ruang Lingkup Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Ruang kompetensi pengetahuan atau kognitif terdapat enam jenjang proses berpikir yakni : a) kemampuan menghafal, b) memahami, c) menerapkan, d) menerapkan, e) menganalisis, f) mensintesis, dan g) mengevaluasi. Berikut ini penjelasan masing-masing proses berpikir kompetensi pengetahuan atau kognitif, yakni:

a. Pengetahuan/hafalan/ingatan (*Knowledge*)

Pengetahuan (*Knowledge*) adalah kemampuan seseorang untuk mengingat-ingat kembali atau mengenali kembali tentang nama istilah, ide, gejala, rumus-rumus, dan sebagainya tanpa mengharapkan kemampuan untuk

menggunakannya. Pengetahuan adalah merupakan proses berpikir yang paling rendah. Kemampuan mengetahui fakta, konsep, prinsip, dan *skill*.

b. Pemahaman (*comprehension*)

Pemahaman (*comprehension*) adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Dengan demikian memahami adalah mengetahui tentang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai aspek.

c. Penerapan (*Application*)

Penerapan atau aplikasi adalah kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tata cara maupun metode-metode, prinsip-prinsip, rumus-rumus, teori-teori dan sebagainya dalam situasi yang baru dan konkret.

d. Analisis (*Analysis*)

Analisis (*analysis*) adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau mengurangi bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan di antara bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor lainnya.

e. Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis (*Synthesis*) adalah kemampuan berpikir yang merupakan kebalikan dari proses berpikir analisis. Sintesis merupakan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis sehingga menjelma menjadi suatu pola yang berstruktur atau berbentuk pola baru.

f. Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi adalah kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu situasi, nilai, ide. Misalnya jika seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan, maka akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik sesuai dengan patokan patokan atau kriteria tertentu.

3. Teknik dan Instrumen Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Guru menilai kompetensi pengetahuan melalui : a) tes tertulis dengan menggunakan butir soal, b) tes lisan dengan bertanya langsung terhadap peserta didik menggunakan daftar pertanyaan dan, c) penguasaan atau proyek dengan lembar kerja tertentu yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

a. Tes tertulis

Penilaian secara tertulis dilakukan dengan tes tertulis. Tes tertulis merupakan tes dimana soal dan jawaban yang diberikan kepada peserta didik dalam bentuk tertulis.

b. Bentuk tes tertulis

Bentuk tes tertulis adalah bentuk tes tertulis apa yang digunakan oleh guru dalam mengukur pencapaian kompetensi pengetahuan (kognitif) peserta didik. Tes tertulis terdiri dari : 1) soal pilihan ganda, 2) isian, 3) jawaban singkat (pendek), 4) benar salah (B-S), 5) menjodohkan dan 6) uraian.

c. Penyusunan kisi-kisi tes tertulis

Syarat tes tertulis yang bermutu adalah bahwa soal harus sahih (valid) dan andal. Bahwa setiap alat ukur hanya mengukur satu dimensi.

d. Penulisan soal tertulis

Penulisan soal tertulis merupakan suatu kegiatan yang sangat penting dalam menyiapkan bahan ulang atau ujian. Setiap butir soal yang ditulis harus berdasarkan rumusan indikator yang sudah disusun didalam kisi-kisi yang berdasarkan kaidah penulisan soal, baik soal dalam bentuk objektif maupun uraian. (Kunandar, 2017 : 165-170).

4. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif adalah berpikir yang relatif spesifik dalam memikirkan sesuatu yang diperlukan seseorang untuk memahami sesuatu informasi berupa gagasan konsep teori dan sebagainya. Kemampuan dan keterampilan berpikir merupakan sesuatu kesatuan yang saling menunjang. Gardon (dalam Takwil, 2013:59) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan komponen emosional yang penting dari pada intelektual, dan irasional.

(Ali, 2009:42-43) menyatakan bahwa kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menciptakan sesuatu yang baru sama sekali atau kombinasi dari karya-karya yang telah ada dengan lingkungannya untuk mencari permasalahan dan mencari alternatif pemecahannya melalui cara cara berpikir divergen.

(De Bone, 2007) menggambarkan berpikir kreatif untuk memperbaiki kehidupan, melakukan inovasi desain, menciptakan perubahan dan memperbaiki sistem. Dan mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan:

- a. Merancang
- b. Melakukan perubahan dan perbaiki
- c. Memperoleh gagasan baru

Kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif memungkinkan peserta didik tersebut memperoleh banyak cara atau alternatif penyelesaian dari suatu masalah. Meskipun terkadang terlalu banyak cara akan menyulitkan sampai kepada hasil akhir, namun dengan banyaknya pilihan akan memungkinkan siswa sampai kepada tujuan dibandingkan siswa yang memang benar-benar tidak memiliki cara untuk sampai kepada solusi masalahnya.

(Liliyasi, 2005) mengemukakan bahwa berpikir kreatif sangat menentukan dalam membangun kepribadian dan pola tingkah dalam kehidupan setiap insan, karena itu pembelajaran sains perlu diperadakan untuk mencapai maksud tersebut. Ia juga mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan mengembangkan atau menentukan ide atau gagasan asli, estetik dan konstruktif yang berhubungan dengan pandangan dan konsep. Serta menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskan dengan prospektif.

(Northcott 2007) menyatakan bahwa ada dua proses mendasar yang terjadi selama proses berpikir kreatif yaitu proses kognitif (apa yang kita tahu) dan non kognitif apa yang kita rasakan. (Tan, 2009) memandang keterampilan berpikir kreatif sebagai bentuk kecairan kognitif yang mendukung kemampuan seseorang merepresentasikan simbol-simbol.

(Iriany, 2009) mengemukakan ada 4 aspek berpikir kreatif yakni:

- a. Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu
- b. Membangun pengetahuan yang telah ada pada peserta didik

- c. Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda
- d. Meramal dari informasi yang terbatas

Definisi berpikir kreatif dapat dikatakan bahwa berpikir kreatif dicirikan oleh, merasa adanya kesulitan, masalah kesenjangan informasi, adanya unsur yang hilang atau ketidakharmonisan, mendefinisikan masalah secara jelas, mendapat gagasan baru, membuat dugaan-dugaan dan kemungkinan perbaikannya, pengujinya kembali atau bahan mendefinisikan ulang masalah akhir mengkomunikasikan hasilnya.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis mengaitkan masalah yang dialami peserta didik karena rendahnya kemampuan berpikir kreatif, ketertarikan, serta daya tanggap peserta didik yang berbeda-beda, sehingga penulis mencoba untuk membuat peserta didik paham bukan hanya sebagai konsep saja melainkan mempraktikannya, sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan daya tangkap kurang, diharapkan bisa memahami pelajaran fisika dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui pengembangan instrumen yang berbasis kemampuan berpikir kreatif. Instrumen tersebut akan dibuat sebaik mungkin agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi yang diawakan.

5. Ciri-ciri Kreativitas

Adapun ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif (Azhari, 2013) antara lain meliputi:

a. Kemampuan berpikir lancar

- 1) Menghasilkan banyak gagasan/jawaban yang relevan

2) Menghasilkan motivasi belajar

3) Arus pemikiran lancar

b. Kemampuan berpikir lentur (*fleksibel*)

1) Menghasilkan gagasan-gagasan yang seragam

2) Mampu mengubah cara atau pendekatan

3) Arah pemikiran yang berbeda

c. Kemampuan berpikir orisinal

1) Memberikan jawaban yang tidak lazim

2) Memberikan jawaban yang lain daripada yang lain

3) Memberikan jawaban yang jarang diberikan kebanyakan orang

d. Kemampuan berpikir terperinci (*elaborasi*)

1) Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan

2) Memperinci detail-detail

3) Memperluas suatu gagasan

Guilford (dalam Munandar 2009) mengemukakan ciri-ciri dari kreativitas antara lain: Kelancaran berpikir (*fluency of thinking*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide yang keluar dari pemikiran seseorang secara cepat. Dalam kelancaran berpikir, yang ditekankan adalah kuantitas, dan bukan kualitas.

a. Keluwesan berpikir (*flexibility*)

Kemampuan untuk memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban atau pertanyaan-pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari alternatif atau arah yang berbeda-beda, serta mampu menggunakan bermacam-macam pendekatan atau cara pemikiran. Orang

yang kreatif adalah orang yang luwes dalam berpikir. Mereka dengan mudah dapat meninggalkan cara berpikir lama dan menggantikannya dengan cara berpikir yang baru.

b. Elaborasi (*elaboration*)

Kemampuan dalam mengembangkan gagasan dan menambahkan atau memperinci detail-detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.

c. Originalitas (*originality*).

Kemampuan untuk mencetuskan gagasan unik atau kemampuan untuk mencetuskan gagasan asli.

Maka kreativitas merupakan kemampuan seseorang berpikir dan bertindak laku. Seseorang yang memiliki kreativitas atau kemampuan berpikir divergensi yang tinggi tidak banyak kesulitan dalam memecahkan masalah yang dihadapinya. Oleh karena itu, kreativitas yang didefinisikan para ahli selalu berkaitan dengan kemampuan berpikir dan bertindak laku.

6. Faktor yang Mempengaruhi Berpikir Kreatif

Menurut Rogers (dalam Panjaitan, 2017:5) faktor-faktor yang dapat mendorong terwujudnya kreativitas individu diantaranya:

- a. Dorongan dari dalam diri sendiri (motivasi intrinsik)
- b. Dorongan dari lingkungan (motivasi ekstrinsik)

7. Teori Kreativitas

(Mackler & Shontz, 1970) mengemukakan bahwa dalam studi kreativitas ada 6 (enam) teori pokok kreativitas, yaitu :

a. Teori Psikoanalisis

Teori Psikoanalisis dikembangkan oleh Freud dengan konsep sublimasi sebagai titik tolaknya. Kemampuan sublimasi merupakan kemampuan merubah tujuan asli menjadi tujuan lain. Perbedaan ini individu dapat terjadi karena kekuatan instink dan kemampuan sublimasi tersebut. Menurut Freud dalam upaya mengadaptasi kesukaran hidup terdapat tiga alat/cara yang dapat ditempuh yaitu :

- 1) Peralihan minat yang sangat kuat
- 2) Gratifikasi surstatif dan
- 3) Substansi yang memabukkan

Kreativitas dalam hal ini dipandang sebagai pengganti yaitu alat yang dapat melepaskan diri dari kesukaran sehingga dapat mencapai berbagai tingkat kepuasan dalam waktu yang terbatas.

b. Teori Asosiasiionistik

Teori Asosiasiionistik berkenaan dengan kreativitas yang dipelopori oleh Ribot yang merupakan pelopor Asosiasiionist. Asosiasiionist menunjukkan pada pertautan dalam proses mental sehingga suatu proses cenderung menimbulkan proses mental lainnya. Menurut teori Asosiasiionistik, dalam proses berpikir kreatif, berpikir analogis memainkan peran penting.

c. Teori Gestalt

Teori Gestalt memfokuskan perhatiannya terhadap proses terjadinya persepsi dan pengertian pada manusia. Teori ini mengemukakan bahwa pengalaman manusia berstruktur yang terbentuk dalam suatu keseluruhan.

Manusia mengamati stimulus dalam keseluruhan yang terorganisir, bukan dalam bagian-bagian yang terpisah.

d. Teori Eksistensial

Teori Eksistensial menjelaskan bahwa pribadi kreatif dalam momen-momen kreatifnya. Teori Eksistensial tidak mencoba mengurangi keseluruhan menjadi segmen-segmen dan menjelaskan proses secara keseluruhan. Jika teori Gestalt memberikan konsep kekuatan medan, struktur, Gestalt dan vektor-vektor, maka teori eksistensial hanya memberikan konsep *encounter* (pertemuan).

e. Teori Interpersonal

Teori Interpersonal memandang kreativitas menekankan pada *creator* sebagai *innovator* dan orang lain yang mengenal dan mengakui kreasinya. Dengan kata lain teori ini memandang penting arti nilai dalam karya kreatif karena nilai mengimplementasikan penguatan dan kontrol sosial.

f. Teori Trait

Karakteristik pada individu yang dapat diteliti melalui suatu pendekatan yang menekankan pada perbedaan individual. Guilford menjelaskan bahwa *Trait* utama pada manusia berkaitan dengan kreativitas. Trait tersebut mencakup antara lain: sensitivitas terhadap masalah, kelancaran berpikir, keluwesan berpikir, orisinalitas berpikir, redefinisi dan elaborasi

Tabel 2.1 Jenjang Kemampuan Berpikir Kreatif (Aji Kamila, 2017:12)

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Peserta didik mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas dalam mengajukan masalah.
Tingkat 3 (Kreatif)	Peserta didik mampu menunjukkan

	kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam mengajukan masalah.
Tingkat 2 (Cukup Kreatif)	Peserta didik mampu menunjukkan kebaruan atau fleksibilitas dalam mengajukan masalah.
Tingkat 1 (Tidak Kreatif)	Peserta tidak mampu menunjukkan ketiga aspek indikator berpikir kreatif.

8. Indikator-Indikator Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran

(Munandar, 2009:192) yang mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif dirumuskan sebagai kemampuan yang mencerminkan aspek-aspek sebagai berikut:

a. Berpikir lancar (*Fluent thinking*) atau kelancaran

Kelancaran yang menyebabkan seseorang mampu mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan

b. Berpikir luwes (*Flexible thinking*) atau kelenturan

Kelenturan yang menyebabkan seseorang mampu menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi

c. Berpikir Orisinal (*Original thinking*)

Berpikir Orisinal yang menyebabkan seseorang mampu melahirkan ungkapan-ungkapan yang baru dan unik atau mampu menemukan kombinasi-kombinasi yang tidak biasa dari unsur-unsur yang biasa

d. Keterampilan mengelaborasi (*Elaboration ability*)

Mengelaborasi yang menyebabkan seseorang mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.

9. Radiasi Elektromagnetik

Radiasi elektromagnetik adalah kombinasi medan listrik dan medan magnet yang berosilasi dan merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Cahaya tampak adalah salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Setiap muatan listrik yang memiliki percepatan memancarkan radiasi elektromagnetik. Waktu kawat menghantarkan muatan sama dengan arus listrik.

Teori mengenai gelombang elektromagnetik pertama kali ditemukan oleh James Clerk Maxwell (1831-1879). Dengan mengkaji aturan dasar kelistrikan dan kemagnetan, Maxwell mengemukakan suatu hipotesis sebagai berikut : Karena perubahan medan magnetik dapat menimbulkan medan listrik maka sebaiknya perubahan medan listrik akan dapat menimbulkan medan magnetik.

Dengan hipotesis inilah Maxwell mengungkapkan terjadinya gelombang elektromagnetik. Percobaannya dilakukan dengan dua buah bola isolator yang diikatkan pada ujung pegas, kemudian diberi muatan positif sedangkan bola yang lain diberi muatan negatif seperti pada gambar.



Gambar 2.1 Percobaan Maxwell

Kedua bola digetarkan sehingga jarak kedua bola berubah-ubah terhadap waktu dan kedua muatan akan menimbulkan medan listrik di sekitarnya yang berubah terhadap waktu pula. Menurut Maxwell perubahan medan listrik ini akan menimbulkan perubahan medan magnetik maka akan timbul kembali medan listrik yang besarnya juga berubah-ubah. Demikian seterusnya, sehingga didapatkan proses berantai dari perubahan medan listrik dan medan magnetik yang menjalar ke segala arah.



Gambar 2.2 Perambatan Medan Listrik dan Medan Magnetik

Apabila penjalanan medan listrik dan medan magnet tersebut ditinjau pada suatu arah tertentu maka dapat dilukiskan pada gambar 2.2 vektor medan listrik dan magnetik pada gelombang elektromagnetik memiliki fase yang sama tegak lurus satu sama lain terhadap arah perambatan gelombangnya. (Subagya, 2016 :113-114)

Gelombang elektromagnetik hanya dapat dibangkitkan oleh muatan-muatan listrik yang selalu dipercepat misalnya muatan listrik yang bergetar atau disebut arus bolak balik. Gelombang elektromagnetik disebut juga radiasi elektromagnetik yang terdiri atas getaran medan listrik dan medan magnetik. Gelombang elektromagnetik hanya dapat dibandingkan oleh muatan-muatan listrik yang selalu dipercepat, misalnya muatan listrik yang getar atau disebut arus

bolak balik, gelombang elektromagnetik disebut juga radiasi elektromagnetik, yang terdiri atas getaran medan listrik dan medan magnetik yang berjalan menjauhi dari muatan-muatan yang dipercepat.

Sebagai gambaran, misalnya kita memiliki dua bola dengan muatan tak sejenis (dipole listrik), seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 mengetahui garis medan listrik keluar dari muatan positif.



Gambar 2.3 Medan listrik sesaat yang di hasilakan oleh dua bola bermuatan Medan listrik keluar dari muatan positif muatan negatif. Apa yang terjadi jika baterai digantikan dengan sebuah sumber tegangan bolak-balik.

Mula mula tegangan bolak balik memberi muatan bola atas positif sehingga medan listrik berarah ke bawah (sumbu y negatif) setengah periode kemudian, bola atas bermuatan negatif dan bola bawah bermuatan positif. Hal ini menyebabkan medan listrik berbalik ke arah (sumbu y positif). Dengan demikian kedua bola dengan polaritasnya selalu bergantian menimbulkan medan listrik di sekitarnya yang juga berubah-ubah terhadap waktu. Perubahan medan magnetik menimbulkan medan listrik (faraday) sehingga maxwell menyatakan bahwa perubahan medan listrik harus menimbulkan medan magnetik.

Muatan kedua bola selalu berubah terhadap waktu secara sinusoidal. Ini mengakibatkan kembali medan listrik yang juga berubah secara sinusoidal. Demikian proses ini berlangsung terus sehingga kita mendapatkan proses berantai dari pembentukan medan magnetik dan medan listrik yang merambat ke segala arah. Perubahan yang merambat umumnya disebut gelombang dan gejala ini disebut gelombang elektromagnetik. (Kanginan, 2013 : 316-317)

a. Teori Maxwell Tentang Gelombang Elektromagnetik

Hubungan antara listrik dan magnet yaitu;

- 1) Muatan listrik dapat menghasilkan medan listrik di sekitarnya (Hukum Coulomb)
- 2) Arus listrik dapat menghasilkan medan magnet di sekitarnya (Hukum Biot-Savart)
- 3) Perubahan medan magnetik dapat menimbulkan GGL induksi yang dapat menghasilkan medan listrik (induksi Faraday)

James Clark Maxwell (1831 - 1879) menyatakan suatu hipotesis bahwa "jika Faraday menemukan bahwa perubahan medan magnet harus menghasilkan medan listrik, maka perubahan medan listrik harus menghasilkan medan magnet." Bila hipotesis Maxwell benar, konsekuensinya maka perubahan medan listrik akan mengakibatkan medan magnet yang juga berubah serta sebaliknya dan keadaan ini akan terus berulang. Medan magnet atau medan listrik yang muncul akan selalu saling tegak lurus dan merambat menjauhi sumber.

Kebenaran hipotesis Maxwell tentang adanya gelombang elektromagnetik akhirnya dibuktikan oleh Heinrich Hertz beberapa tahun setelah Maxwell

meninggal. Cepat rambat gelombang elektromagnetik ditentukan oleh permeabilitas vakum (μ_0) dan permitivitas vakum (ϵ_0) yang memenuhi hubungan:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

dengan mensubstitusikan nilai $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$ dan $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C/Nm}^2$ akan diperoleh nilai $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$ yang setara dengan kecepatan cahaya. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa cahaya adalah gelombang elektromagnetik.

b. Sifat Gelombang Elektromagnetik

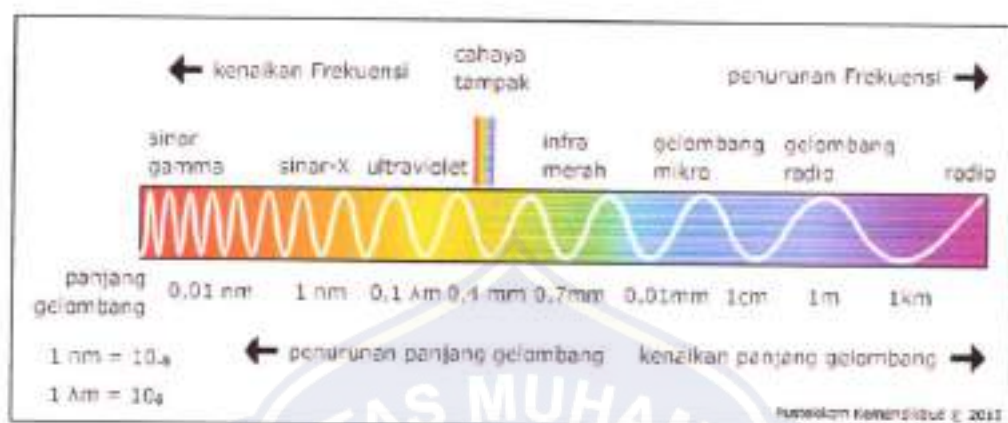
- 1) Dapat merambat dalam ruang hampa
- 2) Merupakan gelombang transversal
- 3) Tidak memiliki muatan listrik sehingga bergerak lurus dalam medan magnet maupun medan listrik
- 4) Dapat mengalami pemantulan, pembiasan, polarisasi, interferensi, dan difraksi.

c. Intensitas Gelombang Elektromagnetik

Intensitas gelombang elektromagnetik atau laju energi yang dipindahkan melalui gelombang elektromagnetik disebut pointing (lambang S) dan diberikan oleh;

$$S = \frac{E^2}{2c\mu_0}$$

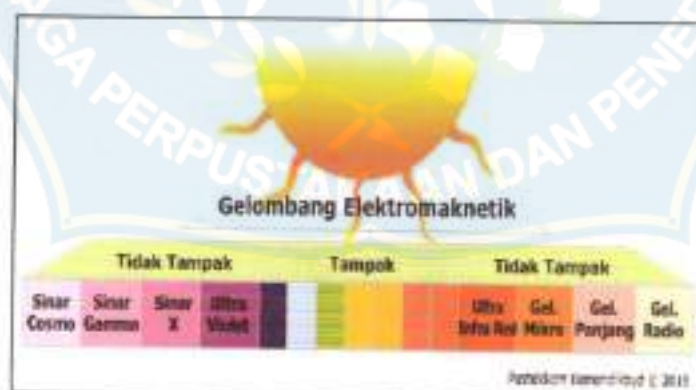
dengan E adalah medan listrik dan c adalah kecepatan cahaya.



Gambar 2.4 Spektrum Radiasi Elektromagnetik

d. Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik terdiri dari bermacam-macam gelombang yang berbeda frekuensi dan panjang gelombangnya, tetapi kecepatannya di ruang hampa adalah sama. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik diurutkan dari frekuensi terkecil hingga terbesar (atau dari panjang gelombang terbesar hingga terkecil) yaitu;



Gambar 2.5 Spektrum Warna Gelombang Elektromagnetik

- Gelombang radio ($10^4 - 10^7$ Hz) dapat dihasilkan oleh rangkaian elektronika yang disebut osilator. Gelombang radio dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana komunikasi. Karena sifatnya mudah dipantulkan oleh ionosfer, maka gelombang ini mampu mencapai tempat-tempat yang jaraknya jauh.

b. Gelombang televisi (10^8 Hz) gelombang televisi merambat lurus, tidak dapat dipantulkan oleh lapisan-lapisan atmosfer bumi. Untuk menangkap gelombang ini, diperlukan stasiun penghubung (*relay*).

c. Gelombang mikro (*microwave*) ($\sim 10^{10}$ Hz) gelombang mikro dengan frekuensi 3 GHz dapat digunakan untuk alat komunikasi, memasak, dan radar. Antena radar (*Radio Detection and Ranging*) dapat bertindak sebagai pemancar dan penerima gelombang elektromagnetik. Jika selang waktu antara pengiriman pulsa ke sasaran dan penerimaan pulsa pantulan ke sasaran adalah Δt , maka jarak (s) sasaran ke pusat radar adalah;

$$s = \frac{c \times \Delta t}{2}$$

d. Di pangkalan udara, antena pemancar radar dapat berputar ke segala arah untuk mendeteksi adanya pesawat terbang yang menuju atau meninggalkan pangkalan udara.

e. Sinar inframerah (10^{11} – 10^{14} Hz) sinar inframerah tidak banyak dihamburkan oleh partikel-partikel udara sehingga dengan menggunakan pelat-pelat film yang peka terhadap gelombang inframerah, pesawat udara maupun satelit dapat membuat potret-potret permukaan bumi.

f. Sinar tampak (10^{14} – 10^{15} Hz) sinar tampak membantu kita dalam melihat objek-objek. Spektrum warna dari panjang gelombang terbesar sampai panjang gelombang terkecil yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu.

- g. Sinar ultraviolet (10^{15} – 10^{16} Hz) dihasilkan oleh atom-atom dan molekul-molekul dan memungkinkan kita untuk mengetahui unsur-unsur dalam suatu bahan. Matahari merupakan sumber utama sinar ultraviolet.
- h. Sinar-X (10^{16} – 10^{20} Hz) ditemukan oleh Wilhem Conrad Rontgen sehingga sering disebut sebagai sinar roentgen. Sinar-X dapat dihasilkan dengan menembakkan elektron berkecepatan tinggi pada permukaan logam dalam tabung hampa. Karena panjang gelombangnya yang sangat pendek, sinar-X memiliki daya tembus yang kuat. Sinar-X banyak digunakan dalam bidang kedokteran (mendeteksi organ dalam tubuh, memotret posisi tulang) dan bidang industri.
- i. Sinar gamma (10^{20} – 10^{25} Hz) merupakan gelombang yang memiliki frekuensi terbesar dan dihasilkan oleh inti atom yang tidak stabil. Sinar gamma memiliki daya tembus yang sangat besar, sehingga bisa menembus pelat besi yang memiliki ketebalan beberapa cm.

10. Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh La Moma, Universitas Pattimura Ambon pada tahun 2015 dengan judul "Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP" menarik, kesimpulan dari hasil penelitiannya yang telah di analisis dan di bahas pada pembahasan dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan berpikir kreatif matematis telah disusun dan divalidasi dari segi muka dan isi. Serta memiliki reliabilitas sedang, tes tersebut juga memiliki daya pembeda yang baik dan tingkat kesukaran yang sedang.

Dengan demikian butir soal tes Kemampuan berpikir kreatif matematis ini dapat diandalkan dan dapat digunakan sebagai instrumen pengumpulan data penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Farida Amrul Almuhamamah, Tantri Mayasari, dan Erawan Kurniadi pada tahun 2018 dengan judul "Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Terintegrasi Kearifan Lokal" Menarik kesimpulan bahwa Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif terintegrasi kearifan lokal sebanyak empat soal merupakan hasil dari pengembangan model ADDIE.

Validasi yang dilakukan ahli terkait dengan kesesuaian soal dengan indikator, kesesuaian soal dengan jawaban, serta kesesuaian soal dengan tingkat berpikir berdasarkan hasil CVR dihasilkan CVI sebesar 1 untuk soal nomor satu, dua, dan tiga. Soal nomor empat memperoleh CVI sebesar 0,8, keempat soal termasuk kategori sangat layak. Uji kelas kecil menghasilkan reliabilitas sebesar 0,75 termasuk kategori tinggi, daya beda soal 0,72 (mudah), 0,59 (sedang), 0,66 (sedang), dan 0,84 (mudah). Daya pembeda dihasilkan (1) 0,75, (2) 0,81, (3) 0,66, dan (4) 0,81 sehingga semua soal diterima. Uji kelas besar menghasilkan reliabilitas 0,74, daya pembeda soal (1) 2,97, (2) 2,81, (3) 2,56, dan (4) 0,5 semuanya diterima. Tingkat kesukaran (1) 0,55, (2) 0,59, (3) 0,64 termasuk kategori sedang dan soal (4) 0,03 termasuk kategori sulit.

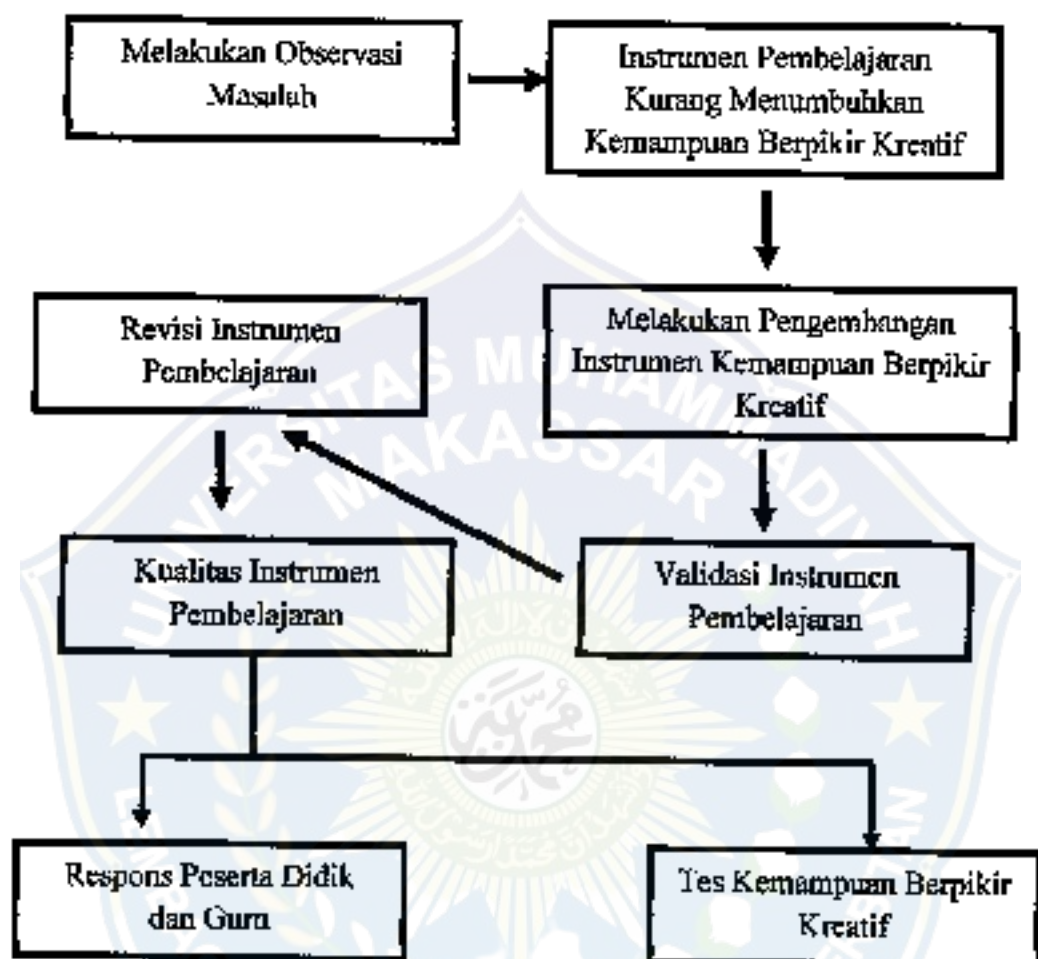
B. Kerangka Pikir

Pembelajaran Fisika di sekolah tentunya memiliki tujuan untuk mengembangkan kemampuan maupun keterampilan mengenai suatu pembelajaran, hal yang paling umum dilakukan dengan cara menuntaskan

indikator dan tujuan pembelajaran. Sehingga hal yang ingin dicapai dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Salah satu kemampuan tersebut yang perlu untuk dikembangkan yaitu kemampuan berpikir kreatif yang meliputi aspek indikator berpikir lancar, berpikir lentur, berpikir orisinal, dan berpikir terperinci dari indikator tersebut akan termuat pada instrumen yang akan dikembangkan oleh peneliti. Kemampuan tersebut merupakan salah satu aspek yang mengharuskan peserta didik untuk berpikir yang lebih luas, dan berbeda dari setiap sudut pandang seseorang. Sedangkan karakteristik dari peserta didik yang berbeda-beda membuat ide, gagasan, inovasi dan kreatifnya akan berbeda-beda pula tergantung pada kemampuan berpikir kreatifnya.

Hal tersebut membuat setiap peserta didik memiliki perbedaan dalam menanggapi suatu pembelajaran ataupun merespons pembelajaran. Salah satu cara untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik yaitu dengan mengembangkan instrumen pembelajaran yang berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan menerapkan indikator berpikir kreatif yaitu: berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal dan keterampilan mengeksploitasi.

Penyusunan instrumen yang akan dikembangkan, dan akan melewati tahap revisi agar instrumen yang dibuat dapat memenuhi harapan dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Validasi instrumen juga akan dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen yang dikembangkan.



Gambar 2.6 Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian R & D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis, Design, Development* (Winarni, 2018 :263) akan tetapi pada penelitian ini modelnya megadopsi dari ADDIE yaitu sampai pada tahap implementasi saja. Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu (Sugiono, 2012 :407). Pengembangan adalah penelitian yang menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut (Syaodih Sukmadinata, 2006: 169).

B. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian yang menjadi tempat penelitian ini yaitu di SMA Negeri 13 Makassar. Sekolah tersebut terletak di Jl. Tamangapa Raya 3 No.37, Bangkala, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan dengan no telpon (0411) 492953. Sekolah ini adalah salah satu sekolah yang sudah terakreditasi A di Kota Makassar. Peminatan yang ada di sekolah tersebut terdiri dari dua yaitu Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Dengan merupakan sekolah dengan jumlah peminat yang banyak di kota Makassar.

C. Desain Penelitian

Modelnya diadopsi ADDIE terdiri dari lima tahap (A)nalysis, (D)esign, (D)evelopment, (I)mplementation, dan (E)valuation. Model ini sistematis sehingga tidak bisa diacak. Pada desain penelitian ini akan memasuki tahap akhir yaitu pada tahap pengembangan dikarenakan keterbatasan dalam penelitian di situasi COVID-19.

1. *Analysis* (analisis)

Pengembangan Instrumen diawali dengan menganalisis perlunya pengembangan instrumen di sekolah untuk menguatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

2. *Design* (Desain)

Pada tahap perancangan awal peneliti memilih perangkat pembelajaran fisika yaitu instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif. Menyajikan instrumen berbasis kontekstual yang terkait dengan kemampuan berpikir kreatif.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahapan ini merupakan tahapan produksi instrumen yang berbasis kemampuan berpikir kreatif yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan validasi ahli untuk melihat kelayakan dari instrumen dan pemberian saran terhadap instrumen sehingga diperoleh bahwa draf awal instrumen tidak valid sehingga dihasilkan draf baru.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahapan ini merupakan tahapan penerapan uji coba produk ke peserta didik. Pada tahap ini juga yang menentukan sejauh mana kemampuan berpikir

peserta didik dengan instrumen yang telah divalidasi dan direvisi sebelum diuji cobakan pada peserta didik pada mata pelajaran fisika dengan materi Radiasi Elektromagnetik.

D. Obyek dan Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi obyek penelitian ini yaitu instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi gelombang elektromagnetik dengan dilakukannya pengembangan instrumen yang mencakup indikator berpikir kreatif. Selain itu yang menjadi subjek penelitian ini yaitu tanggapan atau respons guru dan peserta didik bidang studi fisika.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan ini digunakan tahapan penelitian yang dikemukakan oleh (Sugiono, 2017: 409), tetapi dalam penelitian ini dilakukan adaptasi yang disajikan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan

F. Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan *Purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu, misalnya orang tersebut dianggap paling tahu tentang hal yang akan diteliti (Sugiyono, 2009:300). Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini yaitu kelas XII MIPA 1 di SMA Negeri 13 Makassar jumlah peserta didik yang akan menjadi rujukan yaitu 35 peserta didik dan 4 orang guru fisika.

G. Pelaksanaan Kegiatan

1. Potensi dan Masalah

Pada tahapan ini dilakukan peneliti mengobservasi masalah-masalah di sekolah tersebut sehingga menjadi penyebab dikembangkan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif tersebut. Adapun potensi pengembangan Instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan mengambil radiasi gelombang elektromagnetik mata pelajaran fisika di SMA Negeri 13 Makassar.

2. Pengembangan Instrumen

Pada tahap ini dilakukan pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dan menjadi titik fokus materi yaitu Radiasi elektromagnetik. Pengembangan instrumen akan mengikuti indikator dari kemampuan berpikir kreatif dengan bentuk instrumen soal tertulis yaitu uraian (*essay*) dengan berjumlah 20 butir soal yang bertujuan untuk menganalisis sejauh mana kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam mata pelajaran fisika.

3. Validasi

Pada tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi instrumen yang dilakukan oleh validator untuk menguji kelayakan produk yang dibuat sebelum penerapan dilakukan pada peserta didik di sekolah. Tim validator yang akan dipilih yaitu validator yang ahli dalam bidang penyusunan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif.

4. Revisi Tahap Awal

Data dari validasi instrumen dari dosen, maka akan dilakukan revisi atau perbaikan instrumen untuk melahirkan instrumen acuan tetap. Segala saran dan kritikan dalam validasi dijadikan acuan untuk merevisi instrumen. Instrumen acuan tetap adalah kerangka besar yang tetap akan dijadikan dasar pembuatan instrumen yang dikembangkan.

5. Uji Coba Produk

Instrumen draf di uji cobakan secara individu yakni menggunakan satu subjek penelitian. Hal ini dilakukan untuk melihat kelayakan penggunaan instrumen ini pada tahap uji coba dilakukan terhadap seseorang peserta didik di SMA Negeri 13 Makassar dan memajukan hasil bahwa instrumen yang digunakan memberikan dampak positif.

6. Revisi Tahap Akhir

Pada revisi tahap akhir setelah penerapan dilakukan yaitu uji coba produk di sekolah, maka akan dilakukan revisi akhir untuk memperbaiki instrumen dan melahirkan instrumen yang lebih baik. Adapun saran yang

diberikan dosen dan mahasiswa akan ditindak lanjuti untuk melahirkan Instrumen yang siap untuk diuji cobakan di lapangan.

7. Produk Instrumen Akhir

Adapun tahap produk instrumen akhir adalah produk instrumen yang dimana, berbasis kemampuan berpikir kreatif yang telah, diperbaiki setelah penerapan produk di sekolah. Segala masukan dan kritikan telah disempurnakan di produk instrumen akhir ini.

H. Instrumen Penilaian

Instrumen yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data hasil penelitian yaitu :

1. Lembar validasi kelayakan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik oleh validator dalam segi isi, bahasa, dan media dalam hal penyajian.
2. Angket tanggapan guru di SMA Negeri 13 Makassar terhadap instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik, yang terdiri dari 4 (empat) orang guru sebagai responden penelitian.
3. Angket tanggapan peserta didik di SMA Negeri 13 Makassar terhadap instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik, yang terdiri dari 4 (empat) peserta didik sebagai responden penelitian.
4. Uji coba produk instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif kepada peserta didik di SMA Negeri 13 Makassar di kelas XII IPA 3 dengan jumlah

responden yaitu 35 peserta didik.

1. Teknik Analisis Data

1. Data Validitas Para Ahli dan Pendidik

Data validitas instrumen dilakukan oleh dua orang validator (pada aspek yang sama) diperoleh melalui uji validitas dengan menggunakan sebagai Skala Likert berikut. Rumus untuk menghitung presentase sebagai berikut:

$$X_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

Keterangan

S_{max} = Skor Maksimal

$\sum S$ = Jumlah Skor

X_i = Nilai kelayakan angket tiap aspek

Angket respon terhadap penggunaan produk terdapat 4 sesuai dengan konten pertanyaan. Yang meliputi format, isi, bahasa dan manfaat instrumen kemampuan berpikir kreatif. Dengan ketentuan pemberian skor pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor

Kategori	Skor
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Hasil skor presentase yang diperoleh dari hasil penelitian diinterpretasikan dalam kriteria Tabel 3.2

Tabel 3.2 Skala Kelayakan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Presentase	Kriteria
81%-100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Sangat Kurang Layak

(Asyhari & Silvia, 2016)

Tabel kriteria kelayakan dianalisis persentasenya digunakan sebagai acuan melihat presentase uji coba produk dikategorikan sangat layak jika $X > 81\%$; layak jika $61 < X \leq 80\%$; cukup jika $41\% < X \leq 60\%$; kurang jika $21\% < X \leq 40\%$ dan sangat kurang jika $X \leq 20\%$

Setelah dilakukannya validasi oleh dua orang ahli, maka akan diberikan oleh pendidik di sekolah SMA 13 Makassar untuk mengetahui respon pendidik mengenai produk yang diuji cobakan yang akan diberikan kepada 4 pendidik mata pelajaran fisika yang dianalisis juga menggunakan *skala likert* pada rumus diatas.

2. Analisis Peserta Didik Terhadap Instrumen

Data peserta didik terhadap instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan materi gelombang elektromagnetik menggunakan analisis instrumen angket *Skala Likert*. Dalam *Skala Likert*, responden menentukan tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Pilihan jawaban yang disediakan sangat layak, layak, kurang layak, dan sangat kurang layak. Jawaban diisi dengan memberikan skor 1 s.d 4 pada setiap pernyataan. Perhitungan persentase setiap pertanyaan ditentukan melalui persamaan berikut ini:

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

Keterangan :

f = Persentase

P = Skor yang diperoleh

N = Skor ideal

Data hasil tes kemampuan berpikir kreatif dianalisis untuk menentukan kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di tentukan pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Persentase Skor

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang
21-40	Kurang
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

(Ridwan, 2003 : 41)

Perolehan respons positif terhadap pada rentang persentase 81% – 100% Dengan kriteria baik dan sangat baik.

Berdasarkan rata-rata persentase, yang telah dianalisis pada setiap aspek yang akan dianalisis validasinya. Pada tahap validasi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh instrumen dan perangkat yang layak digunakan selama proses penelitian berlangsung. Setelah draf pembuatan instrumen dinyatakan final dan instrumen yang telah di adaptasi ini divalidasi oleh dua orang validator.

3. Uji Relibilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Relibilitas merupakan tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen (Arifin ,2013 :258). Relibilitas sama dengan konsistensi atau keajekan. Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai relibilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur (Sukardi, 2014 : 127) dengan demikian reliabilitas dapat diartikan sebagai keterpercayaan. Untuk mencari relibilitas, terlebih dahulu varians skor tiap soal.

Perhitungan variansi skor tiap soal digunakan rumus.

$$\sigma_t^2 = \frac{(\sum x)^2 - \frac{\sum x^2}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2010 :110)

Keterangan

 σ_t^2 = Varians total

N = Jumlah peserta tes

X = skor total

Rumus Cronbach's Alpha (α) menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

(Hamzah, 2014 :223)

Keterangan

 r_{11} = Reliabilitas tes yang dicari $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item σ_t^2 = Varians total

n = Banyaknya soal

Tabel 3.4 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas

Besarnya nilai r	Interpretasi
0,00-0,20	Reliabilitas sangat rendah
0,20-0,40	Reliabilitas rendah
0,40-0,60	Reliabilitas sedang
0,60-0,80	Reliabilitas sedang
0,80-1,00	Reliabilitas sangat tinggi

4. Tingkat kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Tingkat kesukaran butir soal adalah salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas butir soal tersebut sukar, sedang dan mudah. Dengan kata lain derajat kesukaran tes tersebut haruslah berada pada kategori sedang atau cukup. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Semakin tinggi indeks kesukaran maka

semakin mudah soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak mudah dan tidak sulit.

Untuk menentukan kesukaran tes bentuk menurut Sudjiono, langkah langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik}}{\text{Jumlah peserta didik}}$$

- b. Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

- c. Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran dan kriterianya. Kriteria indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
0-0,30	Soal kategori sukar
0,31-0,70	Soal kategori sedang
0,71-1,00	Soal kategori mudah

(Faizal, 2015: 28)

- d. Analisis Daya pembeda instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif untuk menentukan daya pembeda pada instrumen soal. Dengan rumus yaitu:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \text{ Maks}}$$

(Jihad dan Haris 2012:187)

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

n = jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

Tabel 3.6 Interpretasi untuk Indeks Daya Pembeda Soal:

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < 0,70$	Baik
$0,70 \leq 1,00$	Sangat Baik

(Hamzah, 2014 :240)



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar pada penelitian ini telah mengikuti tahapan-tahapan yang telah dicantumkan pada metode penelitian yaitu; potensi masalah, pengembangan instrumen, validasi, revisi tahap awal, uji coba produk, revisi tahap akhir, produk instrumen akhir. Dari hasil setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan dilakukan sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Proses pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan topik materi yaitu Radiasi Elektromagnetik dengan melakukan analisis kebutuhan serta observasi dan wawancara kepada guru bidang studi fisika di sekolah SMA Negeri 13 Makassar khususnya pada kelas XII IPA 3 yang menjadi objek penelitian.

a. Potensi

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru bidang studi fisika dan wali kelas XII IPA 3 di SMA 13 Makassar. Diketahui bahwa sekolah tersebut telah menerapkan kurikulum (K13). Dengan model, metode maupun strategi pembelajaran yang heterogen atau bervariasi yang menjadi salah satu agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan, untuk mencapai hal tersebut untuk mengetahui tercapainya indikator pembelajaran, maka guru memberikan penugasan yang berupa instrumen tes kepada peserta

didik. Artinya dalam hal ini sekolah tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan jenis penelitian yang merujuk pada pengembangan instrumen tes yang berbasis pada kemampuan berpikir kreatif. Selain ini tujuan dari kurikulum 13 yaitu pengembangan peserta didik untuk lebih memiliki jiwa kreatif dan inovatif. Ini menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan menjadi potensi dalam hal mengembangkan instrumen kemampuan berpikir kreatif.

Potensi lainnya yaitu melihat dari kemampuan berpikir kreatif yang seharusnya dimiliki peserta didik pada XII IPA 3 yang merupakan kelas yang bisa dikategorikan kemampuan mereka baik, berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika maka sekolah tersebut berpotensi untuk melakukan pengembangan instrumen yang berupa tes soal untuk melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik.

b. Masalah

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan di SMA Negeri 13 Makassar ditemukan beberapa masalah yang ditemukan yaitu sebagai berikut:

- 1) Kurang adanya perhatian kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam merancang instrumen yang akan digunakan, sehingga tidak adanya penilaian dalam ranah kemampuan atau kognitif peserta didik.
- 2) Masih minimnya instrumen yang berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi radiasi elektromagnetik di sekolah.
- 3) Instrumen yang digunakan oleh pendidik sudah ada, akan tetapi instrumen tersebut butuh pengembangan karena walaupun instrumen telah bervariasi namun penilaian yang dilakukan masih sama.

2. Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen dilakukan setelah menganalisis potensi dan masalah yang didapatkan di sekolah, selanjutnya peneliti berkonsultasi kepada dosen pembimbing dan bertukar pendapat dengan landasan temuan di sekolah sehingga dituangkan dalam bentuk gagasan untuk selanjutnya dikembangkan menjadi instrumen tes berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi radiasi elektromagnetik yang menjadi titik fokus pengembangan. Kemudian peneliti merancang pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir peserta didik pada mata pelajaran Fisika dengan materi radiasi elektromagnetik pada kelas XII IPA 3

Sesuai dengan prosedur penelitian, maka hasil secara spesifik dapat dilihat sebagai berikut :

a. Mendesain instrumen tes berbasis kemampuan berpikir kreatif yang akan dikembangkan

Desain produk dari instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif yang dikembangkan tidak sebatas pada lembar butir soal saja, akan tetapi juga kelengkapan yang ada didalamnya yang dapat menunjang terbentuknya produk yang diharapkan. Spesifikasi dari produk ini adalah sebagai berikut :

1) Kelengkapan isi secara umum

Secara umum isi dari instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi radiasi elektromagnetik berupa :

a) Cover sampul (halaman judul)

- b) Petunjuk soal, berguna untuk mengantarkan langkah-langkah pengerjaan soal agar lebih jelas.
- c) Kata pengantar berupa ucapan penulis
- d) Standar isi. Berupa KI, KD, Indikator yang sesuai dengan K13
- e) Instrumen berbasisi kemampuan berpikir kreatif . berisi instrumen yang dikembangkan.

2) Kelengkapan isi secara khusus

Secara khusus produk instrumen tes berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik dalam bentuk tes *essay* yang terdiri dari : kisi-kisi, instrumen yang dilengkapi petunjuk penggunaan, butir soal essai, kunci jawaban, lembar jawaban, dan pedoman penskoran.

b. Menyesuaikan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif sesuai dengan KI, KD, Indikator dan berpikir kreatif

Pada pembuatan instrumen kemampuan berbasis berpikir kreatif peserta didik yang disesuaikan KI, KD dan indikator dan berpikir kreatif, maka diawali dengan membuat kisi-kisi yang sesuai dengan mencakup keseluruhan hal tersebut. Selain itu KI, KD dan indikator harus mengikuti kurikulum yang digunakan di sekolah yaitu K13.

c. Merancang instrumen kemampuan berpikir kreatif sesuai dengan kebutuhan

Instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang akan di kembangkan harus memenuhi empat indikator dari kemampuan berpikir kreatif

yaitu: berpikir lancar, luwes, terperinci dan kemampuan mengelaborasi. Kemudian dikembangkan dalam bentuk tes tertulis *essay*.

3. Validasi

Produk yang telah dibuat akan divalidasi oleh dosen yang ahli pada bidangnya. Kemudian hasil yang diperoleh dari validator berupa data dari pengujian instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif yang menilai mengenai 1) Format, 2) Isi, 3) Bahasa, dan 4) manfaat instrumen kemampuan berpikir kreatif. Validasi menggunakan penilaian berupa skor 1-4 yaitu tidak baik, kurang baik, baik, dan baik sekali yang menilai mengenai empat aspek tersebut. Interpretasi skor dihitung dengan cara perolehan (f) dibagi skor maksimum (N) dikali angka presentasi (%) yakni 100%. Berdasarkan dengan hasil penilaian kelayakan dari para ahli dapat dijabarkan dalam pembahasan berikut :

Data hasil penilaian kelayakan oleh 2 dosen ahli instrumen dengan menggunakan lembar validasi untuk menilai instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar dengan hasil penilaian sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif

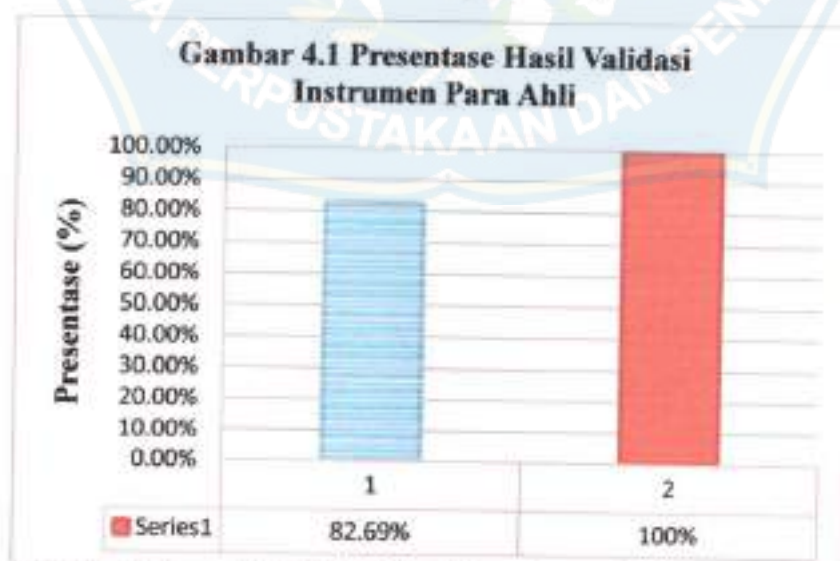
Kriteria	Validator Instrumen I	Validator Instrumen II
1	3	4
2	4	4
3	4	4
4	3	4
5	3	4
6	3	4
7	3	4
8	3	4
9	4	4
10	4	4
11	3	4

12	3	4
13	3	4
Σ Skor	43	52
Kelayakan	82,69 %	100%

Sumber Data : Diolah dari hasil angket penilaian validasi kelayakan instrumen materi yang terlampir

Tabel 4.1 menunjukan presentase hasil validasi oleh 2 dosen ahli pada 13 komponen penilaian terhadap instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi gelombang elektromagnetik. Penilaian yang diberikan oleh masing-masing validator mendapatkan hasil yang berbeda-beda begitu pun juga mengenai saran perbaikan oleh validator.

Setelah melakukan analisis terhadap validasi oleh dosen para ahli instrumen dapat diketahui bahwa kelayakan mencapai 91,3%. Hasil ini menunjukan bahwa produk layar digunakan, walaupun demikian masih perlu adanya perbaikan sesuai dengan saran dari masing-masing validator. Selain dalam bentuk tabel presentase hasil validasi diatas, juga disajikan dalam bentuk grafik.



Sumber Data : Diolah dari hasil angket penilaian validasi kelayakan instrumen materi yang terlampir

Keterangan grafik :

Grafik balok I = untuk validator I

Grafik balok II = untuk validator II

4. Revisi Tahap Awal

Setelah dilakukannya validasi, didapatkan data yang menunjukkan tingkat validasi kelayakan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Adapun saran yang diberikan oleh tiap validator akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan perbaikan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik lebih lanjut lagi. Saran dan hasil validasi terhadap dosen ahli, sebagai berikut:

2. Revisi dan Validasi Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

Validasi ahli instrumen kemampuan berpikir kreatif dilakukan oleh dua orang ahli untuk menilai kelayakan instrumen tersebut. Setelah mendapatkan hasil penilaian hasil kelayakan diketahui bahwa kelayakan menurut para ahli perlu adanya revisi sesuai dengan saran yang diberikan. Adapun saran perbaikan.

Tabel 4.2 Menyajikan saran perbaikan yang diberikan oleh para ahli yang menghasilkan revisi instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik.

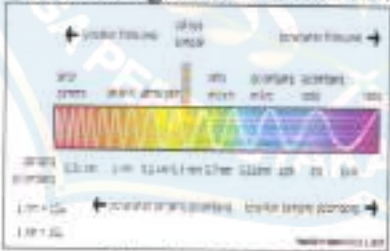

No	Saran Perbaikan	Revisi
1.	Bahasa yang digunakan belum sesuai dengan EYD dan belum menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga kurang dapat dipahami dari maksud soal sehingga belum mencerminkan berpikir kreatif	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan EYD dan sudah sesuai dengan arahan soal sehingga mudah untuk dipahami.
2.	Penggunaan satu indikator untuk Item 2 soal saja	Penggunaan indikator pada instrumen sudah sudah diperbaiki
3.	Gambar yang terdapat pada soal harus disesuaikan dengan maksud dari soal	Penggunaan gambar yang terdapat pada soal sudah disesuaikan dengan maksud soal
4.	Teknik penskoran untuk soal essay	Teknik penskoran telah



	perlu adanya pembagian nilai pada jawaban .	diperbaiki sesuai arahan dari validator.
5.	Adanya pengurangan jumlah soal setelah setelah validasi dari 20 soal menjadi 12 soal yang merupakan soal berbentuk <i>essay</i>	Saran yang diberikan oleh validator telah sesuaikan pada instrumen

Sumber Data : Diolah dari hasil angket penilaian validasi kelayakan Instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif materi Radiasi Gelombang Elektromagnetik.

Pada tabel diatas merupakan saran yang diberikan oleh validator dan selanjutnya akan menjadi bahan revisi. Dalam tabel dibawah ini merupakan perbandingan sebelum dan sesudah revisi. Adapun pada tabel 4.3 menunjukan adanya perbandingan instrumen tes kemampuan berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar.

Tabel 4.3 Saran dan Hasil Perbaikan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif tahap awal

No	Soal Tes	Sebelum revisi instrumen berpikir kreatif	Setelah revisi instrumen berpikir kreatif
1	Soal 1	<p>Perhatikan gambar berikut ini.</p>  <p>Gambar Spektrum Elektromagnetik</p> <p>Gambar tersebut menampilkan, beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna (<i>mejikuhinibiu</i>) dari gambar yang ditampilkan bisakah kalian mengurutkan frekuensi gelombang elektromagnetik tersebut dari yang terbesar hingga terkecil dibuktikan dengan menuliskan panjang gelombang masing-masing ?</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini.</p>  <p>Gambar Spektrum Elektromagnetik</p> <p>Gambar tersebut menampilkan, beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna (<i>mejikuhinibiu</i>). Dari warna tersebut Jelaskan mengapa pancaran warna yang dihasilkan oleh gelombang elektromagnetik memancarkan warna yang berbeda?</p> <p>Penjelasan :</p> <p>a. Setelah revisi gambar pada</p>

	<p>Penjelasan:</p> <p>a. Pada soal sebelum revisi, soal tersebut memiliki gambar yang terdapat beberapa keterangan sehingga dapat mengabarkan jawaban, maka dari itu saran dari validasi para ahli untuk dihilangkan kecuali rentang panjang gelombang.</p> <p>b. Pada komponen uraian soal terdapat bahasa yang menimbulkan penafsiran ganda sehingga adanya perbaikan penempatan bahasa yang tepat.</p>	<p>soal pertama terlihat hanya satu keterangan yaitu panjang gelombangnya saja. Maksud dari hanya memiliki panjang gelombang agar siswa bisa bernalar dari keterangan tersebut.</p> <p>b. Pertanyaan soal pada sesudah revisi telah menyesuaikan maksud dari gambar dengan pertanyaan.</p>
Soal 2	<p>Spektrum gelombang elektromagnetik yaitu terdapat warna dan sinar. Dari hal itu kalian bisa dapat membedakan panjang gelombang dan frekuensinya, Bukan ? dari analisis yang telah kalian dapatkan, maka apakah gelombang elektromagnetik itu berbahaya ? Jelaskan menurut pendapat kalian dan kaitkan jawaban kalian dengan salah satu sinar gelombang elektromagnetik?</p> <p>Penjelasan</p> <p>a. Penempatan pertanyaan masih menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>b. Pertanyaan pada soal perlu untuk diperbaiki maksud dari pertanyaanya</p>	<p>Radiasi gelombang elektromagnetik terdiri gelombang radio, sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X dan sinar gamma. Dari beberapa gelombang elektromagnetik tersebut apakah bisa berbahaya bagi penggunaanya ? dan yang manakah sinar yang berbahaya menurut kalian jelaskan !</p> <p>Penjelasan</p> <p>a. Menyebutkan beberapa sinar sebagai pembanding dari soal</p> <p>b. Menyesuaikan prolog soal dengan pertanyaan yang diminta</p>
Soal 3	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p><i>Gambar Sinar Gamma</i></p>	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p><i>Gambar Sinar Gamma</i></p>



Gambar Sinar X

Dari kedua sinar tersebut tentunya memiliki panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda, dari sinilah kedua sinar memiliki perbedaan, maka dari itu apa yang membedakan dari kedua sinar tersebut selain f dan λ ? dan menurut kalian apa yang menjadi persamaannya?

Penjelasan :

- Gambar pada sinar X masih menimbulkan penafsiran ganda fungsi dari sinar tersebut.
- Pertanyaan menyebutkan persamaan sehingga menimbulkan persepsi yaitu rumus



Gambar Sinar X

Berdasarkan gambar tersebut menampilkan sinar Gamma dan sinar X. Dari kedua sinar pada gambar tentunya memiliki panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda. Bukan?, maka dari itu bisakah Anda menjelaskan fungsi dari sinar Gamma dan Sinar X sesuai dengan ilustrasi gambar diatas?

Penjelasan :

- Perubahan gambar pada sinar X
- Pertanyaan diubah menjadi fungsi



Gambar Pelangi

Maka dari itu apakah kalian pernah mengamati fenomena terjadinya pelangi? Warna yang tersusun yaitu (*mejikunihibiu*) pertanyaannya mengapa susunan warna yang terurai diawali dengan warna merah dan diakhiri dengan warna ungu?

Penjelasan

Sebelum gambar sebaiknya terdapat prolog sehingga dapat

Terbentuknya pelangi adalah salah satu fenomena yang sangat indah untuk diamati.



Gambar Pelangi

Maka dari itu apakah kalian pernah mengamati fenomena terjadinya pelangi? Warna yang tersusun yaitu (*mejikunihibiu*) berdasarkan hal tersebut mengapa susunan warna yang terurai diawali dengan warna merah dan

	memancing berpikir kreatif	diakhiri dengan warna ungu?
		Penjelasan Sudah terdapat prolog pada soal
Soal 4	<p>Ketika kita mengamati cahaya matahari dengan cermat, cahaya matahari ternyata membawa energi panas dan termaksud gelombang elektromagnetik.</p>  <p>Gambar Cahaya Matahari Akan tetapi pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari memerlukan media untuk merambat? Berikan alasan Anda.</p> <p>Penjelasan : Pemberian analogi bunyi untuk memancing jawaban pada pertanyaan bermaksud menumbuhkan kreatifitas</p>	<p>Jika kita mendengarkan bunyi klakson mobil, saat berada di jalan raya maka bunyi klakson tersebut dapat terdengar dikarenakan bunyi dapat merambat melalui udara</p>  <p>Gambar Cahaya Matahari Akan tetapi pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari memerlukan medium untuk merambat sampai ke permukaan bumi ? Berikan alasan Anda.</p> <p>Penjelasan : Telah terdapat analogi pada soal</p>
Soal 5	<p>Perhatikan gambar dibawah ini</p>  <p>Gambar Smartphone Mengapakah pada saat menggunakan handphone seluler terlalu lama menyebabkan rasa sakit pada telinga anda. Jelaskan konsep tersebut berdasarkan konsep radiasi gelombang elektromagnetik.</p> <p>Penjelasan :</p>	<p>Jika Anda sedang berkomunikasi dengan seseorang melalui telpon seluler atau <i>handpone</i>. Dengan jangka waktu yang lama bahkan berjam-jam kemudian. Apa yang menyebabkan rasa sakit tersebut?</p>  <p>Gambar Smartphone Mengapa Handpone atau</p>

- a. Penggunaan letak bahasa yang tidak sesuai.
b. Pertanyaan masih menimbulkan persepsi ganda

telpon seluler Anda dapat menimbulkan radiasi gelombang elektromagnetik?


Penjelasan :

- a. Sudah menggunakan letak bahasa yang sesuai
b. Pertanyaan sudah mengaitkan prolog dengan pertanyaan

2

Penggunaan Indikator untuk satu atau dua butir soal
Sebelum revisi Instrumen terhadap para ahli


Berpikir Lancar Peserta didik mampu menyebutkan	Menganalisa rentang frekuensi spektrum gelombang	Perhatikan gambar dibawah ini 	Perbedaan Sinar Garama berasal dari selektivitas radiasi memiliki daya ramban yang sangat kuat	4. Dapat menjawab semua aspek soal lengkap
---	--	--	--	--

BERPIKIR KREATIF	SOAL	SOAL		PENILAIAN
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu menyebutkan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisa rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	1  Gambar tersebut menampilkan beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna tersebutlah dari gambar yang ditampilkan banyak kali mengurutan	a. Sinar Gamma frekuensi 10^{22} - 10^{24} Hz panjang gelombang 10^{-12} - 10^{-11} m b. Sinar X frekuensi antara 10^{16} - 10^{18} Hz dan panjang gelombang 10^{-11} - 10^{-8} m c. Sinar Ultraviolet (UV) frekuensi 10^{15} - 10^{17}	4. Jawaban Benar 3. Jawaban kurang lengkap 2. Hanya menyebutkan beberapa spektrum warna dan tidak benar 1. Jawaban Salah

(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu menyebutkan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisa rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	2 Spektrum gelombang elektromagnetik yaitu terdapat warna dan sinar. Dari hal itu kalau bisa dapat menyebutkan panjang gelombang dan frekuensinya. Buktikan ? dan analisa yang telah kalian dapatkan, maka apakah gelombang elektromagnetik itu	Gelombang elektromagnetik dapat berbahaya jika tidak digunakan sesuai memerikanya dan penerapnya. Salah satu sinar yang memiliki frekuensi panjang besar adalah Sinar Gamma yang	4. Jawabannya benar dan alatnya lengkap 3. Jawabannya benar dan alatnya kurang lengkap
---	---	--	--	--

Penjelasan


Indikator soal sebelum revisi soal nomor 1,2,3 menggunakan indikator yang sama yaitu menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik.

(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan	Menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang	3	Perhatikan gambar dibawah ini  Gambar Sinar Gamma	Perbedaan Sinar Gamma berasal dari radioaktivitas nuklir memiliki daya tembus yang sangat kuat	4. Dapat menjawab semua aspek secara lengkap
--	---	---	--	--	--

(Berpikir Orisinal) Peserta didik mampu memberikan jawaban secara	Menganalisis fungsi dan macam-macam gelombang	4	Terbentuknya pelangi adalah salah satu fenomena yang sangat indah untuk diamati.	Warna-warna yang ada pada pelangi merupakan akibat dari pemisahan gelombang warna yang terjadi karena proses	3
--	--	---	--	---	---

Penjelasan

Setelah revisi Instrumen terhadap para oleh para ahli penggunaan indikator digunakan untuk satu sampai dua soal saja.

(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atau pertanyaan yang diberikan	Menganalisis beberapa fakta atau kebenaran tentang karakteristik gelombang elektromagnetik	5	Ketika kita mengamati cahaya matahari dengan cermat, cahaya matahari ternyata membawa energi panas dan terkandung gelombang elektromagnetik.  Gambar Cahaya Matahari Akan tetapi pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari memiliki media untuk merambat? Berikan alasan Anda.	Cahaya merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik. Energi tersebut merupakan energi kuat mata yang memiliki panjang gelombang 380-750 nm. Nah, gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium dalam perambatannya. Jadi, cahaya juga tidak	4. Jawaban Benar dan alasan benar 3. Jawaban kurang lengkap alasan benar 2. Jawaban kurang lengkap dan alasan salah 1. Jawaban salah dan alasan salah
--	--	---	---	---	--

Penjelasan



Sebelum revisi memaparkan jawaban soal secara lengkap tanpa adanya pembagian skor

yang diberikan			bagi penggunaannya? dan yang memiliki sifat yang berbahaya namun tidak berbahaya?	yang benar adalah Sinar Gamma yang dapat merusak organ yang memiliki kelenjar beberapa seluler.	4
				Maka untuk itu perlu pengujian yang selengkap-lengkapnya.	1
Jumlah skor					5
(Berpikir Logis)	Menggunakan berpikir dan	3 1	Pahami gambar dibawah ini!	Kedua sisi tersebut berantian pada	2

Penjelasan


Setelah dilakukannya revisi pembagian skor berdasarkan jawaban yang diberikan dan jumlah skor tiap soal atau total skor tiap no soal


3

Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah, mempertajakan, atau gagasan secara detail	Mengakur macam-macam sumber gelombang elektromagnetik dan jenis gelombang yang diberikan melalui sumber	20	Perhatikan kalien berpikir dibawah ini. Untuk mengetahui radiasi itu. Untuk mengetahui hal tersebut uraikanlah sumber penghasil radiasi elektromagnetik alam yang ditemui dalam lingkungan kehidupan sehari-hari!	4. Sumber radiasi komunik berasal dari sinar inframerah yang antar bintang dan mimbar	4. Jawaban benar 3. Jawaban salah benar 2. Jawaban kurang lengkap 1. Jawaban
					

Penjelasan

Sebelum revisi jumlah soal yang disedorkan dan dibuat berjumlah 20 soal yang berbentuk essay

berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah, mempertajakan, atau gagasan secara detail	Mengakur macam-macam sumber gelombang elektromagnetik dan jenis gelombang yang diberikan melalui sumber sumber tersebut	11	Perhatikan anda berpikir bahwa mengapa lampu motor ataupun sekolah lebih sering menggunakan lampu berwarna kuning sehingga cahaya yang dibuatkan berwarna kuning	Karena panjang gelombang warna kuning lebih baik dari warna yang lain dalam malam.	3
			 <p>Gambar Lampu Jalan</p> <p>Mengapa lampu jalan atau jalanan tidak pernah panjang gelombang warna putih yang baik</p>	<p>Sebab itu jika dibandingkan dengan warna putih maka warna tersebut setiap membuat tidak membuat henti.</p> <p>Pasang gelombang warna putih yang baik</p>	5

		Penjelasan Setelah dilakukannya revisi pengurangan skor menjadi 12 soal dari validasi para ahli dengan alasan soal essay memerlukan waktu dan konsentrasi lebih lama dibandingkan dengan soal pilihan ganda			
5	Gambar yang terdapat pada soal harus disesuaikan dengan maksud dari soal				
memberikan jawaban secara akurat	dalam berhitung sehari-hari berdasarkan pengetahuan yang diberikan	"Apakah mungkin jika benar?" Ditentukan dimana lokasi wahana tersebut?  Gambar 2.1.1.1 Peta peta astronomi menggambarkan gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang elektromagnetik adalah yang memiliki gelombang sehingga dapat berinteraksi di dalam? Telusuri	gelombang radio untuk berkomunikasi dengan gelombang elektromagnetik untuk menyelenggarakan komunikasi melalui gelombang sehingga ini para astronom dapat berinteraksi	4	
			gelombang radio menggunakan gelombang terapan yang digunakan untuk transmisi komunikasi dalam spektrum elektromagnetik. Panjang gelombang radio berkisar	4	
Penjelasan Setelah dilakukannya revisi soal pada gambar akan mengaitkan maksud dan tujuan dari pertanyaan.					

Sumber Data : Diolah dari hasil sebelum dan sesudah validasi instrumen materi yang terlampir

Validasi Instrumen dilakukan dengan cara memberikan lembar validasi instrumen yang mencakup format penulisan, isi, bahasa dan manfaat instrumen kemampuan berpikir kreatif. Apabila soal telah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari validator dan validator menyatakan bahwa layak digunakan tanpa revisi atau layak digunakan dengan sedikit revisi maka instrumen tersebut bisa dapat diuji cobakan kepada peserta didik.

Dari tabel diatas terlihat perbedaan soal sebelum dan sesudah validasi, terlihat bahwa sebelum validasi soal belum cukup mencerminkan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik, dan setelah validasi, maka

lebih mencerminkan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif. Letak dan penggunaan bahasa sudah disesuaikan dengan saran-saran yang diberikan oleh validator. Pada revisi pengurangan soal sebelum dan sesudah revisi instrumen tes kemampuan berpikir kreatif tersebut, dilakukan dengan alasan soal *essay* terlalu banyak. Hal ini menunjukkan butuh pemahaman lebih dan waktu lebih banyak dari biasanya, sehingga dengan adanya pengurangan soal menjadi 12 soal membuat peserta didik dapat dijalankan oleh peserta didik dengan baik.

5. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilaksanakan dengan memberikan produk beserta instrumen angket tanggapan kepada pendidik guru bidang studi fisika, dan peserta didik di SMA Negeri 13 Makassar. selain itu teman sebaya juga menjadi objek penelitian untuk merespon produk yang peneliti telah ujikan di lapangan. Dari angket tersebut bisa diketahui persen kelayakan produk yang telah diberikan.

a. Analisis Pendidik

Hasil tanggapan dalam bentuk angket yang diberikan pendidik nantinya dapat digunakan sebagai data kualitas dari produk yang dikembangkan. Berikut merupakan spesifikasi data hasil uji produk yang disajikan pada tabel data 4.4

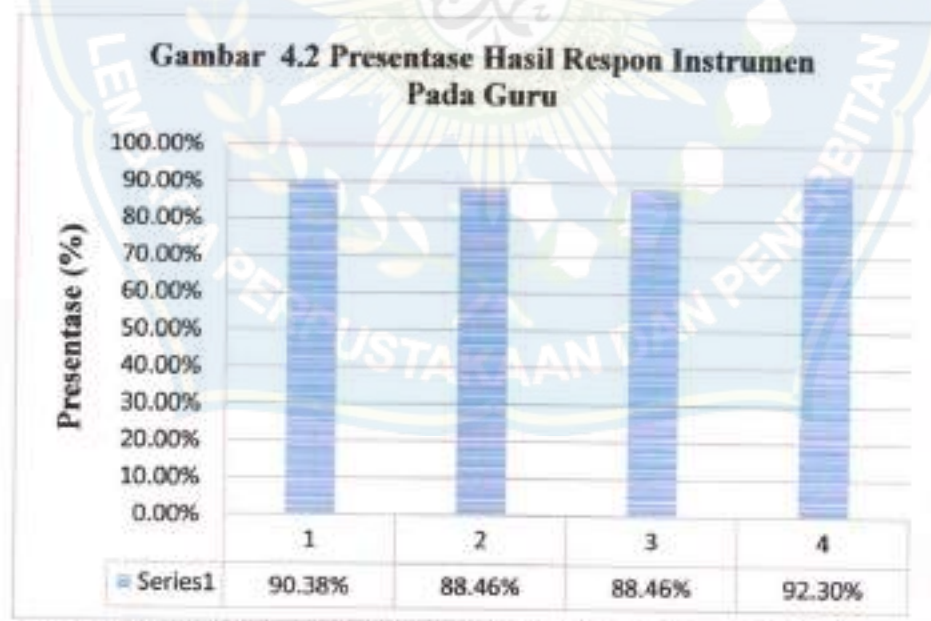
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Produk Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Radiasi Elektromagnetik

Kriteria	Pendidik I	Pendidik II	Pendidik III	Pendidik IV
1	4	4	4	4
2	4	4	3	4
3	3	3	4	4
4	3	4	4	3
5	3	3	3	4
6	4	4	3	4
7	3	4	3	3
8	4	4	4	3
9	4	3	4	4

10	4	3	4	4
11	4	3	3	4
12	3	4	3	4
13	4	3	4	3
Σ Skor	47	46	46	48
Presentase	90,38%	88,46%	88,46%	92,30%
Rata-rata	89,9%			

Sumber data: Diolah dari hasil angket tanggapan pendidik pada saat uji coba.

Tabel 4.4 menunjukkan uji coba melalui tanggapan pendidik yang telah diberikan pendidik. Berdasarkan tabel dengan presentase tanggapan sebesar 89,9 % yang masuk pada rentang 81-100% maka dapat dikatakan bahwa instrumen kemampuan berbasis berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan dengan revisi yang tidak terlalu banyak. Saran perbaikan berupa tata penulisan bahasa kurang baik.



Sumber data: Diolah dari hasil angket pendidik pada saat uji coba.

Keterangan Grafik:

Grafik Balok 1 = untuk pendidik 1

Grafik Balok 2 = untuk pendidik 3

Grafik Balok 3 = untuk pendidik 3

Grafik Balok 4 = untuk pendidik 4

Selain dalam bentuk tabel presentase hasil validasi diatas, juga disajikan dalam bentuk grafik.

b. Analisis Data Peserta didik

Hasil tanggapan dalam bentuk angket yang diberikan pendidik nantinya dapat digunakan sebagai data kualitas dari produk yang dikembangkan. Berikut merupakan spesifikasi data hasil uji produk yang disajikan pada tabel data 4.5

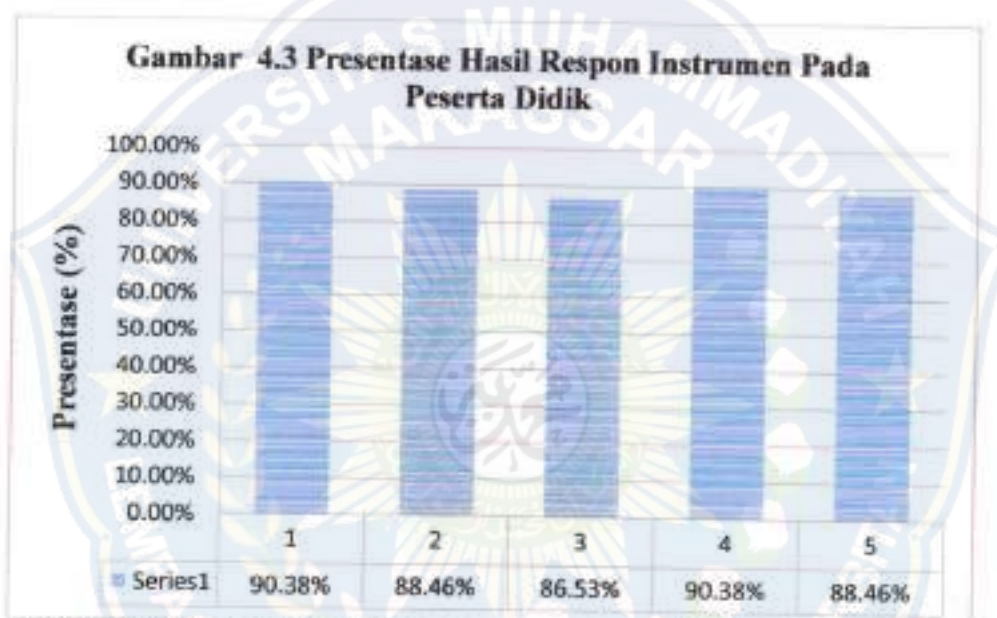
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Produk Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Radiasi Elektromagnetik kepada peserta didik

Kriteria	PD 1	PD 2	PD 3	PD 4	PD 5
1	4	3	3	4	3
2	4	4	4	4	3
3	4	4	4	4	4
4	4	4	3	4	4
5	3	3	4	3	4
6	3	4	3	4	3
7	3	4	4	3	4
8	4	3	3	4	3
9	4	4	4	3	4
10	4	4	3	4	3
11	3	3	3	3	4
12	3	3	4	3	4
13	4	3	3	4	3
Σ Skor	47	46	45	47	46
Presentase	90,38%	88,46%	86,53%	90,38%	88,46%
Rata-Rata	88,84%				

Sumber: Diolah dari hasil angket tanggapan peserta didik pada saat uji coba.

Tabel 4.5 menunjukkan uji coba melalui tanggapan pendidik yang telah diberikan pendidik. Berdasarkan tabel dengan presentase tanggapan sebesar 88,84 % yang masuk pada rentang 81-100% maka dapat dikatakan bahwa instrumen kemampuan berbasis berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan dengan revisi yang tidak terlalu banyak.

Saran perbaikan dari peserta didik yaitu penambahan kata basmallah diawal instrumen, diakhir petunjuk memberikan kata selamat bekerja dan kerjalah dengan jujur. Peneliti telah menerima saran tersebut dan memperbaiki instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik agar lebih baik dan lebih lengkap dari sebelumnya.



Sumber: Diolah dari hasil angket tanggapan peserta didik pada saat uji coba.

Keterangan Grafik:

Grafik Balok 1 = untuk peserta didik 1

Grafik Balok 2 = untuk peserta didik 2

Grafik Balok 3 = untuk peserta didik 3

Grafik Balok 4 = untuk peserta didik 4

Selain dalam bentuk tabel presentase hasil validasi diatas, juga disajikan dalam bentuk grafik.

Kegiatan analisis peserta didik difokuskan pada peserta didik sebagai uji coba produk instrumen kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik. Materi tersebut telah diajarkan sebelumnya oleh guru bidang studi sebelum pemberian tes berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik

dengan materi Radiasi Elektromagnetik. Peserta didik yang di uji cobakan berjumlah 35 siswa yang ada pada kelas 13 SMA Negeri 13 Makassar. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru bahwa pengetahuan fisika peserta didik bervariasi. Ada yang berkemampuan kurang, sedang dan tinggi. Dari data yang telah didapatkan melalui tes berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang ada di SMA Negeri 13 Makassar materi Radiasi Elektromagnetik.

Tabel 4.6 Presentase Nilai Peserta Didik Di SMA 13 Makassar

No	Peserta didik	Presentase Nilai	Kategori
1	PD 1	55.83	Cukup
2	PD 2	50.83	Cukup
3	PD 3	36.67	Kurang
4	PD 4	68.33	Baik
5	PD 5	72.50	Baik
6	PD 6	50.83	Cukup
7	PD 7	87.50	Sangat Baik
8	PD 8	78.33	Baik
9	PD 9	80.00	Baik
10	PD 10	70.00	Baik
11	PD 11	87.5	Sangat Baik
12	PD 12	76.67	Baik
13	PD 13	55.00	Cukup
14	PD 14	83.33	Sangat Baik
15	PD 15	72.50	Baik
16	PD 16	75.00	Baik
17	PD 17	75.00	Baik
18	PD 18	54.61	Cukup
19	PD 19	60.00	Cukup
20	PD 20	48.33	Cukup
21	PD 21	53.33	Cukup
22	PD 22	75.83	Baik
23	PD 23	55.00	Cukup
24	PD 24	70.83	Baik
25	PD 25	75.83	Baik
26	PD 26	75.83	Baik
27	PD 27	50.83	Cukup

28	PD 28	46.67	Cukup
29	PD 29	76.67	Baik
30	PD 30	82.50	Sangat Baik
31	PD 31	66.66	Baik
32	PD 32	69.00	Baik
33	PD 33	60.00	Cukup
34	PD 34	71.67	Baik
35	PD 35	33.83	Kurang
Rata-Rata		65.86%	

Sumber data: Diolah dari Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik dengan Materi Radiasi Elektromagnetik

Dari data tersebut terlihat bahwa kemampuan dari peserta didik bervariasi atau berbeda-beda dari 35 peserta didik yang mengikuti tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik terdapat 4 siswa yang memiliki nilai yang sangat baik, 17 peserta didik yang memiliki nilai baik, 12 peserta didik yang memiliki nilai yang cukup, dan 2 peserta didik yang memiliki nilai yang kurang. Dari data yang didapatkan rata-rata nilai yang didapatkan oleh peserta didik secara keseluruhan 65.86% yang masuk pada rentang nilai 61-80 % pada kategori baik.

c. Analisis reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Uji reliabilitas ini berdasarkan hasil uji coba lapangan (*field test*) yang melibatkan peserta didik kelas XII IPA 3 yang terdiri 36 peserta didik akan tetapi terdapat 1 peserta didik yang tidak sempat mengikuti tes yang berbasis kemampuan berpikir kreatif ini. Maka secara keseluruhan peserta didik yang mengikuti uji coba produk instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif ini yaitu sebanyak 34 peserta didik. Peserta didik akan menyelesaikan 15 butir soal uraian dalam waktu 2 x 60 menit. Berdasarkan hasil pekerjaan peserta didik tersebut maka dapat dihitung tingkat reliabilitas tes. Berikut data hasil perhitungan uji coba reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut:

Analisis Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar

Tabel 4.7 Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0,839	12

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa tingkat reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi Radiasi Elektromagnetik dengan interpretasi "sangat tinggi". Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes dikatakan *reliable*. Sehingga berdasarkan analisis tersebut, maka tidak ada revisi instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut uji reliabilitas.

d. Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif peserta didik dengan materi Radiasi Elektromagnetik

Butir-butir soal instrumen memiliki tingkat kesukaran pada interval 0,31-0,70 hal ini menunjukkan bahwa butir butir soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran instrumen tes yang dikembangkan juga diperoleh dari data hasil pekerjaan peserta didik pada uji coba (*field test*). Berikut ini analisis tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi ditunjukkan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen kemampuan Berpikir Kreatif

No. Butir Soal	Tingkat kesukaran	Kategori
1	0.78	Mudah
2	0.76	Mudah
3	0.74	Mudah
4	0.52	Sedang
5	0.79	Mudah
6	0.79	Mudah
7	0.88	Mudah
8	0.45	Sedang

9	0.52	Sedang
10	0.43	Sedang
11	0.57	Sedang
12	0.68	Sedang
Rata-rata	0.66	Sedang

Sumber data : Diolah dari Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Berdasarkan Tabel 4.8 bahwa ada beberapa kategori kesukaran pada tahap uji coba yang dibagi ke dalam tiga kategori yaitu soal yang tergolong mudah, sedang dan sukar. Kategori mudah memiliki nilai tingkat kesukaran 0,71-1,00. Butir soal yang tergolong kategori mudah yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 5, dan 7. Kategori sedang memiliki nilai tingkat kesukaran 0,31-0,70. Butir soal yang tergolong kategori sedang adalah butir soal nomor 4, 8, 9, 10, 11, 12. Dan kategori sukar yang berada pada rentang 0,0-0,30 tidak terdapat pada soal. Semakin banyak yang menjawab suatu soal, maka soal tersebut dikategorikan mudah, begitupun sebaliknya jika semakin sedikit suatu soal dijawab maka soal tersebut dikategorikan sukar.

e. Analisis Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Radiasi Elektromagnetik.

Butir-butir soal instrumen tes kemampuan berpikir kreatif dapat dikatakan baik apabila butir-butir tes tersebut memiliki daya pembeda paling kecil adalah 0,20 hal ini menunjukkan bahwa butir-butir soal memiliki daya pembeda minimal cukup, daya pembeda item instrumen yang diperoleh dari data hasil pekerjaan peserta didik pada uji coba lapangan (*field test*). Hasil analisis daya pembeda dari butir-butir soal instrumen dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini

Tabel 4.9 Analisis Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

No Butir Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0.34	Cukup
2	0.36	Cukup
3	0.53	Baik
4	0.34	Cukup
5	0.33	Cukup
6	0.18	Jelek
7	0.20	Cukup
8	0.46	Baik
9	0.35	Cukup
10	0.27	Cukup
11	0.31	Cukup
12	0.12	Jelek
Rata-rata	0.32	Cukup

Sumber data : Diolah dari instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Berdasarkan tabel 4.9 bahwa ada beberapa kategori daya pembeda pada tahap uji coba yang dibagi ke dalam lima kategori yaitu, sangat jelek, jelek, cukup, baik, sangat baik. Jelek memiliki nilai daya pembeda pada rentang $DI' \leq 0,00$. Rentang tersebut tidak terdapat pada butir soal. Pada kategori jelek dengan rentang $0,00 \leq 0,20$ terdapat pada soal instrumen kemampuan berpikir kreatif materi radiasi Elektromagnetik pada nomor soal 6 dan 12. Daya pembeda jelek artinya kemampuan butir-butir tersebut masih kurang dalam membedakan kemampuan peserta didik berpikir kreatif berkemampuan rendah.

Butir soal yang memiliki daya pembeda kategori cukup yang memiliki rentang yaitu $0,20 \leq 0,40$. Butir yang masuk dalam kategori tersebut yaitu nomor soal 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, dan 10. Butir soal yang cukup artinya kemampuan butir-butir tersebut cukup bisa membedakan kemampuan berpikir kreatif peserta didik berkemampuan rendah. Butir soal yang memiliki kategori daya pembeda baik memiliki daya pembeda pada rentang $0,40 \leq 0,70$. Butir soal yang masuk dalam

kategori ini yaitu pada nomor soal 8 dan 3 artinya kemampuan butir-butir tersebut bisa membedakan kemampuan berpikir kreatif peserta didik berkemampuan rendah. Butir soal yang memiliki kategori sangat baik yang berada pada rentang nilai yaitu $0.70 \leq 1.00$. rentang tersebut tidak terdapat pada soal. Namun demikian jika dirata-ratakan instrumen soal tersebut berada pada rentang cukup yaitu 0.32.

6. Revisi Akhir

Instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik telah di ujicobakan kemudian di revisi kembali berdasarkan hasil uji coba produk. Revisi yang dilakukan berupa perbaikan tata bahasa dan tulisan. Instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif yang telah diujicobakan dan direvisi menghasilkan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar yang sudah layak dan baik untuk digunakan.

7. Produk Instrumen Akhir

Pada tahap pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan mengambil materi yang ada di mata pelajaran fisika yaitu Radiasi Elektromagnetik ini akan mencapai tahap produk instrumen akhir yang diketahui bahwa setelah dilakukannya perbaikan revisi akhir sesuai dengan saran perbaikan para ahli pendidik maupun saran teman sebaya, maka produk akhir instrumen ini adalah produk yang telah diperbaiki dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar.

Pada tahap produk instrumen akhir ini instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dikembangkan terbatas pada pengembangan instrumen tes tertulis saja. Sampai pada tahap pengembangan atau uji terbatas hal ini dikarenakan karena keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian. Kesulitan yang dihadapi pada tahap ini yaitu kurang maksimalnya waktu yang digunakan pada tes dikarenakan situasi pandemik yang mengharuskan peserta didik untuk belajar secara *online* sehingga dalam pemberian tes juga dilakukan secara *online* pada via *Classroom*. Sehingga dalam keadaan tersebut hal ini membuat penelitian juga dilakukan secara *online* akan tetapi dalam melakukan wawancara dan observasi dilakukan secara *offline* dengan izin dengan pihak sekolah.

B. Pembahasan

1. Prosedur Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif

Pengembangan instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui serangkaian tahap-tahap mulai dari analisis (*analysis*), Desain (*Design*), dan tahap pengembangan (*Development*). Dari tahap tersebut sehingga menghasilkan suatu produk yaitu pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi Radiasi Elektromagnetik.

Tahap analisis merupakan tahap awal atau pendahuluan proses pengembangan. Pada tahap ini diawali dengan menganalisis perlunya pengembangan instrumen di sekolah untuk menguatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pada tahap desain akan melalui beberapa fase yaitu:

menganalisis potensi masalah yang ada di sekolah melihat bahwa potensi yang dimiliki oleh sekolah, dengan potensi yang dimiliki oleh sekolah apakah bisa melakukan pengembangan instrumen tes sehingga potensi harus ada dan dibarengi masalah yang ada di sekolah, sehingga peneliti dapat menganalisis dalam mengembangkan instrumen.

Selanjutnya validasi instrumen, validasi instrumen tersebut dilakukan oleh dua validator ahli dalam instrumen sehingga kritikan dan saran dalam penyusunan instrumen oleh peneliti akan diperbaiki dan disempurnakan sebelum diuji cobakan kepada peserta didik di sekolah. Revisi awal ini akan kita revisi dari hasil yang didapatkan dari validasi oleh para ahli masukan-masukan maupun saran mengenai instrumen harus diperbaiki sehingga dinamakan sebagai revisi awal. Uji coba produk merupakan uji coba yang akan diberikan kepada peserta didik mengenai instrumen yang telah kita perbaiki dan revisi. Pada fase ini juga akan diberi kepada pendidik untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik mengenai instrumen yang diberikan dari respon tersebut akan peneliti analisis.

Revisi akhir, ini adalah saran-saran dan perbaikan yang diberikan oleh pendidik maupun peserta didik dalam melahirkan produk yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sebagai objek dari penelitian sehingga akan melahirkan produk instrumen akhir.

2. Kualitas Instrumen Tes yang Telah Dikembangkan

a. Validasi instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan validasi instrumen kemampuan peserta didik yang dilakukan oleh validator. Diketahui bahwa

instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar yang dikembangkan adalah valid melihat data yang telah dianalisis melalui rumus uji validitas soal dan uji reliabilitas sebesar 0,838 yang tergolong kedalam Reliabilitas sangat tinggi, namun demikian dalam uji validasi yang dilakukan setiap butir soal terdapat satu soal yang invalid dengan nilainya 5,987 yang tidak masuk dalam rentang 0,307 dari 12 soal.

Walaupun demikian setelah diuji reliabilitas yang mencapai kriteria sangat baik yang artinya butir-butir soal pada instrumen tes dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar.

b. Angket Respon Pendidik dan Respon Peserta didik

Adapun respon yang diberikan oleh pendidik yang telah dituangkan dalam analisis data dengan memiliki rata rata respon yaitu 89,9 % artinya respon dari pendidik masuk dalam kategori sangat baik dengan responden kepada 4 pendidik dengan bidang studi pendidikan fisika di sekolah. Adapun saran dan masukan dari pendidik yang akan dikembangkan lagi di revisi akhir. Kemudian respon yang diberikan pada peserta didik melalui tes tertulis memiliki rata rata nilai dengan jumlah peserta didik yaitu 35 orang yaitu 65,86 % dari hasil uji coba produk yang diberikan oleh peserta didik, walaupun demikian rata-rata nilai tersebut masuk dalam rentang nilai baik 61-80.

Peserta didik juga peneliti memberikan angket untuk merespon instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi Radiasi

Elektromagnetik untuk mengetahui bagaimana respon mereka setelah diberikan tes berbasis kemampuan berpikir kreatif tersebut dan hasil respon peserta didik dengan 5 peserta didik yaitu 88,84% yang masuk dalam kategori yang baik. Peneliti juga meminta saran kepada peserta didik mengenai instrumen tes yang telah kami berikan sebagai bahan perbaikan untuk instrumen.

c. Reliabilitas Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif

Berdasarkan hasil analisis instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang kami olah di *Microsoft Excel* diketahui bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik tergolong reliabel yaitu 0.868 yang masuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini berarti instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang telah dikembangkan dapat dipercaya dan memberikan hasil yang sama apabila diberikan pada subjek, tempat maupun kondisi yang berbeda.

d. Tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan berpikir kreatif

Berdasarkan hasil analisis butir soal dari segi tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan berpikir kreatif diketahui bahwa 12 soal yang telah diuji cobakan terdapat 6 soal yang dikategorikan soal yang mudah dan 6 soal yang dikategorikan sedang. Sedangkan soal kategori sukar, yaitu tidak terdapat pada instrumen tes. Soal-soal dengan kategori mudah menunjukkan bahwa instrumen tes diujicobakan tergolong mudah dikerjakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif. Soal soal yang diuji cobakan kategori sedang untuk peserta didik menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik sedang. Hasil rata-rata tingkat kesukaran yaitu 0,66 yang masuk dalam kategori sedang. Dengan

demikian segi tingkat kesukaran instrumen tes yang dikembangkan berada pada rentang kualitas sedang.

e. Daya pembeda instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif

Berdasarkan hasil analisis butir soal dari segi daya pembeda instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah di analisis pada 12 butir soal yang diuji cobakan tidak terdapat butir soal sangat jelek, terdapat 2 butir soal yang masuk kategori jelek, 8 butir soal yang masuk kategori cukup, dan 2 butir soal masuk kategori baik. Dan untuk butir soal sangat baik tidak terdapat pada instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif materi Radiasi Elektromagnetik. Namun demikian jika dirata-ratakan daya pembeda instrumen berada pada rentang cukup dengan nilai 0.32 dengan demikian daya pembeda instrumen tes yang dikembangkan memiliki kualitas yang cukup.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya maka, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan instrumen berbasis kemampuan berpikir kreatif peserta didik materi radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar melalui tujuh tahap yaitu (1) potensi masalah, (2) Pengembangan Instrumen, (3) Validasi Instrumen, (4) Revisi Awal, (5) Uji coba produk, (6) Revisi Akhir, dan (7) Produk Instrumen Akhir.
2. Hasil uji coba diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kreatif pada uji validasi yang dilakukan oleh dua validator yang memiliki rata rata penilaian yaitu 91,3 % yang termaksud kedalam layak digunakan dengan sedikit revisi. Hasil dari respon 4 pendidik mengenai instrumen yaitu 89,9 % yang masuk dalam kategori sangat layak. Kemudian respon dari 5 peserta didik mengenai instrumen melalui angket yaitu 88,84 % yang masuk dalam kategori sangat layak.
3. Analisis instrumen kemampuan berpikir kreatif yang telah diberikan kepada peserta didik yang berjumlah 35 orang yaitu 65,86 % dan masuk dalam kategori baik dengan uji reliabilitas yaitu 0,839 dengan jumlah soal 12 butir soal dengan kategori reliabilitas sangat tinggi.
4. Analisis uji kesukaran tiap butir soal yang memiliki rata-rata 0,66 yang masuk dalam kategori rentang sedang. Untuk analisis penbedu instrumen kemampuan berpikir kreatif memiliki rata-rata yaitu 0.32 dalam kategori cukup.

B. Saran

1. Untuk mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif disarankan kepada guru agar peserta didik lebih dihasakan dalam mengerjakan soal-soal yang mengasah kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
2. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya melihat situasi dan kondisi yang ada pada tempat penelitian, potensi dan masalah yang di hadapi dalam mengembangkan instrumen agar penelitian dapat berjalan dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji Kamila Galuh. 2017. *Identifikasi Tingkat Kemampuan*. Purwokerto :UMP
- Almuharomah, F. A., & Mayasari, T. (2019, December). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP terintegrasi Kearifan Lokal. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*
- Ali Muhammad dan Asrori Muhammad. 2009. *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Anonim, 2020. 1 *Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jambi : Universitas Jambi. Repository.fkip.unja.ac. Diunduh Pada Tanggal 10 Juli 2020 Pada Pukul 05.48 WITA.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Cet.V; Bandung PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Cet.XI; Jakarta: Bumi Aksara.
- Azhari. 2013. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyasin III*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 7, No.2.
- Bono, Edward. 2007. *Revolusi Berpikir*. Kaifa. Bandung.
- Dahniar, A. (2015). *Perkembangan Masyarakat Indonesia dan Empat Pilar Pendidikan UNESCO*. Jurnal Pendidikan, 1-4.
- Faisal, Rizki. 2015. *Pengembangan Paket Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skill) Berdasarkan Taksonomi Bloom Pada Materi Matematika Kelas VII*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Hamzah Ali. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pecs.
- Iriany, Iliasari & Setiabudi, A. 2009. *Inkuiri laboratorium berbasis teknologi informasi pada konsep laju reaksi untuk meningkatkan keterampilan generaki dan berpikir kreatif siswa SMA*. Jurnal penelitian pendidikan IPA. 3 (2) ISSN 1978-7989.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo.
- Kanginan Marthen, 2013. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta : Erlangga.

- Kunandar, 2017. *Penilaian autentik (penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Liliyasi, 2005. *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*. Bandung : UPI
- Mackler, B. & Sontz, F.C. 1970. "Creativity: Theoretical and Methodological Considerations". *The Psychological Record*, 1975, 15: 217-238
- Munandar, Utami. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Moma, L. (2016). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Northcott, B; Milliszewska & Dakich.E. 2007. *ICT for Inspiring Creative Thinking*. Proceeding Ascilite Singapore
- Panjaitan H. A. Dan Edi Surya .2017. *Creative Thinking (Berpikir Kreatif) Dalam Pembelajaran Matematika*. Medan : Universitas Medan.
- PBR Al-Qur'an dan Terjemahan Aqsha, 2007. Departemen Agama RI: Sygma exagrafik.
- Retnawati, Heri. 2016. *Analisis Kualitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Paranaama Publishing.
- Ridwan. 2003. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Rusyanto Yayan, 2019. *Indonesia Masih Mengalami Masalah Dalam Dunia Pendidikan*. <https://siedoo.com/berita22005-indonesia-masih-mengalami-masalah-dalam-dunia-pendidika/>. Diakses Pada Tanggal 17 Juni 2020 Pukul 16.32 WITA.
- Sarwinda, W. 2013 *Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Strategi Reciprocal Teaching Pada Pembelajaran Biologi SMA*. Malang: Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Pendidikan Biologi.
- Subagya Hari. 2016. *Konsep dan Penerapan Fisika SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan MIPA*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Sugiyono. 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta.
- _____. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.

- Sukardi, 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Cet. XIV; Yogyakarta: Bumi Aksara
- Sokmadinata, Nana Syaodih, 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya, cet kedua.
- Tang, O.S. 2009. *Problem Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning.
- Tawil Muh dan I.Hiasari, 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasi dalam pembelajaran IPA*. Universitas Negeri Makassar : Makassar.
- Winarni, Endang Widi. 2018. *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif kualitatif Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Research and Development (R&D)*. Jakarta: Bumi Aksara.







**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
RADIASI ELEKTROMAGNETIK
SMA NEGERI 13 MAKASSAR**



Sebelum Revisi


**Oleh : Ade Lin Osti
Pendidikan Fisika**

INSTRUMEN TES ESSAY RADIASI ELEKTROMAGNETIK

Sekolah	: SMA Negeri 13 Makassar	Alokasi Waktu	: 90 Menit
Mata Pelajaran	: Fisika	Jumlah Soal	: 20 Butir
Kelas/ Program	: XII/MIPA	Penyusun	: Ade Lin Osti

PETUNJUK SOAL

1. Periksa dan bacalah soal-soal dengan seksama sebelum Anda menjawab
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan sesuai format dan menyediakan pulpen atau *ballpoint* yang bertinta hitam atau biru.
3. Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah
4. Jumlah soal sebanyak 20 butir dalam bentuk *essay* (uraian)
5. Soal yang termuat berlandaskan pada kemampuan berpikir kreatif
6. Jawablah dengan rapi, tertib dan sesuai petunjuk yang telah tertera.

INDIKATOR BERPIKIR KREATIF	INDIKATOR SOAL	NO SOAL	SOAL	JAWABAN	RUBRIK PENILAIAN
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	1	<p>Perhatikan gambar berikut ini.</p>  <p><i>Gambar Spektrum Elektromagnetik</i></p> <p>Gambar tersebut menampilkan beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna (<i>mejikantibin</i>) dari gambar yang ditampilkan</p>	<p>a. Sinar Gamma frekuensi $10^{20} - 10^{25}$ Hz panjang gelombang $10^{-5} - 10^{-1}$ nm</p> <p>b. Sinar X frekuensi antara $10^{16} - 10^{20}$ Hz dan panjang gelombang $10^{-11} - 10^{-8}$ m</p> <p>c. Sinar Ultraviolet (UV) frekuensi $10^{15} - 10^{17}$ dan panjang gelombang $10^{-8} - 10^{-7}$ m</p> <p>d. Cahaya atau Sinar</p>	<p>4. Jawaban Benar</p> <p>3. Jawaban kurang lengkap</p> <p>2. Hanya menyebutkan beberapa spektrum warna dan tidak berurut.</p> <p>1. Jawaban Salah</p> <p>0. Tidak menjawab</p>


			<p>bisakah kalian mengukur frekuensi gelombang elektromagnetik tersebut dari yang terbesar hingga terkecil dibuktikan dengan menuliskan panjang gelombang masing-masing?</p>	<p>Tampak frekuensi 10^{15} Hz dan Panjang Gelombang 400-800 nm</p> <p>e. Sinar Inframerah frekuensi 10^{11}-10^{14} Hz dan panjang gelombangnya lebih besar dari sinar tampak.</p> <p>f. Gelombang Mikro frekuensi 300-MHz-300 GHz dan panjang gelombangnya 10^{-3} - 10^{-1} m</p> <p>g. Gelombang Radio</p>	
--	--	--	--	---	--



			frekuensi $10^4 - 1$	
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	2 Spektrum gelombang elektromagnetik yaitu terdapat warna dan sinar. Dari hal itu kalian bisa dapat membedakan panjang gelombang dan frekuensinya. Bukan ? dari analisis yang telah kalian dapatkan, maka apakah gelombang elektromagnetik itu berbahaya ? Jelaskan menurut pendapat kalian dan kaitkan	Gelombang elektromagnetik dapat berbahaya jika tidak digunakan sesuai mesinya dan porsinya. Salah satu sinar yang memiliki frekuensi paling besar adalah Sinar Gamma yang dapat menembus logam yang memiliki ketebalan	4. Jawabannya benar dan alasannya lengkap 3. Jawabannya benar dan alasannya kurang lengkap 2. Jawabannya benar dan alasannya salah. 1. Jawaban salah dan jawaban salah

			jawaban kalian dengan salah satu sinar gelombang elektromagnetik?	beberapa sentimeter. Maka untuk itu perlu penggunaan yang sewajarnya saja.	0. Tidak menjawab
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisis fungsi dan macam-macam gelombang	3	Perhatikan gambar dibawah ini ! <div> <i>Gambar Sinar Gamma</i>  <i>Gambar Sinar X</i></div>	Perbedaan Sinar Gamma berasal dari radioaktivitas nuklir memiliki daya tembus yang sangat kuat sehingga mampu menembus logam yang memiliki ketebalan beberapa sentimeter. Sedangkan sinar terbentuk pada saat	4. Dapat menjawab semua aspek secara lengkap 3. Jawaban kurang lengkap 2. Hanya menjawab salah satu dari (Misalnya hanya menjawab perbedaan dari

			<p>Dari kedua sinar tersebut tentunya memiliki panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda, dari sinilah kedua sinar memiliki perbedaan, maka dari itu apa yang membedakan dari kedua sinar tersebut selain f dan λ? dan menurut kalian apa yang menjadi persamaannya?</p>	<p>elektron-elektron bebas melepaskan sebagian energi saat terjalin interaksi dengan elektron lain yang mengorbit atau dengan inti atom atau nucleus. Persamaan dari kedua sinar tersebut sama-sama bisa dimanfaatkan dalam bidang kesehatan.</p>	<p>sinar gamma dan sinar X)</p>
					<p>1. Jawaban salah persamaan dan perbedaan sinar gamma dan sinar X</p>
					<p>0. Tidak Menjawab</p>
(Berpikir Lancar)	Menganalisis fungsi dan	4	<p>Terbentuknya pelangi adalah salah satu fenomena yang sangat</p>	<p>Warna-warna yang ada pada pelangi merupakan</p>	<p>4. Jawaban Benar dan alasan benar</p>

Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	macam-macam gelombang	<p>indah untuk di amati.</p>  <p><i>Gambar Pelangi</i> Maka dari itu apakah kalian pernah mengamati fenomena terjadinya pelangi ? Warna yang tersusun yaitu (<i>melkanihibiu</i>) pertanyaannya mengapa susunan warna yang terurai diawali dengan warna merah dan diakhiri dengan warna ungu?</p>			<p>akibat dari pemisahan gelombang warna yang terjadi karena proses pembiasan.</p>  <p><i>Gambar Terbentuknya Pelangi</i> Fenomena ini menghasilkan beberapa warna mulai dari gelombang panjang yang berwarna merah hingga</p>		<p>3. Jawaban kurang lengkap alasan benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap dan alasan salah.</p> <p>1. Jawaban salah dan alasan salah</p> <p>0. Tidak menjawab</p>
--	-----------------------	--	--	--	---	--	--



			gelombang pendek yang berwarna ungu.	
(Berpikir Lancar)	Menganalisis beberapa fakta atau kebenaran mengenai karakteristik gelombang elektromagnetik	5	<p>Ketika kita mengamati cahaya matahari dengan cermat, cahaya matahari ternyata membawa energi panas dan termasuk gelombang elektromagnetik.</p>  <p><i>Gambar Cahaya Matahari</i></p> <p>Akan tetapi pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari</p>	<p>4. Jawaban Benar dan alasan benar</p> <p>3. Jawaban kurang lengkap alasan benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap dan alasan salah</p> <p>1. Jawaban salah dan alasan salah</p> <p>0. Tidak Menjawab</p>
Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan			<p>Cahaya merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik. Energi tersebut merupakan energi kasat mata yang memiliki panjang gelombang 380–750 nm.</p> <p>Nah, gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium dalam perambatannya.</p>	

			memerlukan media untuk merambat? Berikan alasan Anda.	Jadi, cahaya juga tidak memerlukan medium untuk merambat.	
(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	Menganalisis beberapa fakta atau kebenaran mengenai karakteristik gelombang elektromagnetik	6	Perhatikan Ilustrasi gambar dibawah ini!	a. dapat dipantulkan b. dapat dibiaskan c. dapat berinterferensi d. dapat berdifraksi, dan e. mengalami gejala polarisasi	4. Jawaban benar 3. Jawaban benar tidak lengkap 2. Jawaban sebagian benar dan tidak lengkap 1. Jawaban Salah dan tidak lengkap 0. Tidak menjawab
			  <p>Dari gambar diatas kita dapat menarik fakta atau kebenaran</p>		

(Berpikir Orisinal) Peserta didik mampu memberikan	Memprediksi besarnya jarak dan frekuensi gelombang radar	7	<p>bahwa gelombang elektromagnetik bersifat transversal. Dari sifat tersebut membuktikan bahwa gelombang elektromagnetik memiliki sifat yang sama dengan cahaya yaitu?</p> <p>Tuliskan sifat gelombang elektromagnetik tersebut secara transversal ?</p> <p>Sebuah radar mendeteksi sebuah benda. Jika sinyal yang dipancarkan dan kembali lagi ditangkap oleh radar membutuhkan waktu 0,2 sekon,</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$t = 0,2 \text{ s}$</p> <p>$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$</p> <p>Ditanyakan : s.....?</p> <p>Penyelesaian :</p>	<p>4. Jawaban benar</p> <p>3. Jawaban kurang lengkap/ hampir benar</p> <p>2. Jawaban kurang</p>
---	--	---	---	--	---


Jawaban secara orisinal		tentukan jarak benda tersebut ke radar.	$\Delta t = 0,2 \text{ s} ; c = 3 \times 10^8$ $s = \frac{1}{2} (c \times \Delta t)$ $= \frac{1}{2} (3 \times 10^8 \times 0,2)$ $= 0,3 \times 10^8 \text{ m}$ Jadi jarak benda tersebut ke radar yaitu $0,3 \times 10^8 \text{ m}$	lengkap dan salah 1. Jawaban salah 0. Tidak Menjawab
(Berpikir Orisinal) Peserta didik mampu memberikan	Memprediksi besarnya jarak dan frekuensi gelombang radar	Sebuah gelombang elektromagnetik merambat dalam ruang hampa dengan kecepatan $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Jika panjang gelombangnya 30 m,	Diketahui : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ $\lambda = 30 \text{ m/s}$ Ditanyakan : f? Penyelesaian	
	8		4. Jawaban benar 3. Jawaban kurang lengkap/ hampir benar 2. Jawaban kurang	

jawaban secara orisinal			maka tentukan frekuensi gelombang tersebut?	$f = \frac{c}{\lambda}$ $= \frac{3 \times 10^8}{30}$ $= 10^7 \text{ Hz}$ <p>Jadi, frekuensi gelombang tersebut 10^7 Hz</p>	lengkap dan salah 1. Jawaban salah 0. Tidak Menjawab
(Berpikir Orisinal) Peserta didik mampu memberikan	Memprediksi besarnya permeabilitas medium dan menganalisis	9	Pernahkah kalian melihat medan magnet dan medan listrik ? dibawah ini adalah gambaran dari medan magnet dan medan listrik.	a. Medan magnet suatu medan yang dibentuk dengan pergerakan muatan listrik (arus listrik) yang	4. Dapat menjawab 3 aspek dengan benar. 3. Dapat menjawab 2 aspek dengan

jawaban secara orisinal	perbedaan antara permittivitas medium dengan permeabilitas medium		 <p><i>Gambar Medan Magnet</i></p> <p>MEDAN LISTRIK</p>  <p><i>Gambar Medan Listrik</i></p> <p>Dari kedua gambar tersebut</p> <p>a. Deskripsikanlah apa yang dimaksud medan magnet dan medan listrik ?</p> <p>b. Dan mengapa hal tersebut menimbulkan medan elektromagnetik?</p>	menyebabkan munculnya gaya dimuatan listrik yang bergerak lainnya. Medan listrik adalah efek yang ditimbulkan oleh keberadaan muatan listrik, seperti elektron, ion, atau proton, dalam ruangan yang ada di sekitarnya.	<p>benar</p> <p>2. Dapat menjawab 1 aspek dengan benar</p> <p>1. Jawaban salah</p> <p>0. Tidak Menjawab</p>
				<p>b. Dan mengapa hal tersebut menimbulkan medan elektromagnetik?</p> <p>b. Karena perubahan medan magnetik dapat menimbulkan medan</p>	

			<p>c. Dari hal tersebut menunjukkan permeabilitas dan permutivitas. Jelaskan!</p>	<p>listrik maka sebaliknya perubahan medan listrik akan dapat menimbulkan medan magnetik.</p> <p>c. Permutivitas</p> <p>menyangkut medan listrik sementara dan menyangkut medan magnet sedangkan permeabilitas didefinisikan sebagai rasio antar densitas medan magnet dan</p>	
--	--	--	---	--	--


(Berpikir Original)	Memprediksi besarnya	10	Gelombang elektromagnetik dalam suatu medium memiliki kelajuan $2,8 \times 10^8$ m/s, jika permitivitas medium $12,76 \times 10^{-7}$ wb/Am, tentukanlah permeabilitas medium tersebut.	kuat medan magnet Diketahui : $C = 2,8 \times 10^8$ m/s $\epsilon = 12,76 \times 10^{-7}$ wb/Am Ditanyakan : permeabilitas medium? Dengan menggunakan persamaan Maxwell diperoleh Penyelesaian $C = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}}$ $C = \frac{1}{\sqrt{2 \epsilon}}$ $\frac{1}{(2,8 \times 10^8)^2} = \frac{1}{2 \epsilon}$	4. Jawaban benar 3. Jawaban kurang lengkap/ hampir benar 4. Jawaban kurang lengkap dan salah 1. Jawaban Salah 0. Tidak menjawab
Peserta didik mampu memberikan jawaban secara original	permeabilitas medium dan menganalisis perbedaan antara permittivitas medium dengan permeabilitas medium				

(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	Menganalisis bahaya radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	11	Jika Anda sedang berkomunikasi dengan seseorang melalui telpon seluler atau <i>handpone</i> . Dengan jangka waktu yang lama bahkan berjam-jam kemudian. Apa yang menyebabkan rasa sakit tersebut?	$= 2,7 \times 10^{-3} \text{ wb/Am}$ Terkadang hal yang dapat terjadi ketika terlalu lama menggunakan <i>smartphone</i> saat berkomunikasi yaitu penurunan pendegaran, bahkan para ahli penggunaan ponsel dengan intensitas tinggi akan mengganggu kesehatan pengguna itu sendiri, misalnya kanker otak, gangguan reproduksi, hilang ingatan	4. Jawaban benar dan alasan lengkap 3. Jawaban benar dan alasan kurang lengkap 2. Jawaban benar dan alasan salah 1. Jawaban salah alasan benar 0. Jawaban salah alasan salah
			 <p><i>Gambar Smartphone</i></p>		

			<p>Mengapa <i>Handpone</i> atau telpon seluler Anda dapat menimbulkan radiasi gelombang elektromagnetik?</p>	<p>dan tumor. Yang menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit yaitu radiasi elektromagnetik yang dihasilkan oleh <i>smartphone</i> berupa cahaya tampak yang dapat berbahaya jika digunakan dalam jangka waktu yang lama dan berulang-ulang.</p>	<p>4. Jawaban benar dan alasan lengkap</p> <p>3. Jawaban benar dan</p>
<p>(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu</p>	<p>Menganalisis bahaya radiasi elektromagnetik</p>	<p>12</p>	<p>Pada saat musim hujan, terkadang kita merasakan adanya gangguan yang terjadi</p>	<p>Fenomena tersebut sering ditemui ketika hujan tiba disebabkan karena adanya</p>	


menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	dalam kehidupan sehari-hari	pada alat elektronik seperti <i>smartphone</i> dan TV gangguan tersebut berupa suara yang terputus-putus atau gambar yang kabur.	gangguan jaringan yang disebabkan oleh hujan itu sendiri sedangkan jaringan dibawah oleh gelombang, dan gelombang mengalami gangguan karena keadaan tidak stabil. Informasi berupa suara yang dibawa dapat berupa perubahan amplitudo yang disebut modulasi amplitudo (AM) ataupun perubahan frekuensi yang disebut	alasan kurang lengkap
		 <p><i>Gambar Seseorang Mendengar Radio</i></p> <p>Apa yang menyebabkan hal tersebut ? Apa yang membedakan gelombang AM</p>		<p>2. Jawaban benar dan alasan salah</p> <p>1. Jawaban salah alasan benar</p> <p>0. Jawaban salah alasan salah</p>

			dan FM pada radio dan TV tersebut?	modulasi frekuensi (FM). Gelombang radio FM lebih tahan terhadap cuaca buruk, walaupun demikian jangkauan dari gelombang radio FM lebih luas.	
(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut	Menganalisis manfaat radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	13	Oven atau mesin pemanas makanan yang kadang dijumpai di dapur merupakan salah satu alat yang memanfaatkan gelombang mikro (<i>Microwave</i>).	Prinsip kerja gelombang mikro memiliki panjang gelombang yang berorde beberapa cm dan frekuensi yang mendekati frekuensi resonansi alami molekul air dan zat padat	<div>4. Jawaban benar</div> <div>3. Jawaban hampir benar</div> <div>2. Jawaban kurang lengkap</div> <div>1. Jawaban salah</div> <div>0. Tidak menjawab</div>

pandang yang berbeda		14	 <p><i>Gambar Microwave</i></p> <p>Dari hal tersebut kita bisa menarik kesimpulan bahwa gelombang elektromagnetik dapat digunakan dalam hal memasak makanan bukan? Maka bagaimana prinsip kerja dari <i>microwave</i> itu sendiri? Jelaskan!</p>	<p>dan cairan. Menjadikan gelombang mikro cepat diserap oleh molekul air didalam makanan seperti mekanisme pemanasan dalam pemanggang gelombang mikro seperti dalam oven <i>microwave</i>.</p>	4. Jawaban benar
Berpikir	Menganalisis		Matahari merupakan sumber	Dampak yang dapat	

<p>Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda</p>	<p>manfaat radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari</p>		<p>utama sinar UV. Pada dasarnya, sinar UV dibutuhkan oleh tubuh untuk memproduksi vitamin D yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia seperti vitamin untuk tulang dan gigi, serta dapat menyerap kalsium dalam tubuh.</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini:</p> <div data-bbox="312 912 532 1236">  </div> <p><i>Gambar Paparan Sinar UV</i></p>	<p>disebabkan oleh Sinar UV atau Ultraviolet yaitu menyebabkan kanker kulit, katarak dan kerusakan mata serta terganggunya sistem kekebalan tubuh. Hal tersebut dapat terjadi ketika pemaparan sinar ultraviolet dilakukan dalam jangka waktu yang lama dan berulang.</p>	<p>3. Jawaban hampir benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap</p> <p>1. Jawaban salah</p> <p>0. Tidak menjawab</p>
--	--	--	---	---	--

			<p>Dari manfaat tersebut apakah sinar ultraviolet memiliki dampak berbahaya jika digunakan terlalu berlebihan ? jelaskan menurut pengamatan kalian!</p>		
(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang	Menganalisis manfaat gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan	15	<p>Hipotesis yang dikemukakan oleh James Clerk Maxwell yaitu "<i>kerena perubahan medan magnet dapat menimbulkan medan listrik maka sebaliknya perubahan medan listrik akan menimbulkan medan magnet</i>" dari hipotesis tersebut, jelaskan</p>	<p>Teori elektromagnetik Maxwell menyebutkan bahwa gelombang elektromagnetik terdiri dari medan listrik dan magnet yang berubah-ubah. Artinya, medan listrik dan medan magnet</p>	<p>4. Jawaban benar</p> <p>3. Jawaban hampir benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap</p> <p>1. Jawaban salah</p> <p>0. Tidak menjawab</p>

berbeda	hipotesis yang diberikan.		apa maksud dari maxwell terhadap gelombang elektromagnetik ?	bisa jadi berada pada waktu dan ruang yang berbeda, tapi merambat dengan frekuensi yang sama. Gelombang ini juga tidak memerlukan medium untuk merambat.	
Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah, memperkaya,	Menganalisis manfaat gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	16	Perhatikan gambar berikut ! 	Dari percobaan Maxwell tersebut ia mendapatkan hipotesis yaitu " karena perubahan medan magnet dapat menimbulkan medan listrik maka sebaliknya perubahan	
				4. Jawaban benar	
				3. Jawaban hampir benar	
				2. Jawaban kurang lengkap	
				1. Jawaban salah	
				0. Tidak menjawab	

suatu gagasan secara detail	berdasarkan hipotesis yang diberikan.		percobaan yang dilakukan oleh James Clerk Maxwell pada tahun (1831-1879) dengan menggunakan 2 bola isolator, pegas, dan muatan listrik dari bahan yang digunakan oleh Maxwell, maka uraikanlah hasil percobaan yang didapatkan beserta rumus Maxwell.	<p><i>medan listrik akan menimbulkan medan magnetik</i>" Selain dari hipotesis ia merumuskan rumus yaitu :</p> $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$	
Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik	Membandingkan macam macam sumber radiasi	17	Tahukah kamu spektrum gelombang elektromagnetik berasal dari beberapa sumber. Salah satu sumbernya berasal	<p>Cahaya matahari adalah salah satu sumber spektrum gelombang elektromagnetik yang</p>	<p>4. Jawaban benar</p> <p>3. Jawaban hampir benar</p> <p>2. Jawaban kurang</p>

mampu menambah, memperkaya, suatu gagasan secara detail	elektromagnetik dan menjelaskan perbedaan dari perbandingan tersebut		dari cahaya matahari.	paling besar. Cahaya matahari dikatakan sebagai sumber dari gelombang elektromagnetik karena cahaya membawa gelombang bersama dengan cahaya dan energi, cahaya matahari memiliki karakteristik tidak membutuhkan medium untuk merambat.	lengkap 1. Jawaban salah 0. Tidak menjawab
Berpikir terperinci	Membandingkan macam	18	Coba anda imajinasikan bunga berwarna-warni diaman yang	Tentunya tidak. Panjang gelombang dari masing	
					4. Jawaban benar
					3. Jawaban hampir




Gambar Cahaya Matahari

Mengapa cahaya matahari

dikatakan sebagai sumber dari


gelombang elektromagnetik ?

Kemukakan dasar tersebut !

(elaborasi) peserta didik mampu menambah, memperkaya, suatu gagasan secara detail	macam sumber radiasi elektromagnetik dan menjelaskan perbedaan dari perbandingan tersebut	<p>sangat luas dan beberapa jenis bunga dan warna tumbuh di taman itu.</p>  <p><i>Gambar Taman Bunga</i></p> <p>Apakah warna warna tersebut memiliki panjang gelombang yang sama ? jika tidak mengapa demikian ?</p>	<p>warna yaitu <i>mejikunhibiu</i> yaitu : Cahaya ini mulai dari panjang gelombang yang paling besar adalah:</p> <p>1. Warna merah (panjang gelombang ~ 625–740 nm, frekuensi ~ 405–480 THz).</p> <p>2. Warna oranye atau jingga (panjang gelombang ~ 590–620 nm, frekuensi ~ 480– 510 THz).</p> <p>3. Warna kuning</p>	<p>benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap</p> <p>1. Jawaban Salah</p> <p>0. Tidak menjawab</p>

			<p>(panjang gelombang ~ 560–590 nm, frekuensi ~ 510–540 THz).</p>	
			<p>4. Warna hijau (panjang gelombang ~ 520–580 nm, frekuensi ~ 540–580 THz).</p>	
			<p>5. Warna biru (panjang gelombang ~ 440–485 nm, frekuensi ~ 620–680 THz)</p>	
			<p>6. Warna ungu (panjang gelombang ~ 380–420</p>	

Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah, memperkaya,	Menganalisis macam macam sumber gelombang elektromagnetik dan jenis gelombang	19	Pernahkah anda berpikir bahwa mengapa lampu motor ataupun mobil lebih sering menggunakan lampu berwarna kuning sehingga cahaya yang dihasilkan berwarna kuning.	Karena panjang gelombang warna kuning lebih baik dari warna yang lain disaat malam, selain itu jika dibandingkan dengan warna putih maka warna	4. Jawaban benar
					3. Jawaban hampir benar
					2. Jawaban kurang lengkap
					1. Jawaban salah

suatu gagasan secara detail	yang dihasilkan melalui sumber-sumber tersebut		 <p><i>Gambar Lampu Motor</i></p> <p>Mengapa lampu kendaraan tidak menggunakan warna putih ataupun warna lainnya ?</p>	tersebut serupa embun ketika dimalam hari. Panjang gelombang warna putih yang bisa ditangkap oleh mata yaitu 400-700 nm sedangkan warna kuning yaitu 570-590 nm.	0. Tidak menjawab
Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah,	Menganalisis macam macam sumber gelombang elektromagnetik dan jenis	20	<p>Pernakah kalian berpikir darimanakah sumber sumber radiasi itu. Untuk mengetahui hal tersebut uraikanlah sumber penghasil radiasi elektromagnetik alam yang</p>	<p>a. Sumber radiasi kosmik berasal dari luar angkasa ruang antar bintang dan matahari</p>	<p>4. Jawaban benar</p> <p>3. Jawaban hampir benar</p> <p>2. Jawaban kurang lengkap</p> <p>1. Jawaban salah</p>

memperkaya, suatu gagasan secara detail	gelombang yang dihasilkan melalui sumber-sumber tersebut	diemui dalam lingkungan kehidupan sehari-hari !	 <p><i>Gambar Radiasi luar angkasa</i></p> <p>Sumber radiasi trestrial dipancarkan oleh radiduklida di dalam kerak bumi.</p>  <p><i>Gambar Radiasi Bumi</i></p> <p>c. Sumber radiasi internal</p>	0. Tidak menjawab
---	--	---	--	-------------------



**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
RADIASI ELEKTROMAGNETIK
SMA NEGERI 13 MAKASSAR**



Setelah Revisi


**Oleh : Ade Lin Osti
Pendidikan Fisika**

INSTRUMEN TES ESSAY RADIASI ELEKTROMAGNETIK

Sekolah	: SMA Negeri 13 Makassar	Alokasi Waktu	: 120 Menit
Mata Pelajaran	: Fisika	Jumlah Soal	: 12 Butir
Kelas/Program	: XII/MIPA	Penyusun	: Ade Lin Osi



PETUNJUK SOAL

- Periksa dan bacalah soal-soal dengan seksama sebelum Anda menjawab
- Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan sesuai format dan menyediakan pulpen yang bertinta hitam atau biru.
- Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah
- Jumlah soal sebanyak 12 butir dalam bentuk essay (uraian)
- Soal yang temuat berlandaskan pada kemampuan berpikir kreatif
- Jawablah dengan rapi, terib dan sesuai petunjuk yang telah tertera.
- Waktu yang diberikan 120 menit

INDIKATOR BERPIKIR KREATIF	INDIKATOR SOAL	NO SOAL	SOAL	JAWABAN	RUBRIK PENILAIAN
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	1	<p>Perhatikan gambar berikut ini.</p>  <p><i>Gambar Spektrum Elektromagnetik</i></p> <p>Gambar tersebut menampilkan, beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna (<i>mejikanhibin</i>). Dari warna tersebut Jelaskan mengapa pancaran warna yang dihasilkan oleh gelombang elektromagnetik memancarkan warna yang berbeda?</p>	<p>Karena setiap warna memiliki panjang gelombang (λ) dan frekuensi (f) yang berbeda.</p> <p>Seperti yang dilihat pada gambar yang dimulai warna merah (620-750) nm, jingga (590-620) nm, kuning (570-590) nm, hijau (495-570) nm, biru (450-495) nm, nila ungu (380-450) nm.</p>	4


				Sehingga dari perbedaan tersebut memancarkan warna yang berbeda-beda pula.	2
Jumlah Skor					
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu memberikan	Menganalisis rentang frekuensi spektrum gelombang	2	Radiasi gelombang elektromagnetik terdiri gelombang radio, sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X dan	Gelombang elektromagnetik dapat berbahaya jika tidak digunakan sesuai fungsinya dan porsinya.	4
					10

banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan	elektromagnetik		sinar gamma. Dari beberapa gelombang elektromagnetik tersebut apakah bisa berbahaya bagi penggunaanya ? dan yang manakah sinar yang berbahaya menurut kalian jelaskan !	Salah satu sinar yang memiliki frekuensi paling besar adalah Sinar Gamma yang dapat menembus logam yang memiliki ketebalan beberapa sentimeter.	4
				Maka untuk itu perlu penggunaan yang sewajarnya saja.	1
Jumlah Sekor					
(Berpikir Lancar) Peserta didik mampu	Menganalisis fungsi dan macam-macam gelombang	3	Perhatikan gambar dibawah ini !	Kedua sinar tersebut bermanfaat pada bidang medis atau kesehatan.	2
					9


memberikan banyak jawaban atas pertanyaan yang diberikan					
				<p>Sinar Gamma sebenarnya hampir sama dengan sinar X, hanya saja sinar X lebih lemah.</p> <p>2</p>	
			<p><i>Gambar Sinar Gamma</i></p> <p><i>Gambar Sinar X</i></p> <p>Berdasarkan gambar tersebut menampilkan sinar Gamma dan sinar X. Dari kedua sinar pada gambar tentunya memiliki</p>	<p>Sinar gamma berfungsi di bidang kesehatan sebagai:</p> <p>a. menyembuhkan tumor dan kanker</p> <p>b. Membunuh bakteri</p> <p>3</p>	
			<p>Sinar X berfungsi sebagai <i>Rontgen</i> dalam bahasa medis yang artinya salah satu teknik yang digunakan oleh para medis untuk mengambil foto bagian tubuh yang tembus ke</p>	<p>3</p>	


			panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda Bukan?., maka dari itu bisakah Anda menjelaskan fungsi dari sinar Gamma dan Sinar X sesuai dengan ilustrasi gambar diatas ?	bagian dalam tubuh yang tampak pada gambar sinar X	
Jumlah Skor					
(Berpikir Orisinal) Peserta didik mampu memberikan	Menganalisis fungsi dan macam-macam gelombang	4	Terbentuknya pelangi adalah salah satu fenomena yang sangat indah untuk diamati.	Warna-warna yang ada pada pelangi merupakan akibat dari pemisahan gelombang warna yang terjadi karena proses pembiasan.	3
Jumlah Skor					10

Jawaban secara orisinal				
		<p>Gambar Pelangi</p>  <p>Maka dari itu apakah kalian pernah mengamati fenomena terjadinya pelangi ? Warna yang tersusun yaitu (<i>melikunihitu</i>) berdasarkan hal tersebut mengapa susunan warna yang terurai diawali dengan warna merah dan diakhiri dengan warna ungu?</p>	<p>Gambar Terbentuknya Pelangi</p>  <p>Fenomena terbentuknya pelangi di mulai dari gelombang panjang yang berwarna merah hingga gelombang pendek yang berwarna ungu.</p> <p>Jadi dapat disimpulkan pelangi diawali dengan warna merah dan diakhiri warna ungu karena perbedaan panjang</p>	<p>3</p> <p>4</p>


				gelombangnya dari panjang gelombang (panjang s.d pendek)	
Jumlah Skor					10
(Berpikir Orisinal)	Menganalisis beberapa fakta	5	Jika kita mendengarkan bunyi klakson mobil, saat berada di jalan raya maka bunyi klakson tersebut dapat terdengar dikarenakan bunyi dapat merambat melalui udara	Cahaya tidak memerlukan medium untuk merambat.	2
Peserta didik mampu memberikan jawaban secara orisinal	atau kebenaran mengenai karakteristik gelombang elektromagnetik			Cahaya merupakan energi yang berbentuk dari gelombang elektromagnetik.	2
				Sedangkan gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium dalam perambatannya. Oleh karena itu, cahaya matahari dapat	4

			Gambar Cahaya Matahari Akan tetapi pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari memerlukan medium untuk merambat sampai ke permukaan bumi ? Berikan alasan Anda.	sampai ke bumi dan memberi kehidupan bagi makhluk hidup.	
Jumlah Skor					
(Berpikir Orisinal)	Menganalisis manfaat gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	6	Kemajuan teknologi mampu membawa manusia terbang ke luar angkasa! Lalu bagaimana cara mereka berkomunikasi di luar angkasa sampai ke bumi ? Bukankah disana hampa udara bukan?	Para astronot memanfaatkan salah satu gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio untuk berkomunikasi di bumi.	8
Peserta didik mampu memberikan jawaban secara orisinal				gelombang elektromagnetik tidak membutuhkan medium	3

	berdasarkan hipotesis yang diberikan		 <p><i>Gambar Luar Angkasa</i></p> <p>Jika para astronot mengaplikasikan gelombang elektromagnetik, maka gelombang elektromagnetik apakah yang mereka gunakan sehingga dapat berkomunikasi di bumi? Jelaskan!</p>	<p>untuk merambat sehingga itu para astronot dapat berkomunikasi.</p> <p>gelombang radio merupakan gelombang terpanjang dengan rentang frekuensi terendah dalam spektrum elektromagnetik. Panjang gelombang radio berkisar antara 0,3 hingga 600 meter dengan rentang frekuensi sekitar 5×10^5 Hertz sampai 109 Hertz.</p>	4
(Berpikir)	Memprediksi	7	Gelombang elektromagnetik	Diketahui :	
Jumlah Skor					11

Jumlah Skor					11
(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	Menganalisis bahaya radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	8	 <p><i>Gambar Smartphone</i></p> <p>Mengapakah pada saat menggunakan handphone seluler terlalu lama menyebabkan rasa sakit pada telinga anda. Jelaskan konsep tersebut berdasarkan konsep radiasi gelombang</p>	<p>Ponsel dapat mengirimkan gelombang elektromagnetik pada tubuh manusia.</p> <p>2</p>	
			<p>Sesungguhnya setiap ponsel memiliki spesifikasi ukuran banyaknya energi gelombang mikro yang dapat menembus ke dalam bagian tubuh seseorang tergantung pada seberapa dekat ponsel dengan kepala.</p> <p>5</p>	<p>Paling tidak kurang lebih sebanyak 60 persen dari radiasi</p>	

			elektromagnetik.	gelombang mikro yang diserap dan menembus daerah sekitar kepala.	4
Jumlah Skor					
(Berpikir Luwes) Peserta didik mampu menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda	Menganalisis bahaya radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	9	Pada saat anda menonton TV bersama dengan keluarga, dengan menggunakan antena untuk menerima gelombang elektromagnetik berupa sinyal yang diteruskan ke TV sehingga terdapat gambar dan suara.	Air hujan yang jatuh dari awan bisa menabrak gelombang sinyal yang dipancarkan dari BTS.	3
				BTS sendiri singkatan dari <i>Base Transceiver Station</i> atau menara pemancar sinyal.	2
				Hal ini membuat arah jalan gelombang sinyal jadi	

		 <p><i>Gambar Seseorang Mendengar Radio</i></p> <p>Akan tetapi, mengapa jika pada saat musim hujan terdapat gangguan berupa gambar dan suara yang terputus-putus. Mengapa hal itu bisa terjadi ? Jelaskan!</p>	<p>menyebar dan tak menentu. Akibatnya, gelombang sinyal itu akan sampai ke kita dalam waktu yang lama.</p> <p>Selain itu, uap air juga bisa menyerap pancaran sinyal yang berjalan dari BTS ke TV rumah kita.</p>	3
		Jumlah Skor		10
Berpikir	Menganalisis	10	Oven atau mesin pemanas	<p>Karena Oven memanfaatkan</p> <p>3</p>

terperinci (elaborasi) peserta didik mampu menambah, memperkaya, suatu gagasan secara detail	manfaat radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	makanan yang kadang dijumpai di dapur merupakan salah satu alat yang memanfaatkan gelombang mikro (<i>Microwave</i>).	gelombang mikro menggunakan magnetron.	
 <p><i>Gambar Microwave</i></p> <p>Dari hal tersebut kita bisa menarik kesimpulan bahwa gelombang elektromagnetik dapat digunakan dalam hal</p>			Efek pemanasan terjadi akibat interaksi dipol dan mobilisasi elektron- π oleh gelombang mikro.	2
Untuk 240 pembangkitan gelombangmikro secara terus menerus atau berdenyut dengan kekuatan hingga megawatt dan frekuensi antara 1 dan 40 GHz.			Magnetron dalam oven gelombang mikro domestik (rumahan) memancarkan	3
				3

secara detail			 <p><i>Gambar Paparan Sinar UV</i></p> <p>Jelaskan batasan paparan gelombang elektromagnetik berupa sinar UV pada tubuh ?</p>	<p>Namun durasinya tidak boleh terlalu lama karena sinar matahari mengandung ultraviolet A yang harus dihindari karena memicu kulit keriput dan kanker. Menurut situs healty.com</p>	4
Berpikir terperinci (elaborasi) peserta didik	Menganalisis macam macam sumber gelombang	12	<p>Pernakkah anda berpikir bahwa mengapa lampu motor ataupun mobil lebih sering menggunakan lampu berwarna</p>	<p>Karena panjang gelombang warna kuning lebih baik dari warna yang lain disaat malam..</p> <p>Selain itu jika dibandingkan</p>	3
Jumlah Skor					10

mampu menambah, memperkaya, suatu gagasan secara detail	elektromagnetik dan jenis gelombang yang dihasilkan melalui sumber-sumber tersebut	<p>kuning sehingga cahaya yang dihasilkan berwarna kuning.</p>  <p><i>Gambar Lampu Motor</i></p> <p>Mengapa lampu kendaraan jarang bahkan tidak pernah menggunakan warna putih ataupun warna lainnya ?</p>	<p>dengan warna putih maka warna tersebut serupa embun ketika dimalam hari.</p> <p>Panjang gelombang warna putih yang bisa ditangkap oleh mata yaitu 400-700 nm sedangkan warna kuning yaitu 570-590 nm</p>	3
Jumlah Skor		9		
TOTAL SKOR		120		

NO SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK MATERI RADIASI GELOMBANG
ELEKTROMAGNETIK DI SMA 13 MAKASSAR

Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah
PD 1	8	4	4	4	6	8	10	2	3	5	4	9	67
PD 2	8	4	2	3	2	11	10	2	5	2	6	6	61
PD 3	4	4	3	3	3	3	10	2	3	3	3	3	44
PD 4	10	10	4	2	10	7	10	5	5	2	8	9	82
PD 5	10	9	10	6	8	4	10	4	5	5	6	10	87
PD 6	8	5	4	6	6	8	10	2	5	3	2	2	61
PD 7	10	9	10	10	8	8	10	9	7	8	7	9	105
PD 8	8	9	10	9	6	8	10	9	7	8	7	3	94
PD 9	10	9	10	7	8	11	10	4	8	6	7	6	96
PD 10	10	8	10	6	6	11	10	2	3	3	6	9	84
PD 11	10	9	10	10	8	11	10	7	8	6	10	6	105
PD 12	10	5	10	7	6	8	10	7	8	2	10	9	92
PD 13	6	5	2	4	6	11	10	2	7	3	4	6	66
PD 14	10	9	10	10	8	11	10	5	8	6	7	6	100
PD 15	6	9	10	7	8	8	10	5	8	3	10	3	87
PD 16	10	9	10	4	6	8	10	9	6	3	6	9	90
PD 17	10	8	8	7	6	11	10	9	6	8	4	3	90
PD 18	4	4	2	10	6	7	10	4	3	3	3	9	65
PD 19	6	5	3	3	6	11	10	2	5	8	7	6	72
PD 20	2	5	10	3	8	4	3	2	2	3	7	9	58

PD 21	8	5	3	3	4	11	10	2	3	5	4	6	64
PD 22	8	9	5	6	8	11	11	9	5	6	7	6	91
PD 23	8	5	3	3	4	11	10	2	5	5	4	6	66
PD 24	10	5	10	3	6	11	11	4	8	4	7	6	85
PD 25	10	9	10	7	8	11	11	5	5	9	3	3	91
PD 26	10	8	10	6	8	8	11	7	6	5	6	6	91
PD 27	8	5	2	4	4	11	10	2	3	3	3	6	61
PD 28	8	9	10	3	2	8	0	2	3	5	3	3	56
PD 29	8	9	10	4	8	11	11	9	5	5	5	7	92
PD 30	10	5	10	6	8	8	10	9	8	9	7	9	99
PD 31	8	5	10	3	8	7	10	7	5	5	6	6	80
PD 32	8	5	10	4	2	8	10	9	5	2	3	3	69
PD 33	2	8	10	3	7	8	11	7	2	8	3	3	72
PD 34	6	9	10	3	8	8	11	5	5	2	10	9	86
PD 35	2	4	3	4	4	4	8	2	2	3	4	3	43
Jumlah	274	239	258	183	220	305	338	174	182	166	199	214	2752
r Tab	0.334	0.335	0.336	0.337	0.338	0.339	0.340	0.341	0.342	0.343	0.344	0.345	
r Hitung	0.684	0.678	0.665	0.597	0.690	0.374	0.410	0.710	0.752	0.468	0.620	0.307	
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	
Varian	6.205	4.617	11.652	5.887	4.210	5.681	4.585	7.911	3.871	4.844	5.222	5.987	70.671

Keterangan :

 $r_{\text{tab}} < r_{\text{hitung}} = \text{Valid}$ $r_{\text{tab}} > r_{\text{hitung}} = \text{Tidak Valid}$

Varians total = 280.182

Reabilitas = 0.83868

DATA LENGKAP PENELITIAN

DAYA PEMBEDA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X
PD 7	10	9	10	10	8	8	10	9	7	8	7	9	105
PD 11	10	9	10	10	8	11	10	7	8	6	10	6	105
PD 14	10	9	10	10	8	11	10	5	8	6	7	6	100
PD 30	10	5	10	6	8	8	10	9	8	9	7	9	99
PD 9	10	9	10	7	8	11	10	4	8	6	7	9	96
PD 8	8	9	10	9	6	8	10	9	7	8	7	6	94
PD 12	10	5	10	7	6	8	10	7	8	2	10	9	92
PD 29	8	9	10	4	8	11	11	9	5	5	5	7	92
PD 22	8	9	5	6	8	11	11	9	5	6	7	6	91
PD 25	10	9	10	7	8	11	11	5	5	9	3	3	91
Rata-Rata Atlas	9.4	8.2	9.5	7.6	7.6	9.8	10.3	7.3	6.9	6.5	7	6.4	96.5
PD 23	8	5	3	3	4	11	10	2	5	5	4	6	66
PD 18	4	4	2	10	6	7	10	4	3	3	3	9	65
PD 21	8	5	3	3	4	11	10	2	3	5	4	6	64
PD 2	8	4	2	3	2	11	10	2	5	2	6	6	61
PD 6	8	5	4	6	6	8	10	2	5	3	2	2	61
PD 27	8	5	2	4	4	11	10	2	3	3	3	6	61
PD 20	2	5	10	3	8	4	3	2	2	3	7	9	58
PD 28	8	9	10	3	2	8	0	2	3	5	3	3	56
PD 3	4	4	3	3	3	3	10	2	3	3	3	3	44

PD 35	2	4	3	4	4	4	8	2	2	3	4	3	43
Rata-rata Bawah	6	5	4.2	4.2	4.3	7.8	8.1	2.2	3.4	3.5	3.9	5.3	57.9
DP	0.34	0.36	0.53	0.34	0.33	0.18	0.2	0.46	0.35	0.27	0.31	0.12	0.32
Kategori	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	



Analisis Tingkat Kesukaran Soal Instrumen KBK

NO	Rata-Rata SKOR SOAL (X1)	SKOR MASIMAL (X2)	X1/X2	Kategori
1	7.828571429	10	0.78	Mudah
2	6.828571429	9	0.76	Mudah
3	7.371428571	10	0.74	Mudah
4	5.228571429	10	0.52	Sedang
5	6.285714286	8	0.79	Mudah
6	8.714285714	11	0.79	Mudah
7	9.657142857	11	0.88	Mudah
8	4.971428571	11	0.45	Sedang
9	5.200000000	10	0.52	Sedang
10	4.742857143	11	0.43	Sedang
11	5.685714286	10	0.57	Sedang
12	6.114285714	9	0.68	Sedang
Jumlah		120	0.66	Sedang

Kriteria Presentasi Skor Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir
Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik DI SMA Negeri 13
Makassar Kelas XII IPA 3

No	Peserta didik	Presentase Nilai	Kategori
1	PD 1	55.83	Cukup
2	PD 2	50.83	Cukup
3	PD 3	36.67	Kurang
4	PD 4	68.33	baik
5	PD 5	72.5	baik
6	PD 6	50.83	Cukup
7	PD 7	87.5	sangat baik
8	PD 8	78.33	baik
9	PD 9	80.00	baik
10	PD 10	70.00	baik
11	PD 11	87.5	sangat baik
12	PD 12	76.67	baik
13	PD 13	55.00	Cukup
14	PD 14	83.33	sangat baik
15	PD 15	72.50	baik
16	PD 16	75.00	baik
17	PD 17	75.00	baik
18	PD 18	54.61	Cukup
19	PD 19	60.00	Cukup
20	PD 20	48.33	Cukup
21	PD 21	53.33	Cukup
22	PD 22	75.83	baik
23	PD 23	55.00	Cukup
24	PD 24	70.83	baik
25	PD 25	75.83	baik
26	PD 26	75.83	baik
27	PD 27	50.83	Cukup
28	PD 28	46.67	Cukup
29	PD 29	76.67	baik
30	PD 30	82.5	sangat baik
31	PD 31	66.66	baik
32	PD 32	69.00	baik
33	PD 33	60.00	Cukup
34	PD 34	71.67	baik

35	PD 35	35.83	Kurang
Jumlah		2305.24	
Rata-Rata		65.864	Baik





**SMA NEGERI 13 MAKASSAR MATA
PELAJARAN FISIKA**

Jln. Tamangapa Raya III No. 37 Tel (0411) 492953
Kode Pos 20235



**DAFTAR HADIR DAN NILAI KELAS IPA 3 SMA 13
MAKASSAR**

No	NAMA	L/ P	NISN	Absen 21/10/20	NILAI	KET
1.	Ahmad Fadhil Arifin	L	0047911212	✓	55,83	
2.	Ahmad Novrizal	L	0033918061	✓	50,83	
3.	Airell Raka	L	0033773001	✓	36,67	
4.	Andi Nawfal Taufik	L	0034818982	✓	68,33	
5.	Anisha Ika Dwi Yanti	P	0027558679	✓	72,50	
6.	Ardhi Derwin Toar	L	0021219285	✓	50,83	
7.	Ariel Kenchana Rakhman	L	0048549640	✓	87,50	
8.	Arjuna Amrum Amir	L	0033257012	✓	78,33	
9.	Arziqa Safitri Syukur	P	0034192963	✓	80,00	
10.	Fadhilah Triastuti N	P	0035499933	✓	70,00	
11.	Fitri Yunisariana	P	0034270515	✓	87,50	
12.	Ghefira Nur Hasanah J	P	0032725494	✓	76,67	
13.	Hardiansyah	L	0035226868	✓	55,00	
14.	Ika	P	0035221572	✓	83,33	
15.	Ikram	L	0033257000	✓	72,50	
16.	Indanasufya	P	0033257033	✓	75,00	
17.	Khusnul Khatimah	P	0033918033	✓	75,00	
18.	M. Farhan Ramadhan H	L	0034013553	✓	54,61	
19.	Muh. Faturrahman Ishaq	L	003219149	✓	60,00	
20.	Muh. Abudzar Alghiffari	L	0026697537	✓	48,33	
21.	Muh Fadhiel Fr	L	0026881525	✓	53,33	
22.	Muh Naufal Hidayatullah	L	0037956924	✓	75,83	

24.	Muh Raihan Djufri	L	0033918032	✓	55,00	
25.	Nurul Anisa Syahrani Hasbullah	P	002667536	✓	70,83	
26.	Nurul Annisa Salsabila	P	0032487892	✓	75,83	
27.	Nurunnisa Fathanah Dz.S.B.	P	0030755713	✓	75,83	
28.	Rabita Al Islamia	P	0033918021	✓	50,83	
29.	Rahayu	P	0037620902	✓	46,67	
30.	Ratih Pratiwi Halim	P	0033551272	✓	76,67	
31.	Salsabila Aqsafany R	P	0033371063	✓	82,50	
32.	Susilo Rachmat A	L	0039340676	✓	66,66	
33.	Vicky Dwi Amelia	P	0044263897	✓	69,00	
34.	Waode Putri Ayu	P	0033257006	✓	60,00	
35.	Firda Damayanti	P	0033799765	✓	71,67	
36.	Arafat Ahdin	L	0038609817	✓	35,83	

Makassar, Oktober 2020

Mengetahui;

Kepala Sekolah
UPT SMA Negeri 13 Makassar

Guru Bidang Studi Fisika
UPT SMA Negeri 13 Makassar

Mashari, S.Pd., M.Si
NIP. 196702221992032014

Hj. Nursvamsiah, S.Pd., M.Pd
NIP. 196707281988122004

Mahasiswa Penelitian
UNISMUH Makassar

Ade Lin Osti
105391105816

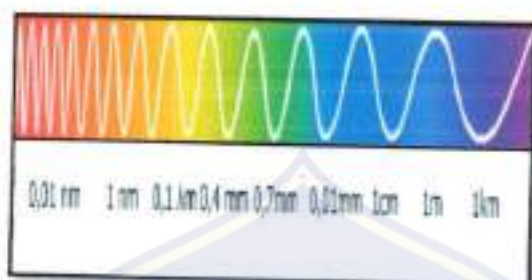
INSTRUMEN TES *ESSAY* RADIASI ELEKTROMAGNETIK

Sekolah : SMA Negeri 13 Makassar Alokasi Waktu : 120 Menit
Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 12 Butir
Kelas/ Program : XII/MIPA Penyusun : Ade Lin Osi

PETUNJUK SOAL

1. Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum Anda menjawab
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan sesuai format dan menyediakan pulpen atau *ballpoint* yang bertinta hitam atau biru.
3. Dahulukan menjawab soal-soal yang dianggap mudah
4. Jumlah soal sebanyak 12 butir dalam bentuk *essay* (uraian)
5. Soal yang termuat berlandaskan pada kemampuan berpikir kreatif
6. Jawablah dengan rapi, tertib dan sesuai petunjuk yang telah tertera.
7. Waktu yang diberikan 120 menit

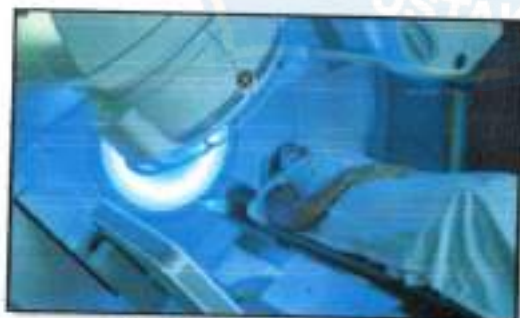
1. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar Spektrum Elektromagnetik

Gambar tersebut menampilkan, beberapa spektrum gelombang elektromagnetik yang terlihat warna (*mejikuhinibiu*). Dari warna tersebut jelaskan mengapa pancaran warna yang dihasilkan oleh gelombang elektromagnetik memancarkan warna yang berbeda?

2. Radiasi gelombang elektromagnetik terdiri dari gelombang radio, sinar inframerah, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X dan sinar gamma. Dari beberapa gelombang elektromagnetik tersebut apakah dapat berbahaya bagi pengguna ? dan yang manakah sinar yang berbahaya menurut kalian jelaskan !
3. Perhatikan gambar dibawah ini !



Gambar Sinar Gamma



Gambar Sinar X

Berdasarkan gambar tersebut menampilkan sinar Gamma dan sinar X. Dari kedua sinar tersebut tentunya memiliki panjang gelombang dan frekuensi yang

berbeda Bukan?, maka dari itu bisakah Anda menjelaskan fungsi dari sinar Gamma dan Sinar X sesuai dengan ilustrasi gambar diatas ?

4. Terbentuknya pelangi adalah salah satu fenomena yang sangat indah untuk diamati.



Gambar Pelangi

Maka dari itu, apakah kalian pernah mengamati fenomena terjadinya pelangi ?

Warna yang tersusun yaitu (*mejiku hinibiu*) berdasarkan hal tersebut mengapa susunan warna yang terurai diawali dengan warna merah dan diakhiri dengan warna ungu?

5. Jika kita mendengarkan bunyi klakson mobil, saat berada di jalan raya maka bunyi klakson tersebut dapat terdengar dikarenakan bunyi dapat merambat melalui udara.



Gambar Cahaya Matahari

Akan tetapi, pernahkah Anda berpikir apakah cahaya matahari memerlukan medium untuk merambat sampai ke permukaan bumi? Jika iya, dan jika tidak berikan alasan Anda!

6. Kemajuan teknologi mampu membawa manusia terbang ke luar angkasa! Lalu bagaimana cara mereka berkomunikasi di luar angkasa sampai ke bumi? Bukankah disana hampa udara bukan?



Gambar Luar Angkas

Jika para astronot mengaplikasikan gelombang elektromagnetik, maka gelombang elektromagnetik apakah yang mereka gunakan sehingga dapat berkomunikasi di bumi? Jelaskan!

7. Gelombang elektromagnetik dalam suatu medium memiliki jarak 30 cm dan waktu yang ditempuh yaitu 8 s maka kelajuan yaitu $2,8 \times 10^{-8}$ m/s. Jika permitivitas medium $12,76 \times 10^{-7}$ wb/Am, tentukanlah permeabilitas medium tersebut. permeabilitas yang dimaksud adalah rasio antara densitas medan magnet dan kuat medan magnet.
8. Perhatikan gambar dibawah ini



Gambar Smartphone

Mengapakah pada saat menggunakan *handphone* seluler terlalu lama menyebabkan rasa sakit pada telinga maupun nyeri pada leher dan lengan Anda. Jelaskan penyebab tersebut berdasarkan konsep radiasi gelombang elektromagnetik !

9. Pada saat anda menonton TV bersama dengan keluarga, dan TV tersebut menggunakan antena untuk menerima gelombang elektromagnetik berupa sinyal yang diteruskan ke TV sehingga terdapat gambar dan suara.



Gambar Seseorang Mendengar Radio

Akan tetapi, mengapa jika pada saat musim hujan terdapat gangguan berupa gambar dan suara yang terputus-putus. Apa yang menyebabkan hal itu bisa terjadi ? Jelaskan !

10. Oven atau mesin pemanas makanan yang biasa dijumpai di dapur merupakan salah satu alat yang memanfaatkan gelombang mikro (*Microwave*).



Gambar Microwave

Dari hal tersebut kita bisa menarik kesimpulan bahwa gelombang elektromagnetik dapat digunakan dalam hal memasak makanan bukan?

Mengapa bisa gelombang *micro* dapat diaplikasikan pada *microwave*?

11. Menurut penelitian mengatakan bahwa matahari baik untuk tubuh, namun jika berlama-lama dan dilakukan berulang-ulang akan menyebabkan kanker kulit dan masalah lain pada kulit.



Gambar Paparan Sinar UV

Maka dari itu bisakah Anda menjelaskan batasan paparan gelombang elektromagnetik berupa sinar UV pada tubuh ?

12. Pernahkah anda berpikir bahwa mengapa lampu motor ataupun mobil lebih sering menggunakan lampu berwarna kuning sehingga cahaya yang dihasilkan berwarna kuning.



Gambar Lampu Motor

Mengapa lampu kendaraan jarang bahkan tidak pernah menggunakan warna putih ataupun warna lainnya ?





**SMA NEGERI 13 MAKASSAR MATA
PELAJARAN FISIKA**

Jln. Tamangapa Raya III No. 37 Tel (0411) 492953



KISI-KISI SOAL RADIASI ELEKTROMAGNETI

MATA PELAJARAN : FISIKA

TAHUN PELAJARAN : 2020/2021

KELAS/SEMESTER : XII MIPA/CANUL

KURIKULUM : 2013

- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

- KI 4 : Mengetahui, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif. Serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR	MATERI	INDIKATOR SOAL	STIMULASI	NO SOAL	BENTUK SOAL
1. 3.6 Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik pemanfaatannya dalam teknologi dan dampaknya pada kehidupan	Spektrum elektro-magnetik	Menganalisis rentang, frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	Gambarkan rentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	1 & 2	Essay

2	3.6 Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik pemanfaatannya dalam teknologi dan dampaknya pada kehidupan	Spektrum elektromagnetik	Menganalisis fungsi macam-macam gelombang elektromagnetik	Gambar tentang frekuensi spektrum gelombang elektromagnetik	3 & 4	Essay
3	3.6 Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik pemanfaatannya dalam teknologi dan dampaknya pada kehidupan	Spektrum gelombang elektromagnetik	Menganalisis beberapa frekuensi atau kebenaran mengenai karakteristik gelombang elektromagnetik	Pernyataan tentang karakteristik dari gelombang elektromagnetik	5 & 6	Essay
4	3.6 Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik pemanfaatannya dalam teknologi dan dampaknya pada kehidupan	Pengaplikasian perhitungan dari gelombang elektromagnetik	Memprediksi besarnya jarak dan frekuensi gelombang RADAR	Deskripsi permasalahan pada soal dengan variabel yang diketahui	7 & 8	Essay
5	3.6 Mengevaluasi pemikiran dirinya tentang radiasi elektromagnetik pemanfaatannya dalam teknologi dan dampaknya pada kehidupan	Pengaplikasian perhitungan dari gelombang elektromagnetik	Memproduksi besarnya perambatan dan menganalisis perbedaan antara	Diberikan beberapa variabel yang diketahui	9 & 10	Essay
6	4.7 Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan.	Bahaya radiasi elektromagnetik dalam kehidupan	Menganalisis bahaya radiasi elektromagnetik	Pernyataan tentang bahaya radiasi elektromagnetik	11 & 12	Essay

7	4.7 Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari	Pemanfaatan radiasi elektromagnetik	Menganalisis manfaat radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	Pertanyaan manfaat radiasi elektromagnetik	13 & 14	Essay
8	4.7 Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari	Pemanfaatan gelombang elektromagnetik	Menganalisis manfaat gelombang elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan hipotesis yang diberikan	Pertanyaan manfaat gelombang elektromagnetik	15 & 16	Essay
9	4.7 Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari	Sumber-sumber radiasi elektromagnetik	Pertanyaan mengenai macam-macam sumber radiasi elektromagnetik dan menjelaskan perbedaan dari petumbuhan tersebut	Pertanyaan mengenai macam-macam sumber radiasi elektromagnetik	17 & 18	Essay
10	4.7 Menyajikan hasil analisis tentang radiasi elektromagnetik	Sumber-sumber radiasi	Menganalisis macam-macam	Pertanyaan mengenai macam-macam	19 & 20	Essay

pentanaftanya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan.	elektromagnetik	sumber gelombang elektromagnetik dan jenis gelombang yang dihasilkan melalui sumber-sumber tersebut	macam gelombang elektromagnetik		

Hasil Jawaban Soal Instrumen KBK Pada Peserta Didik



SMA NEGERI 13 MAKASSAR MATA PELAJARAN FISIKA

Jl. Tamaraopa Raya III No. 17 Tel (0411) 492951 Kode Pos 20215



1. Warna yang dihasilkan oleh gelombang elektromagnetik berbeda-beda karena panjang dan frekuensi gelombang yang ada juga berbeda. Semakin tinggi maka gelombang elektromagnetik yang menghasilkan warna berarti memiliki frekuensi yang lebih tinggi dan gelombang yang lebih pendek.
2. Dari beberapa gelombang elektromagnetik yang disebutkan, sinar ultraviolet merupakan sinar yang dapat menimbulkan berbagai bahaya contohnya, kanker kulit, katarak pada mata, penghitaman warna pada kulit, hingga rendahnya produk ganggang. Selain sinar ultraviolet, sinar gamma dapat menyebabkan kemandulan, serta kerusakan sel/jaringan manusia sama dengan sinar gamma.
3. Fungsi dari sinar gamma pada gambar yaitu untuk pengobatan kanker. Paparan sinar gamma bisa menyebabkan kerusakan pada DNA sel kanker, sehingga menghambat pertumbuhan dan penyebaran sel kanker. Fungsi dari sinar X pada gambar yaitu prosedur CT-scan. Sinar X disini bisa digunakan untuk memvisualisasikan hampir seluruh bagian tubuh untuk mengetahui adanya penyakit atau cedera.
4. Warna pelangi selalu berurutan dari merah hingga ungu karena pada saat cahaya mengenai atau bertemu dengan air hujan akan menembus ke luar tetesan air hujan. Cahaya ini mengalami pembiasan dengan sudut yang berbeda-beda. Cahaya yang keluar dari air hujan ini pun memiliki panjang gelombang yang berbeda sehingga mata kita melihat pelangi.
5. Cahaya matahari merupakan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik. Energi tak kasat mata dengan panjang gelombang 380 - 750 nm. Gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium untuk merambat, demikian juga matahari.
6. Orang-orang di stasiun luar angkasa mampu berkomunikasi dengan bumi menggunakan satelit-satelit. Komunikasi ini dilakukan menggunakan gelombang radio. Stasiun ruang angkasa bergerak dengan kecepatan 5 mil/detik. Sehingga rancu radio yang mungkin



SMA NEGERI 13 MAKASSAR
MATA PELAJARAN FISIKA

Jln. Tamanyapa Raya III No. 17 Tel (0411) 492953 Kode Pos 20235



hanya 10 menit.

7. Dik : $c = 2,8 \times 10^8 \text{ m/s}$

$E = 12,76 \times 10^{-3} \text{ wb/Am}$

Dit : Permenabilitas medium

$\mu = \dots ?$

Jawab : $c = \frac{1}{\sqrt{\mu E}} \Rightarrow \mu E = \frac{1}{c^2}$

$$c^2 = \frac{1}{\mu E}$$

$$\mu = \frac{1}{E c^2}$$

$$\mu = \frac{1}{(12,76 \times 10^{-3})(2,8 \times 10^8)^2}$$

$$\mu = 2,9 \times 10^{-3} \text{ wb/Am}$$

Jadi, permenabilitas mediumnya yaitu $2,9 \times 10^{-3} \text{ wb/Am}$.

8. Gelombang radiofrekuensi yang dipancarkan dari handphone secara terus menerus dapat menyebabkan gelombang tersebut diserap oleh tubuh sehingga mengganggu metabolisme sel-sel saraf di otak.

9. Pada saat hujan deras terdapat gangguan berupa gambar dan suara terputus-putus. Perlu diketahui bahwa air memiliki sifat menghantarkan listrik dan memantulkan gelombang radio. Semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi kemampuan meredam sinyal antara BTS (Base transceiver station) dan BTS ke ponsel. Frekuensi gelombang radio diatas 100 megahertz akan membuat sel melemah sering dengan turunnya hujan.

10. Jika gelombang mikro diserap oleh sebuah benda, akan muncul efek pemanasan pada benda tersebut.

Jika makanan menyerap radiasi gelombang mikro, makanan menjadi panas dan matang dalam waktu singkat. Proses inilah yang dimanfaatkan dalam oven microwave.

11. Sinar uv memiliki dampak positif dan negatif bagi tubuh. Sinar uv terbagi atas perbedaan panjang gelombang. Untuk mendapatkan manfaat dari sinar uv maka kita sebaiknya bergemur pada waktu



SMA NEGERI 13 MAKASSAR
MATA PELAJARAN FISIKA

Jl. Tamengga Raya III No. 37 Telf (0411) 492953 Kode Pos 20233



Baki / 21-10-2020

Nurul Anisa Syahrani Harbunah, XII IPA 3, 0026691536

- 1) Karena awal mula panjang gelombang mengalami penurunan sehingga mengalami kenaikan maka warna pun mengalami perubahan dan gelombang elektromagnetik terdiri dari bermacam-macam gelombang yang berbeda frekuensi dan panjang gelombang tetapi kecepatannya di ruang hampa yaitu sama.
- 2) Dari beberapa gelombang elektromagnetik ada 1 yang berbahaya bagi pengguna, yaitu sinar x karena sinar tersebut dapat menyebabkan memamahkan tulang dan apabila paparan dosisnya tinggi selama jangka waktu tertentu maka dapat menyebabkan penyakit.
- 3) Fungsi dari sinar gamma yaitu mendiagnosis tubuh untuk melihat pada kelainan tulang dan otot. Sedangkan fungsi dari sinar x yaitu untuk pemeriksaan gambaran bagian dalam dada seperti paru-paru, jantung dan pembuluh darah.
- 4) Karena pada pelangi terbentuk proses pembiasan dalam yang dimana berubahnya warna terjadi ketika cahaya matahari yang berwarna putih terurai menjadi spektrum warna melalui media air hujan.
- 5) Tidak, karena cahaya seperti gelombang elektromagnetik yang terlihat langsung oleh kasat mata.
- 6) Cara untuk berkomunikasi di luar angkasa yaitu dengan menggunakan alat-alat yang menempel pada tubuhnya. Gelombang elektromagnetik yang digunakan yaitu gelombang radio yang dimanfaatkan sebagai salah satu sarana komunikasi dan mampu mencapai temperatur yang jaraknya jauh.

2) Diketahui : $t = 8 \text{ s}$

Jarak : 30 cm

Kelajuan : $2,8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Permittivitas medium : $12,76 \cdot 10^{-9}$

Ditanyakan : Permittivitas medium ... ?

Penglesaian : $c = \frac{1}{\sqrt{\mu \cdot \epsilon}}$



SMA NEGERI 13 MAKASSAR
MATA PELAJARAN FISIKA

Rt. Tumpang Raya III No. 37 Tel (0411) 492953 Kode Pos 20235



$$\lambda = \frac{1}{\frac{1}{c^2 E} + \frac{1}{(2,8 \cdot 10^8)^2 (12,36 \cdot 10^{-19})^2}} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,7 \text{ nm}$$

- 8) Penyebabnya disebabkan oleh radiasi elektromagnetik yang berasal dari jaringan listrik tegangan tinggi atau extra yang tinggi, dan hal ini terdapat pada efek fisiologis.
- 9) Gelombang yang ditembakkan oleh pemancar akan membentuk buih hujan tersebut sehingga kemudian akan memantulkannya ke arah lain. Akibatnya kualitas sinyal yang diterima akan menurun dan gelombangnya akan menjadi kacau dan terputus-putus.
- 10) Karena dengan gelombang ini, kemudian dipancarkan pada berbagai kandungan yang ada di dalam makanan.
- 11) Batasan yang dianjurkan yaitu dengan berjemur pada pukul 10.00 pagi sampai beberapa menit, dan tidak terlalu lama karena jika lama itu akan menimbulkan penyakit. Berjemur pada waktu tersebut sudah cukup untuk membentuk vitamin D dalam jumlah adekuat.
- 12) Karena menggunakan warna putih ataupun warna lainnya untuk lampu kendaraan maka pancaran warnanya memancarkan cahaya yang sangat menyilaukan, sehingga ketika mata langsung menangkap cahaya warna tersebut akan terasa terganggu.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : "Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar" pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi			✓	
	2. Sistem penomoran yang jelas				✓

	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	4. Kesesuaian tata letak gambar			✓	
	5. Teks dan ilustrasi seimbang			✓	
B.	ISI				
	1. Kesesuaian instrumen dengan indikator soal dan indikator kemampuan berpikir kreatif			✓	
	2. Isi instrumen tes kemampuan berpikir kreatif mudah untuk dipahami dan kontekstual			✓	
	3. Aktivitas peserta didik dirumuskan dengan jelas dan operasional			✓	
	4. Materi yang disajikan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari				✓
C.	BAHASA				
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dipahami				✓
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
D.	MANFAAT INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF				
	1. Penggunaan Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif sebagai rujukan mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik			✓	
	2. Penggunaan instrumen kemampuan peserta didik dapat dijadikan latihan dan kisi kisi soal terhadap mata pelajaran fisika khususnya radiasi elektromagnetik			✓	

Penilaian Umum

Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif ini:


1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

Koreksi revisi anda! pada instrumen!

Makassar, 14 Oktober 2020

Validator


(Salwa Rafaida, S.Pd, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI **INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : "Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar" pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi				✓
	2. Sistem penomoran yang jelas				✓

	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai					✓
	4. Kesesuaian tata letak gambar					✓
	5. Teks dan ilustrasi seimbang					✓
B.	ISI					
	1. Kesesuaian instrumen dengan indikator soal dan indikator kemampuan berpikir kreatif					✓
	2. Isi instrumen tes kemampuan berpikir kreatif mudah untuk dipahami dan kontekstual					✓
	3. Aktivitas peserta didik dirumuskan dengan jelas dan operasional					✓
	4. Materi yang disajikan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari					✓
C.	BAHASA					
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dipahami					✓
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
D.	MANFAAT INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF					
	1. Penggunaan Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif sebagai rujukan mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik					✓
	2. Penggunaan instrumen kemampuan peserta didik dapat dijadikan latihan dan kisi kisi soal terhadap mata pelajaran fisika khususnya radiasi elektromagnetik					✓

Penilaian Umum

Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif ini:


1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- ④ Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar /Saran:

Saran perbaikan yaitu Untuk satu indikator untuk satu butir soal saja.

Makassar, 16 Oktober 2020

Validator


Agus Dhyani Sultan, S.Pd., M.Pd.

ANGKET PENDIDIK INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : "Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar" pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang di Nilai	Pertanyaan	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Materi	1. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar				✓
		2. Kedalaman materi sesuai				✓

		dengan tujuan pembelajaran					
		3. Sistematis penyajian materi disajikan dengan rapih				✓	
		4. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan				✓	
		5. Keakuratan konsep dan definisi yang digunakan				✓	
		6. Keakuratan data dan fakta					✓
		7. Keakuratan istilah yang digunakan				✓	
2.	Penyajian	1. Tampilan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang menarik					✓
		2. Isi instrumen kemampuan berpikir kreatif jelas					✓
		3. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif berisi gambar-gambar pendukung menarik					✓
		4. Menyajikan konten yang dapat mengasah kemampuan berpikir kreatif					✓
		5. Mendorong rasa ingin tahu peserta didik				✓	
		6. Menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik					✓

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan banyak revisi

3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi


4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar /Saran:

Memperhatikan Kesesuaian soal dengan Indikator

Makassar, Oktober 2020

Guru


(M. M. M. S.Pd)

ANGKET PENDIDIK INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : “Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar” pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang di Nilai	Pertanyaan	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Materi	1. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar				✓
		2. Kedalaman materi sesuai				✓

		dengan tujuan pembelajaran					
		3. Sistematisasi penajisan materi disajikan dengan rapih				✓	
		4. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan					✓
		5. Keakuratan konsep dan definisi yang digunakan				✓	
		6. Keakuratan data dan fakta					✓
		7. Keakuratan istilah yang digunakan					✓
2.	Penyajian	1. Tampilan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang menarik					✓
		2. Isi instrumen kemampuan berpikir kreatif jelas				✓	
		3. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif berisi gambar-gambar pendukung menarik				✓	
		4. Menyajikan konten yang dapat mengasah kemampuan berpikir kreatif				✓	
		5. Mendukung rasa ingin tahu peserta didik					✓
		6. Menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik				✓	

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan banyak revisi

3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

Memperhatikan makna yang terdapat pada
judul yang ada pada buku itu sendiri.

Makassar, 11 Oktober 2020

Guru

Fahri
FAHRI UTAMAS

(.....)

ANGKET PENDIDIK **INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : "Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar" pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang di Nilai	Pertanyaan	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Materi	1. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar				✓
		2. Kedalaman materi sesuai			✓	

		dengan tujuan pembelajaran					
		3. Sistematisa penyajian materi disajikan dengan rapih					✓
		4. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan					✓
		5. Keakuratan konsep dan definisi yang digunakan				✓	
		6. Keakuratan data dan fakta				✓	
		7. Keakuratan istilah yang digunakan				✓	
2.	Penyajian	1. Tampilan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang menarik					✓
		2. Isi instrumen kemampuan berpikir kreatif jelas					✓
		3. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif berisi gambar-gambar pendukung menarik					✓
		4. Menyajikan konten yang dapat mengasah kemampuan berpikir kreatif				✓	
		5. Mendorong rasa ingin tahu peserta didik				✓	
		6. Menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik					✓

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan banyak revisi

3) Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar /Saran:

Sudah memenuhi standar kebutuhan siswa dalam
melatih kemampuan Berpikir Kreatifnya.

Makassar, Oktober 2020

Guru

(Hj. HASMIA s. Pd.)

ANGKET PENDIDIK **INSTRUMEN TES BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

PETUNJUK

Dalam menyusun skripsi dengan judul : "Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar" pengisian angket ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Setuju
- 2 = Kurang Setuju
- 3 = Setuju
- 4 = Sangat Setuju

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang di Nilai	Pertanyaan	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Materi	1. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar				✓
		2. Kedalaman materi sesuai				✓

		dengan tujuan pembelajaran					
		3. Sistematisa penajian materi disajikan dengan rapih					✓
		4. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan			✓		
		5. Keakuratan konsep dan definisi yang digunakan					✓
		6. Keakuratan data dan fakta					✓
		7. Keakuratan istilah yang digunakan			✓		
2.	Penyajian	1. Tampilan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang menarik			✓		
		2. Isi instrumen kemampuan berpikir kreatif jelas					✓
		3. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif berisi gambar-gambar pendukung menarik					✓
		4. Menyajikan konten yang dapat mengasah kemampuan berpikir kreatif					✓
		5. Mendorong rasa ingin tahu peserta didik					✓
		6. Menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik			✓		

Penilaian Umum

Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar /Saran:

Kiri - kiri soal seharusnya dilempirkan bersama
dengan instrumen agar instrumen lebih jelas.

Makassar, Oktober 2020

Validator

[Signature]
H. Husein

Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 Memberikan Angket Kepada Guru Bidang Studi Fisika



Gambar 2 Memberikan Angket Kepada Peserta Didik



Gambar 3 Piala yang ada di sekolah SMA Negeri 13 Makassar



Gambar 4 Struktur Susunan sekolah



Gambar 5 memberitahukan awal kepada peserta didik mengenai jadwal tes



Gambar 6 Grup Classroom untuk media penyebaran Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif



Gambar 7 Pemberian Angket Kepada Peserta Didik



Gambar 8 SMA Negeri 13 Makassar



Gambar 9 Pengumpulan Instrumen Tes Secara Online

PERSURATAN

1. PERSETUJUAN PEMBIMBING PROPOSAL
2. BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL
3. LEMBAR PERBAIKAN PROPOSAL
4. SURAT PERSETUJUAN JUDUL
5. LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI
6. SURAT KETERANGAN VALIDASI
7. PERMOHONAN IZIN PENELITIAN
8. SURAT IZIN PENELITIAN DINAS PENANANAMAN
MODAL
9. KARTU KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN
10. KARTU KONTROL SKRIPSI



Nomor : 3648/TKIP/A.4-II/XI/1442/2020
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Permohonan Kesiediaan Membimbing

Kepada Yang Terhormat

1. Dr.Nurlina, S.Si, M.Pd

2. Yusri handayani, S.Pd., M.Pd

Di :

Tempat

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Sebelumnya kami sampaikan hasil persetujuan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada tanggal, 24-02-2020 perihal pembimbingan penyusunan tugas akhir mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut di atas, kami mohon kepada Bapak/Ibu Dosen kiranya berkenan memberikan bimbingan penyusunan tugas akhir mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Ade Lin Osti
Stambuk : 10539105816
Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan
Judul Penelitian : Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih *Jazaakumulahu Khaeran Katsiran*.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 1 Rabi'ul Akhir 1442 H
16 Nopember 2020 M

Dekan



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Proposal : Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Ade Lin Osti

NIM : 10531105816

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah diperiksa dan diteliti, maka proposal ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk diujikan.

12 Rabi Al-awwal 1441

Makassar

29 Oktober 2020

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201


Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0924128702

Dekan FKIP
Unismuh Makassar

Diketahui:

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602


Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

a hari ini Kamis Tanggal 09 Muharram 1442 H bertepatan tanggal 14 September 2020 M bertempat di ruang Fisika Dasar kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul : Terapan Strategi Pembelajaran Sinektik terhadap Keterampilan Berpikir Abah Perita di kelas materi gelombang elektromagnetik di SMAN 2 Enrekang

Mahasiswa :

Nama : Ade Lin Orti
 Stribuk/NIM : 10539105811
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Moderator : Nurazmi, S.Pd., M.Pd
 Hasil Seminar :
 Alamat/Telp : Jl. Borong raya baru / 085 394 152 791

gan penjelasan sebagai berikut :

Latar belakang dipertajam

Tidak urak ada lembar observasi

cele buku panduan.

ujui

erator

nggap I

gap II

nggap III

: Nurazmi, S.Pd., M.Pd
 : Dr. Nurina, S.S., M.Pd
 : Risnawati, S.Pd., M.Pd
 : Ana Dhiqfaini Sultan, S.S., M.Pd

Makassar, 17 Agustus 2020

Ketua Jurusan

(Dr. Nurina, S.S., M.Pd)



LEMBAR PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL

Nama: Ade Lin Oshi

NIM: 105391105816

Prodi: Pendidikan Fisika

Judul: Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir

Kreatif Peserta Didik Materi gelombang Elektromagnetik

Di SMA Negeri 13 Makassar

Tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan disetujui oleh tim penguji sebagai berikut:

Dosen Penguji	Materi Perbaikan	Paraf
Nurazmi, S.Pd., M.Pd	- Referensi / kutipan - Indikator berpikir kreatif	
Dr. Nurlina, Ssi., M.Pd		
Rismawati, S.Pd., M.Pd		
Ana Dhiqaini Sultan, Ssi., M.Pd	- aturan paragraf - pengucapan kata-kata - penggunaan kata-kata	

Makassar, 20

Ketua Prodi

(Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
 Telp : 0412 860837/860132 (Fax)
 Email : fkip@unismuh.ac.id
 Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Ade Lin Osti
 Stambuk : 105391105816
 Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paref
1	Pengaruh Strategi Pembelajaran Sinehik Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Gelombang Elektromagnetik	✓		/
2	Penerapan Model Pembelajaran Advance Organizer Untuk Meningkatkan Aktifitas dan Hasil Belajar Fisika			
3	Perbandingan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Learning			

Setelah diperiksa/ditoliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/ Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
 2. Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd

Makassar, Februari 2020
 Ketua Prodi,



Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
 NEM. 991 339



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alwaqidi No. 259 Makassar
Telp : 0411-860937/860132 (Fax)
Email : fkip@urismuh.ac.id
Web : www.fkip.urismuh.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Ade Lin Ostri
Stambuk : 105391105816
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Pengaruh Strategi Pembelajaran Sinetik Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Gelombang Elektromagnetik	✓		
2	Penerapan Model Pembelajaran Advance Organizer Untuk Meningkatkan Aktifitas dan Hasil Belajar Fisika			
3	Perbandingan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Learning			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
2. Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd

Makassar, 24 Februari 2020
Ketua Prodi,



Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan Observasi di SMA Negeri 13 Makassar yang dilaksanakan pada bulan September 2020 oleh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan observasi ini adalah :

Nama : Ade Lin Osti

NIM : 105391105816

Program Studi : Strata 1 (S1)

Jurusan : Pendidikan Fisika


Mahasiswa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi sebagai langkah awal untuk melakukan penelitian.

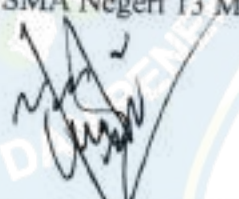
Makassar, Oktober 2020

Mengetahui;

Kepala Sekolah
UPT SMA Negeri 13 Makassar

Guru Bidang Studi Fisika
UPT SMA Negeri 13 Makassar


Mashari, S.Pd., M.Si
NIP. 196702221992032014


Hj. Nursyamsiah, S.Pd., M.Pd
NIP. 196707281988122004

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN
NO. 086/FIS-FKIP/X/1442/2020

Program Studi Pendidikan Fisika telah memvalidasi instrumen untuk keperluan penelitian yang berjudul:

"Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar"

Oleh Peneliti:

Nama : Ade Lin Osti
NIM : 105391105816
Prodi : (S1) Pendidikan Fisika

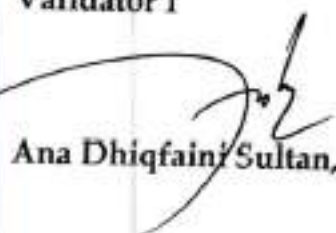
Setelah diperiksa secara teliti dan saksama oleh tim validasi Prodi Pendidikan Fisika, maka instrumen penelitian tersebut telah memenuhi:

Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 24 Shafar 1442 H
12 Oktober 2020 M

Validator 1



Ana Dhiqfaini Sultan, S.Si., M.Pd.

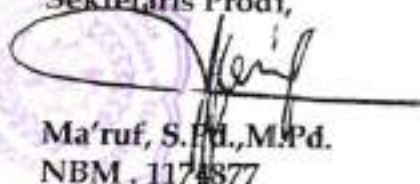
Validator 2



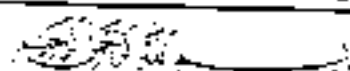
Salwa Rufaida, S.Pd., M.Pd.

Mengetahui,

Sekretaris Prodi,


Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1174877

MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PRIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN



Nomor : 3051/EKIP/A.4-11/X/1442/2020
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yang Terhormat
Ketua LP3M Unismuh Makassar
Dr.
Makassar

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Makassar menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini,

Nama : Ade Lin Osi
Stambuk : 10539105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Tempat/ Tanggal Lahir : Pinrang / 27-10-1998
Alamat : Jl. Borong Raya baru I

Adalah yang bersangkutan akan mengadakan penelitian dan menyelesaikan skripsi
dengan judul: Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif
Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 15 Makassar

Demikian pengantar ini kami buat, atas kerjasamanya diucapkan *Jazakumullahu
Khaeran Katsiraan*.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 22 Satya 1442 H
09 Oktober 2020 M

Dekan



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR



LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 856972 Fax (0411) 865585 Makassar 90221 E-mail: lp3mam@unmahm.com

799/05/C.4-VIII/LX/42/2020

(satu) Rangkap Proposal
Permohonan Izin Penelitian

kepada Yth,

Gubernur Gubemur Prov. Sul-Sel

dan Kepala UPT P2T BKPMMD Prov. Sul-Sel

Makassar

23 Safar 1442 H

10 October 2020 M

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 3051/TKIP/A.4-IX/1442/2020 tanggal 9 Oktober 2020, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : ADE LIN OSTI

No. Stambuk : 10539 1105816

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul:

"Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 12 Oktober 2020 s/d 12 Desember 2020.

Selubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.
NBM 101 7716



12070193007706

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
NAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 7315/S.01/PTSP/2020
 Lampiran :
 perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
 Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di.
 Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMU Makassar Nomor: 1799/DS/C.4-VIII/X/42/2020 tanggal 10 Oktober 2020 perihal tersebut diatas, mahasiswa/benefit dibawah ini:

Nama : ADE LIN OSTI
 Nomor Pokok : 10530 1105816
 Program Studi : Pendidikan
 Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S)
 Alamat : Jl. St. Abdullah No. 253 Makassar

dimaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan
 judul :

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK MATERI
 RADIASI ELEKTROMAGNETIK DI SMA NEGERI 3 MAKASSAR**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 12 Oktober s.d 12 November 2020

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.
 Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dan Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan barcode.
 Demikian surat izin penelitian ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditandatangani di Makassar
 Pada tanggal : 12 Oktober 2020

DR. ARI GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
 Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu

Dr. JAYADI NAS, S.Sos., M.Si
 Pangkat : Pembina Tk.I
 Nip : 19710501 199003 1 004

Tersebut Yth
 1. Ketua LP3M UNISMU Makassar di Makassar;
 2. Yang bersangkutan

Simap PTSP 12-10-2020



Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 445936
 Website : <http://simap.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
 Makassar 90231





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 13 MAKASSAR

Jl. Tamangapa Raya III No. 37. Telp. 0900647 Makassar



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 867 / 563 - SMA.13/MKS II/DISDIK

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MASHARI, S.Pd, M.Si
NIP : 196702221992032014
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa yang bernama :

Nama : ADE LIN OSTI
NIM : 10539 1105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Slt. Alauddin No. 259, Makassar.

Telah selesai melakukan Penelitian di SMA Negeri 13 Makassar terhitung mulai tanggal 12 Oktober 2020 sampai tanggal, 12 November 2020 untuk memperoleh data dalam rangka Penyusunan Skripsi yang berjudul " PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF PESERTA DIDIK MATERI RADIASI ELEKTROMAGNETIK DI SMA NEGERI 13 MAKASSAR".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 26 Oktober 2020

UPT SMAN 13,
UPT
MASHARI, S.Pd, M.Si
Rangkat Pembina Tk I
NIP. 196702221992032014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN
NO. 086/FIS-FKIP/X/1442/2020

Program Studi Pendidikan Fisika telah memvalidasi instrumen untuk keperluan penelitian yang berjudul:

"Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar"

Oleh Peneliti:

Nama : Ade Lin Osti
NIM : 105391105816
Prodi : (S1) Pendidikan Fisika

Setelah diperiksa secara teliti dan saksama oleh tim validasi Prodi Pendidikan Fisika, maka instrumen penelitian tersebut telah memenuhi:

Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 24 Shafar 1442 H
12 Oktober 2020 M

Validator 1

Ana Dhiqfaini Sultan, S.Si., M.Pd.

Validator 2

Salwa Rufaida, S.Pd., M.Pd.

Mengetahui,

Sekretaris Prodi,

Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1174877

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR



LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)863588 Makassar 90221 E-mail :lp3munismuh@plaza.com



799/05/C.4-VIII/IX/42/2020

23 Safar 1442 H

10 October 2020 M

(satu) Rangkap Proposal

Permohonan Izin Penelitian

kepada Yth,

Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel

Cq. Kepala UPT P2T BKPMMD Prov. Sul-Sel

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 3051/FKIP/A.4-II/X/1442/2020 tanggal 9 Oktober 2020, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : ADE LIN OSTI

No. Stambuk : 10539 1105816

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pekerjaan : Mahasiswa

bertujuan melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik di SMA Negeri 13 Makassar"

yang akan dilaksanakan dari tanggal 12 Oktober 2020 s/d 12 Desember 2020.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.
NBM 101 7716



Nomor : 3051/FKIP/A.4-II/X/1442/2020
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yang Terhormat
Ketua LP3M Unismuh Makassar

Di -
Makassar

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Makassar menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ade Lin Osti
Stambuk : 105391105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Tempat/ Tanggal Lahir : Pinrang / 27-10-1998
Alamat : Jl.borong Raya baru I

Adalah yang bersangkutan akan mengadakan penelitian dan menyelesaikan skripsi
dengan judul: Pengembangan Instrumen Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif
Peserta Didik Materi Radiasi Elektromagnetik Di SMA Negeri 13 Makassar

Demikian pengantar ini kami buat, atas kerjasamanya dihaturkan *Jazaakumullahu
Khaeran Katsiraan.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 22 Safar 1442 H
09 Oktober 2020 M

Dekan



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934



12020183007790

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DIKEMUKAKAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 7315/S.01/PTSP/2020

Tempat :

Tgl : 12 Oktober 2020

Kepada Yth.

Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-

Tempat

Sehubungan dengan surat Ketua LP3M UNISMU Makassar Nomor : 1789/05/C.4-VIII/X/42/2020 tanggal 10 Oktober 2020 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini

Nama : ADE LIN OSTI
 Nomor Pokok : 10539 1105816
 Program Studi : Pendidikan Bahasa Indonesia
 Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa S1
 Alamat : Jl. SSM Alauddin No. 250 Makassar

Permohonan untuk melakukan penelitian di daerah/cantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF REBERTA DIDIK MATERI RADIASI ELEKTROMAGNETIK DI SMA NEGERI 13 MAKASSAR "

(penelitian dilaksanakan dari 12 Oktober s.d 12 November 2020)

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyatakan keingin dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian ini. Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dan surat ini dapat divalidasi keasliannya dengan menggunakan Barcode. Demikian surat izin penelitian ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dibuatkan di Makassar

Pada tanggal : 12 Oktober 2020

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
 selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu

Dr. JAYADI NAS, S.Sos., M.Si

Pangkat : Pembina Tk.I

Nip : 19710501 198803 1 004

Disahkan di

1. Ketua LP3M UNISMU Makassar di Makassar;
 2. Pengetahuan

004-PTSP 12-10-2020





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 13 MAKASSAR

Jl. Tamangapa Raya III No. 37, Telp. 8900647 Makassar



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 867 / 563 - SMA 13/MKS II/DISDIK

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MASHARI, S.Pd, M.Si
NIP : 196702221992032014
Jabatan : Kepala Sekolah


Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswi yang bernama :

Nama : ADE LIN OSTI
NIM : 10539 1105816
Program Studi : Pendidikan Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (SI)
Alamat : Jl. Slt. Alauddin No. 259, Makassar.

Telah selesai melakukan Penelitian di SMA Negeri 13 Makassar terhitung mulai tanggal, 12 Oktober 2020 sampai tanggal, 12 November 2020 untuk memperoleh data dalam rangka Penyusunan Skripsi yang berjudul " PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERBASIS KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF PESERTA DIDIK MATERI RADIASI ELEKTROMAGNETIK DI SMA NEGERI 13 MAKASSAR".

Dengan Surat Keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 26 Oktober 2020

Kepala UPT SMAN 13,

MASHARI, S.Pd, M.Si
Panglima Pembina Tk. I
NIP. 196702221992032014



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Ade Lin Osti

NIM : 105391105816

Pembimbing 1 : Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd

Pembimbing 2 : Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING 1		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	05/04/2020	/	07/04/2020	[Signature]
2	Kajian Teori Pendukung	16/04/2020	/	20/04/2020	[Signature]
3	Metode Penelitian	20/04/2020	/	22/04/2020	[Signature]
4	Persetujuan Seminar	20/08/2020	/	20/08/2020	[Signature]
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	22/08/2020	/	29/08/2020	[Signature]
2	Prosedur Penelitian	25/08/2020	/	26/08/2020	[Signature]
3	Analisis Data	20/09/2020	/	29/09/2020	[Signature]
4	Hasil dan Pembahasan	15/10/2020	/	16/10/2020	[Signature]
5	Kesimpulan	24/10/2020	/	25/10/2020	[Signature]
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	31/10/2020	/	31/10/2020	[Signature]

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Ade Lin Osti

NIM : 105391105816

Pembimbing 1 : Dr. Nurlina, S.Si, M.Pd

Pembimbing 2 : Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING 1		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ida Penelitian	05/04/2020	/	07/04/2020	[Signature]
2	Kajian Teori Pendukung	16/04/2020	/	20/04/2020	[Signature]
3	Metode Penelitian	20/04/2020	/	22/04/2020	[Signature]
4	Persetujuan Seminar	20/08/2020	/	20/08/2020	[Signature]
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	27/08/2020	/	27/08/2020	[Signature]
2	Prosedur Penelitian	25/08/2020	/	26/08/2020	[Signature]
3	Analisis Data	20/09/2020	/	24/09/2020	[Signature]
4	Hasil dan Pembahasan	15/10/2020	/	16/10/2020	[Signature]
5	Kesimpulan	24/10/2020	/	28/10/2020	[Signature]
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	31/10/2020	/	31/10/2020	[Signature]

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama **Ade Lin Osti**, lahir pada tanggal 27 Oktober 1998 bertempat di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. Sebagai anak ketiga dari enam bersaudara dari pasangan Ayahanda Yuddu dan Ibunda Nurleni. Penulis memulai jenjang pendidikan formal di TK Pembina Enrekang pada tahun 2003 dan lulus pada tahun 2004, kemudian melanjutkan pendidikan di jenjang SD pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Enrekang dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya menempuh pendidikan SMA Negeri 2 Enrekang dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di tingkat Universitas yaitu di Universitas Muhammadiyah Makassar dengan mengambil konsentrasi jurusan Pendidikan Fisika Program Strata (S1) pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP). Penulis sangat bersyukur diberi kesempatan oleh sang pencipta Allah SWT untuk bisa menimbah ilmu yang menjadi bekal dimasa depan. Penulis berharap ilmu yang diberikan selama menempuh pendidikan dapat memberikan mabfaat untuk diri sendiri, masyarakat, agama, bangsa maupun Negara.

