

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *HANDOUT* BERBASIS STEM PADA
PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP KERINCI**

SKRIPSI



OLEH:

PIPING PRAYOGA

NIM: 1610204072

IAIN KERINCI

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
TAHUN 2021**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *HANDOUT* BERBASIS STEM PADA
PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP KERINCI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tadris Biologi

OLEH:

PIPING PRAYOGA
NIM: 1610204072

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I**

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
TAHUN 2021**

EMAYULIA SASTRIA, M.Pd
LIA ANGELA, S.Si, M.Pd
Dosen Institut Agama Islam Negeri
(IAIN) Kerinci

Sungai Penuh, Agustus 2021
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Kerinci

Di

Sungai Penuh 18/8

18/08/2021

NOTA DINAS

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Setelah membaca dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara **PIPING PRAYOGA** dengan NIM. **1610204072** yang berjudul "**Pengembangan Bahan Ajar Handout Berbasis STEM pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci**", telah dapat diajukan untuk dimunaqasahkan guna melengkapi tugas dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci. Maka dengan ini kami ajukan skripsi tersebut, agar dapat diterima dengan baik.

Demikian kami ucapkan terimakasih, semoga bermanfaat bagi Agama, Bangsa dan Negara.

Wassalam.

Pembimbing I


EMAYULIA SASTRIA, M.Pd
NIP. 19850711 200912 2 005

Pembimbing II


LIA ANGELA, S.Si, M.Pd
NIP. 19880227 201801 2 001



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Kapten Muradi, Desa Sumur Jauh, Kec. Pesisir Bukit, Kota Sungai Penuh
KERINCI Telp. (0748) 21065, Fax. (0748) 22114, Email: info@iainkerinci.ac.id, Kode Pos. 37112

PENGESAHAN

Skripsi oleh Piping Prayoga Nim. 1610204072 dengan judul
"PENGEMBANGAN BAHAN AJAR HANDOUT BERBASIS STEM PADA
PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP KERINCI" telah
diuji dan dipertahankan pada hari Kamis tanggal 26 Agustus 2021.

Dharma Ferry, M.Pd
NIDN. 2030088802

Dewan Penguji

Ketua Sidang

Dr. Dairabi Kamil
NIP. 19740314 199903 1 005

Penguji I

Hendra Lardiman, M.Pd
NIDN. 2021108801

Penguji II

Emayulia Sastria, M.Pd
NIP. 19850711 200912 2 005

Pembimbing I

Lia Angeli, S.Si, M.Pd
NIP. 19880227 201801 2 001

Pembimbing II

Mengesahkan
Dekan

Dr. Hadi Candra, s.Ag., M.Pd
NIP. 19730605 199903 1 004



Emayulia Sastria, M.Pd
NIP. 19850711 200912 2 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **PIPING PRAYOGA**
NIM : 1610204072
Jurusan : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Perguruan Tinggi : Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar *Handout* Berbasis STEM pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci” benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan ciplakan dari hasil penelitian orang lain. Bila dikemudian hari saya terbukti mengingkari pernyataan di atas, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Sungai Penuh, Agustus 2021
Penulis,

A 1000 Rupiah postage stamp is placed over the signature. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPUULUH RIBU RUPIAH', '1000', and 'METERAI TEMPEL'. The serial number '4E3EBAJX230963063' is visible at the bottom of the stamp.

PIPING PRAYOGA
NIM. 1610204072

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Persembahan

Segala sesuatu akan terasa jika disertai dengan usaha. Kegagalan dan mencoba berjuang lagi itu adalah hal yang patut untuk dinikmati. Untuk membuat sebuah karya ini penulis menempuhnya dengan harus menyelesaikan beban SKS, penulis bangga dengan apa yang penulis hasilkan walaupun hasil karya ini jauh dari kesempurnaan.

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT, ku persembahkan karya ini untuk:

- *Kedua orang tua ku yang telah memberikan segalanya tanpa pamrih, pengorbanan serta kasih sayang dan senantiasa mendoakan, memberi kepercayaan dan tak pernah lelah untuk memenuhi harapan dan cita-cita demi kesuksesan ananda. Sampai kapanpun akan selalu terukir indah dalam relung hati ananda yang paling dalam, dan menjadi pijakan dalam menempuh masadepan ananda.*
- *Suami dan Anakku tercinta yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini serta dalam menjalani proses akademik.*
- *Para guru dan dosen selaku pengajar yang senantiasa membimbing. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Aamiin...*

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI **Motto**

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿١﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٢﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْجِعْ ﴿٣﴾

6. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. 7. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, 8. dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. (QS. Alam Nasyrah, 94: 6-8)*

* Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an & Terjemahannya*, (Jakarta: CV. Pustaka Agung Harapan, 2016)

ABSTRAK

**PIPING PRAYOGA Pengembangan Bahan Ajar *Handout* Berbasis
(2020) : STEM pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP
48 Satu Atap Kerinci**

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Penggunaan bahan ajar dengan pendekatan STEM dimaksudkan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan dan pemahaman dalam keempat aspek STEM (sains, teknologi, teknik dan matematika) yang saling terkait pada satu pokok bahasan, dan dapat membantu peserta didik memecahkan masalah dan menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, dengan tujuan untuk mengetahui proses pengembangan, validitas dan praktikalitas bahan ajar *handout* berbasis STEM pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP? Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development*. Adapun teknik pengumpulan data yaitu angket validitas dan praktikalitas.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat diketahui bahwa: 1) Bentuk pengembangan bahan ajar *handout* berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII SMP dengan pengembangan pada aspek materi berupa kesesuaian materi, penyajian materi, bahasa dan keterbacaan materi pada bahan ajar yang telah dikembangkan sebagaimana yang terdapat pada bahan ajar yang dilampirkan; 2) Validitas media ditinjau dari dua aspek yakni substansi dan konstruksi. Penilaian validitas yang ditinjau dari aspek substansi diperoleh informasi bahwa setelah direvisi (pada penilaian ketiga) secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 96,29%. Maka, dengan demikian media *handout* berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII; 3) berdasarkan hasil penilaian siswa dan guru terhadap kepraktisan media *Handout* berbasis STEM diperoleh: a) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh guru IPA kelas VII terkategori Sangat Praktis yakni sebesar 94,44%, serta b) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh Siswa kelas VII sebanyak 13 orang terkategori Praktis yakni sebesar 73,64%. Dengan demikian media *Handout* berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan dinyatakan praktis dalam penggunaannya.

Kata Kunci : Bahan Ajar *Handout*, STEM, *Research and Development* (R&D)

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar *Handout* Berbasis STEM pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci”**.

Skripsi ini disusun guna untuk melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Namun berkat adanya dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penelitian pendidikan ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Tak luput pula penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat dalam menyelesaikan perkuliahan.
2. Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci.
3. Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci.
4. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Tadris Biologi IAIN Kerinci.
5. Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, arahan, serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dosen Penasehat Akademik yang selalu memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan studi di IAIN Kerinci.

8. Pihak perpustakaan dan seluruh staf akademik IAIN Kerinci yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
9. Kepala SMP 48 Satu Atap Kerinci serta Majelis Guru, yang telah mengizinkan dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberikan sumbangan tenaga maupun pikiran dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah menginspirasi, baik langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, penulis juga mengharapkan saran dan kritik dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Kerinci, Agustus 2021
Penulis

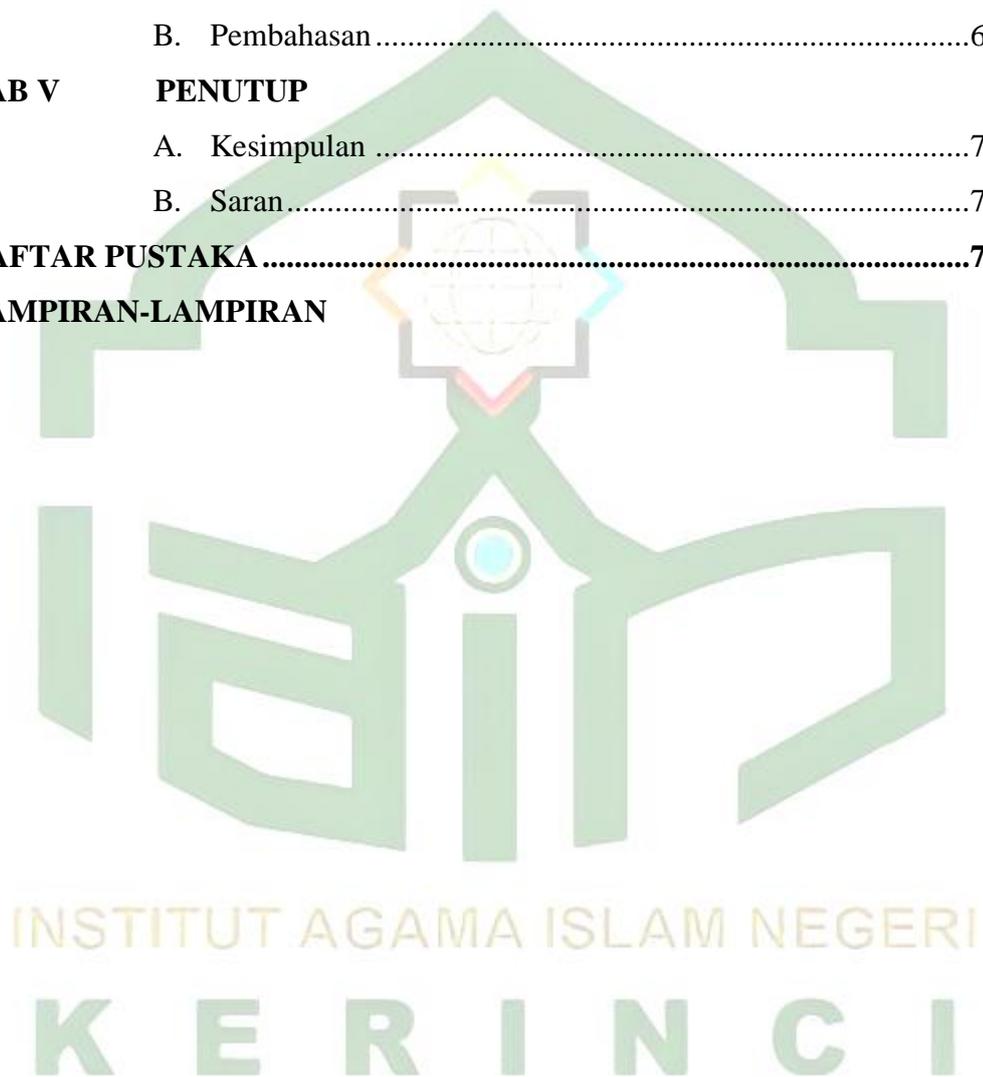


PIPING PRAYOGA
NIM. 1610204072

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
NOTA DINAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Ruang Lingkup Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	12
1. Pembelajaran IPA Biologi	12
2. <i>Handout</i> sebagai bahan ajar	16
3. <i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>	19
B. Desain Produk yang dikembangkan	28
C. Kerangka Berpikir	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	31

	B. Prosedur Penelitian.....	32
	C. Subjek Penelitian.....	35
	D. Teknik Pengumpulan Data	35
	E. Teknik Analisa Data.....	39
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Hasil Penelitian	43
	B. Pembahasan	66
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	73
	B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN-LAMPIRAN		



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat, menuntut siswa untuk dapat menguasai berbagai keterampilan dalam menghadapi abad 21 dan agar dapat bersaing secara global. Keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 adalah berfikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif, keterampilan berkomunikasi dan kolaborasi. Keterampilan berpikir merupakan suatu proses dan perilaku siswa yang diintegrasikan untuk mempelajari dan memahami konten materi pembelajaran.² Salah satu keterampilan berpikir tersebut adalah keterampilan berpikir kreatif.

Dalam firman Allah SWT dalam Al-qur'an surat Al-Baqarah ayat 219 yang berbunyi:

﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا يُنْفِقُونَ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ آيَاتِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ۲۱۹﴾

Artinya: 219. mereka bertanya kepadamu tentang khamar dan judi. Katakanlah: "Pada keduanya terdapat dosa yang besar dan beberapa manfaat bagi manusia, tetapi dosa keduanya lebih besar dari manfaatnya". dan mereka bertanya kepadamu apa yang mereka nafkahkan. Katakanlah: " yang lebih dari keperluan."

² S. Beers, *21st Century Skills: Preparing Students For Their Future*, 2011, http://www.yinghuaacademy.org/wp-content/uploads/2014/10/21st_century_skills.pdf. Diakses pada 06 Januari 2019. Pukul 21.32 WIB.

*Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu supaya kamu berfikir.*³

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT. memerintahkan manusia untuk dapat berpikir dan menggunakan potensi yang ada di dalam dirinya serta merenungkan tanda-tanda dari kekuasaan-Nya agar dapat bersyukur dan menambah keimanan terhadap Allah SWT.

Pada proses pembelajaran fisika di sekolah, guru dituntut harus lebih inovatif. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Untuk itu setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan, pelaksanaan serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan.⁴ Peranan pendidikan dapat menentukan keberhasilan pribadi manusia, melalui pengembangan kemampuan yang dimiliki oleh setiap peserta didik.

Salah satu elemen pembelajaran ialah sumber belajar. Sumber Belajar yang dimaksud di sini berupa sumber atau materi pembelajaran, yang bertujuan untuk mempermudah dalam memahami materi pembelajaran.

³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, (Jakarta: CV. Pustaka Agung Harapan, 2016)

⁴ Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32 Tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.

Bentuk sumber belajar meliputi buku teks pelajaran peserta didik. Permendiknas Nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru disebutkan bahwa salah satu tuntutan kompetensi pedagogik dan profesional guru adalah mengembangkan sumber belajar dan bahan ajar.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.⁵ Salah satu bentuk bahan ajar yaitu buku yang dapat didefinisikan sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.⁶ Buku ajar merupakan bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan buah pikiran dari penulisnya.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan pada tanggal 3 Agustus 2020 di SMP 48 Satu Atap Kerinci terhadap guru IPA dan peserta didik, diperoleh data bahwa bahan ajar yang digunakan seperti lembar kerja peserta didik (LKPD) dan buku peserta didik yang isinya masih belum dirancang untuk peserta didik menemukan dan menerapkan ide sendiri. Sebagian guru yang ada masih belum pernah mencoba mengembangkan bahan ajar sendiri sebagai referensi, dikarenakan berbagai alasan yang membuat guru-guru tersebut lebih memilih menjalankan pembelajaran

⁵ Mawardi, dkk, *Pembelajaran Mikro*, (Banda Aceh: Al-Mumtaz Institute dan Instructional Development Center (IDC) LPTK, Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry, 2013), h. 33.

⁶ *Ibid.*, h.35

dengan bahan ajar yang masih terbatas dan sarana prasarana yang ada tanpa memunculkan pendekatan pembelajaran baru yang lebih inovatif.

Bahan ajar sebagai informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.⁷ Sesuai pernyataan di atas, maka bahan ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat menunjang pengetahuan peserta didik dan dirancang agar peserta didik dapat berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar yang perlu dikembangkan melalui suatu pendekatan. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah dengan menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)*.

STEM merupakan isu penting dalam pendidikan dan menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan karena pembelajaran *STEM* merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad 21.⁸ Pendekatan *STEM* untuk menghasilkan siswa yang kelak pada saat mereka terjun ke masyarakat, mereka akan mampu mengembangkan

⁷ *Ibid.*, h. 33

⁸ S. Beers, *Op. Cit.*,

kompetensi yang telah dimilikinya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari.⁹

STEM dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari.¹⁰ Hal ini berarti melalui pendekatan *STEM*, siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep, tetapi lebih kepada bagaimana siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan keterkaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

Penerapan *STEM* dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*, sehingga peserta didik dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikan dengan baik.¹¹ Penggunaan pendekatan *STEM* ini juga dimaksudkan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan dan pemahaman dalam keempat aspek *STEM* yang saling terkait pada satu pokok bahasan, dan dapat membantu peserta didik memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik dan matematika.

Oleh karena itu, pendekatan *STEM* cocok digunakan pada pembelajaran sains karena dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuannya untuk

⁹ Mayasari, T., Kadarohman, A., & Rusdiana, D., Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM)* Pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta Analisis, *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*, 371-377, 2014

¹⁰ Subramaniam, M.M., Ahn, J., Fleischmann, K. R., & Druin, A., Reimagining The Role Of School Libraries In *STEM* Education: Creating Hybrid Spaces For Exploration, *The Library Quarterly*, 82(2), 161-182, 2012

¹¹ Diyah Ayi Budi Lestari, dkk, *Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*, *Jurnal Pendidikan Fisika dan teknologi*, Volume 4 No.2, Desember 2018, h. 202.

membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan *STEM* dengan memanfaatkan teknologi. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang menyatakan bahwa mengintegrasikan pembelajaran membuat siswa berperan sebagai pusat kegiatan belajar dan pada proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *STEM* siswa dibimbing untuk mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan sebuah fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.¹² Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan Morrison bahwa *STEM* membuat siswa menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, mampu mandiri, pemikir yang logis, melek teknologi dan mampu menghubungkan *STEM* dengan dunia kerja.¹³

Hal ini didukung juga dengan hasil survei yang telah dilakukan bahwa 4 dari 6 guru IPA di SMP 48 Satu Atap Kerinci menyatakan bahwa guru belum mengetahui tentang pendekatan pembelajaran berbasis *STEM*. Adapun guru yang sudah mengetahui tentang *STEM*, namun tidak pernah menerapkan pendekatan pembelajaran tersebut terutama untuk pembelajaran Biologi. Kemudian, dari hasil wawancara dengan siswa diperoleh informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran, siswa belajar IPA secara terpisah dan tidak terintegrasi. Guru tidak mengintegrasikan konsep *sains* dengan *teknologi*, *engineering* dan matematika.¹⁴

¹² Lou, S.J., Shih, R.C., Diez, C.R., & Tseng, K.H., The Impact of Problem Based Learning Strategies on STEM Knowledge Integration and Attitudie, an Exploratory Study Among Female Taiwanese Senior High School Students, *International Journal of Technology and Design Education*: Springer, 195-215, 2010.

¹³ Morrison, J., *TIES STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education*, (Baltimore, MD: TIES, 2006)

¹⁴ Hasil Observasi, SMP 48 Satu Atap Kerinci, pada tanggal 6 Januari 2019

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan pembelajaran berbasis *STEM* melalui penggunaan bahan ajar yang tepat dan sesuai agar keterampilan berpikir siswa dapat terlatih. Bahan ajar memainkan peran penting dalam memastikan efektivitas kegiatan belajar mengajar. Salah satu bahan ajar yang dapat diterapkan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis *STEM* ini adalah *handout*.

Handout dapat menjadi bahan ajar yang efektif dan inovatif karena siswa diajarkan untuk menguasai materi yang diajarkan sesuai dengan tujuan pembelajaran. *Handout* menjadikan pembelajaran “*portable and enduring*” (mudah dibawa kemana-mana dan bertahan lama) dan dapat memuat kembali informasi yang telah diperoleh siswa dan mengembangkan tes bagi siswa.¹⁵ Di samping itu, *handout* dapat meningkatkan minat belajar siswa, seperti sebuah penelitian yang menyatakan bahwa minat belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar *handout* memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan minat belajar siswa yang tidak menggunakan bahan ajar *handout*. Selain meningkatkan minat belajar, *handout* juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.¹⁶

Hal ini juga didukung oleh sebuah penelitian yang menjelaskan bahwa *handout* berbasis *experiential learning* (belajar berdasarkan pengalaman)

¹⁵ Islam, dkk., Students' Perceptions of “Technology-Based” Lecture Handouts, *The Malaysian Journal Of Medical Science*, 12(1), 26-8, 2005

¹⁶ Fauzi, M., Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Handout Berbasis Sejarah Lokal dengan Materi Perjuangan Rakyat Banyumas Mempertahankan Kemerdekaan dalam Agresi Militer Belanda 1 Tahun 1947 Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Purwokert, *Indonesian Journal of History Education*, 2, 37-43, 2017

dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dilihat dari proses belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan *handout*.¹⁷

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP 48 Satu Atap Kerinci diperoleh informasi bahwa kurangnya penggunaan *handout* dalam proses pembelajaran di sekolah, bahan ajar yang digunakan hanya bersumber dari buku paket saja. Hal tersebut menjadi kendala penting yang harus di atasi, sehingga perlu diadakan usaha dalam pengembangannya.¹⁸ Hal ini didukung melalui survei yang dilakukan kepada 6 guru yang menyatakan bahwa 6 guru tersebut belum pernah membuat *handout* pembelajaran berbasis *STEM*. Selama ini guru menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan LKS, namun bahan ajar yang digunakan belum berbasis *STEM*. Kemudian, dari hasil wawancara dengan siswa diketahui bahwa siswa menginginkan adanya sumber belajar yang lain untuk menunjang pembelajaran IPA yang dapat mengintegrasikan konsep sains, teknologi dan matematika.

Dalam sebuah penelitian yang relevan, oleh Yulia & Ramli pada tahun 2019 yang berjudul *Analisis Kebutuhan Pengembangan Handout Berbasis STEM Terhadap Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0* diperoleh informasi berdasarkan data analisis yang telah dilakukan pada analisis kebutuhan dapat dikemukakan tiga hasil penelitian. Pertama, nilai rata-rata analisis peserta didik berkisar dari 65,0 sampai 73,69 dengan nilai rata-rata 66,84 sehingga hasil analisis peserta didik

¹⁷ Hermawati, M., Pengembangan Handout Fisika Berbasis Experiental Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA, *University Research Colloquium*, 147-148, 2017.

¹⁸ Prastowo, A., *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*, (Jakarta: DIVA Press, 2013)

dikategorikan cukup. Kedua analisis kegiatan pembelajaran di SMAN 4 Padang rata-rata nilai analisis per aspek diperoleh nilai dengan kategori cukup. Bagian ketiga adalah analisis SKL yang terdiri dari tiga aspek penting yaitu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan dengan rata-rata nilai berada pada kategori cukup. Dari tiga analisis yang dilakukan dapat disimpulkan perlu adanya peningkatan untuk menunjang kegiatan pembelajaran agar tujuan pendidikan tercapai. Adapun upaya yang bisa dilakukan adalah dengan memberikan stimulus kepada peserta didik yang dituangkan dalam kegiatan pembelajaran. Pendidik memilih pendekatan berbasis STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) dan pengembangan bahan ajar yang menunjang pembelajaran yaitunya handout. Dengan adanya pengembangan bahan ajar Handout diharapkan dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik dan melahirkan Sumber Daya Manusia yang berkualitas di era revolusi industry 4.0.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan bahan ajar *Handout* Berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan bahan ajar *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP?
2. Bagaimana validitas bahan ajar *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci?

3. Bagaimana praktikalitas penggunaan bahan ajar *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Proses pengembangan bahan ajar *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP.
2. Menguji validitas bahan ajar *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.
3. Menguji praktikalitas penggunaan *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pengembangan *handout* berbasis *STEM* ini, antara lain:

1. Bagi siswa, dapat memberikan pengalaman belajar yang baik pada Pembelajaran IPA.
2. Bagi guru, menambah alternatif penggunaan bahan ajar khususnya bahan ajar seperti *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA.
3. Bagi sekolah, memberikan masukan berupa ide mengenai bahan ajar berbasis *STEM* dan pendekatan pembelajaran *STEM* pada Pembelajaran IPA.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang dibuat dengan menggunakan pendekatan STEM.
2. Jenis *handout* yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *handout* untuk mata pelajaran yang sifat dari praktiknya pada materi yakni Klasifikasi Makhluk Hidup .
3. Produk pengembangan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa *handout* berbasis *STEM* pada Pembelajaran IPA. Validitas produk dilihat dari segi substansi dan konstruksi.
4. Materi yang disajikan dalam *handout* ini adalah materi pembelajaran IPA biologi untuk SMP kelas VII semester genap.
5. Jenis pendekatan *STEM* yang dipakai dalam *handout* adalah pendekatan *STEM* terintegrasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA Biologi

Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya¹⁹. Belajar adalah Proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Belajar tidak hanya sebagai hasil pengalaman dalam interaksi dengan lingkungan saja, tetapi juga untuk menuju ke perkembangan pribadi manusia seutuhnya. Belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju ke perkembangan pribadi manusia seutuhnya, menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotor.²⁰

Dari pendapat-pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar merupakan suatu proses dalam diri seseorang sehingga mengalami perubahan berkat pelatihan dan pengalaman yang mencangkup pemahaman, pengetahuan, keterampilan dan tingkah laku individu kearah yang lebih baik.

¹⁹ Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: CV. Pustaka Setia, 2010), h. 20

²⁰ Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), Cet. Ke-20, h. 21

Belajar dan pembelajaran merupakan dua kegiatan yang tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya. Menurut konsep komunikasi, pembelajaran adalah proses komunikasi fungsional antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi siswa yang bersangkutan. Guru sebagai komunikator, siswa sebagai komunikan, dan materi yang dikomunikasikan berisi pesan berupa ilmu pengetahuan.

Menurut aliran behavioristik pembelajaran adalah usaha guru membentuk tingkah laku yang diinginkan dengan menyediakan lingkungan atau stimulus. Aliran kognitif mendefinisikan pembelajaran sebagai cara guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berfikir atau mengenal dan memahami sesuatu yang sedang dipelajari. Adapun humanistik mendeskripsikan pembelajaran sebagai memberikan kepada siswa untuk memilih bahan pelajaran dan cara mempelajarinya sesuai dengan minat dan kemampuannya.²¹

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah serangkaian upaya yang dirancang sedemikian rupa untuk memungkinkan terjadinya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pembelajaran. Jadi, di sini guru dituntut untuk bisa berusaha mencari pemecahan baru dalam proses pembelajaran. Jika proses ataupun pembelajaran sudah berjalan dengan baik maka hasil dari proses

²¹ Hamdani, *Op.Cit.*, h.23

pembelajaran itu sendiri akan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Begitu juga halnya dengan pembelajaran biologi.

Biologi merupakan ilmu yang sudah cukup tua, karena sebagian besar berasal dari keingintahuan manusia tentang dirinya, lingkungannya, dan tentang kelangsungan hidup jenisnya. Biologi dimasukkan ke dalam ilmu-ilmu yang mengkaji tentang kehidupan. Namun, biologi juga termasuk ilmu-ilmu yang mengkaji tentang alam seperti halnya dengan astronomi, geologi, fisika dan kimia. Uniknya, biologi terlibat dalam kedua kelompok studi yang berbeda tersebut.²²

Biologi memiliki ciri yang khas dalam berpikirnya. Misalnya dalam mempelajari fisiologi, siswa diminta mengembangkan cara berpikir sibernetik, dalam mempelajari taksonomi dikembangkan keterampilan berpikir logis melalui klasifikasi, dan dalam mempelajari genetika perlu dikembangkan cara berpikir probabilitas. Selain itu, dalam biologi terdapat banyak istilah latin. Istilah latin tersebut merupakan sebuah konsep yang telah disepakati oleh para biologawan, dan dapat dikembangkan atau dikombinasikan dengan membentuk pengertian yang lebih kompleks atau lebih spesifik.²³

Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan selalu mempertimbangkan

²² Nuryani Y. Rustaman, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: FMIPA UPI, 2003), h. 13-15

²³ *Ibid.*, h. 14

keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, menggolongkan dan menafsirkan data, serta hasil temuannya dikomunikasikan secara lisan atau tulisan, menggali dan memilah informasi faktual dan relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Permendiknas No. 14 Th 2007 tentang Standar Isi Paket A B C, tujuan mata pelajaran Biologi agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

- 1) Membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
- 2) Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
- 3) Mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- 4) Mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi.
- 5) Mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya dengan IPA lainnya serta mengembangkan pengetahuan, ketrampilan dan sikap percaya diri.
- 6) Menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia.

- 7) Meningkatkan kesadaran dan peran serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Dari penjelasan dan definis-definisi di atas dapat disimpulkan pula bahwa pembelajaran biologi tidak lepas dari pembahasan siswa dan guru yang merupakan komponen penting dalam pembelajaran. Guru sebagai fasilitator hendaknya mampu menciptakan pembelajaran yang mengikut sertakan siswa sehingga biologi benar-benar dirasakan bermanfaat dan dibutuhkan dalam kehidupan.

2. *Handout* sebagai bahan ajar

Handout merupakan bahan ajar tertulis yang disiapkan oleh guru untuk memperkaya pengetahuan siswa. Bahan ajar ini bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada siswa. Bahan ajar ini diberikan kepada siswa untuk memudahkan siswa mengikuti proses pembelajaran.²⁴ Menurut Avval, dkk., *handout* adalah alat bantu yang berguna untuk mencatat dan belajar. Setiap format mengubah cara siswa dalam mencatat dan mempengaruhi kecepatan siswa dalam melakukannya.²⁵ Terlepas dari formatnya, siswa merasa *handout* yang digunakan selama mengikuti kelas dan digunakan sebagai referensi memiliki manfaat.²⁶

Kemampuan siswa untuk menerjemahkan sebuah informasi dan menuangkannya dalam catatan tertulis secara pribadi merupakan bagian

²⁴ Prastowo, A., *Op. Cit.*,

²⁵ Avval, dkk., Distribution Of Handouts In An Undergraduate Class To Create More Effective Educational Environment, *International Journal of Education and Research*, 1(12), 1-6, 2013.

²⁶ Islam, dkk., *Op. Cit.*,

penting dalam proses pembelajaran.²⁷ Selain itu, *handout* menjadi sumber belajar penunjang serta media pesan dalam proses pembelajaran sehingga guru tidak menjadi satu-satunya penyampai informasi dan sumber belajar. *Handout* juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri dan memiliki peranan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep sebelum siswa belajar di dalam kelas, sehingga siswa memiliki bekal pengetahuan yang telah dipelajari melalui *handout*.²⁸

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *handout* merupakan bahan ajar tertulis yang disiapkan oleh guru untuk memperkaya pengetahuan siswa yang bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada siswa.

Berdasarkan karakteristik mata pelajarannya, *handout* dibedakan menjadi dua macam, yaitu *handout* mata pelajaran praktik dan non praktik.²⁹

a. *Handout* mata pelajaran praktik

Pada jenis mata pelajaran praktik, susunan *handout*-nya memiliki ketentuan sebagai berikut:

- 1) Materi pokok kegiatan praktik, di dalamnya terdiri dari langkah-langkah kegiatan atau proses yang harus dilakukan oleh siswa,

²⁷ DeZure, dkk., 2001, *Research On Student Notetaking and Implications For Faculty and Graduate Student Instructors*. http://www.crlt.umich.edu/sites/default/files/resource_files/CRLT_no16.pdf, Diakses pada 05 Januari 2020, Pukul 23.32 WIB.

²⁸ Wulandari, S., Pemanfaatan Sumber Belajar Handout Bioteknologi Lingkungan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa S1 Universitas Negeri Malang, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(5), 881-884, 2016.

²⁹Prastowo, A., *Op. Cit.*,

langkah demi langkah dalam memilih alat, merangkai dan menggunakan alat atau instrumen yang akan digunakan atau dipasangkan dalam unit atau rangkaian kegiatan praktik.

- 2) Pembelajaran dengan melakukan praktik ini berbeda dengan pembelajaran teori. Pengalaman dan keterampilan siswa sangat diharapkan dalam penggunaan alat atau instrumen praktik (harus mutlak benar), salah dalam merangkai atau menggunakan akan berakibat fatal, kerusakan atau bahkan kecelakaan.
- 3) Perlu atau seringkali dilakukan *pretest* terlebih dahulu, sebelum siswa memasuki ruangan laboratorium, untuk mengetahui sejauh mana siswa telah siap dengan segala apa yang akan dilakukan praktik tersebut.
- 4) Penggunaan alat evaluasi sangat diperlukan untuk umpan balik dan untuk melihat tingkat ketercapaian tujuan, serta kompetensi yang harus dikuasai dan dicapai oleh setiap siswanya.
- 5) Keselamatan kerja di laboratorium perlu dibudayakan dalam kegiatan praktik, baik di lab atau di bengkel.
- 6) Format identitasnya dan dengan penjelasan di atas, isi *handout* disesuaikan dengan kekhususan materinya.

b. *Handout* mata pelajaran nonpraktik

Untuk jenis mata pelajaran non praktik, susunan *handout*-nya memiliki ketentuan sebagai berikut:

- 1) Sebagai acuan *handout* adalah Satuan Acara Pembelajaran

2) Format *handout*:

- a) Bebas (*slide*, transparansi, *paper based*) dan dapat berbentuk narasi kalimat tetapi singkat atau skema (*flowchart*) dan gambar.
- b) Tidak perlu pakai *header* dan *footer* untuk *slide*, cukup halaman pertama saja.
- c) Konten atau isi *handout* terdiri dari *overview* materi dan perincian materi.

Struktur *handout* dikemukakan oleh Prastowo (2013) terdiri dari unsur-unsur yaitu:

1) Identitas *handout*

Identitas *handout* ini meliputi tujuh bagian, yaitu: nama sekolah, nama mata pelajaran, pertemuan ke-, *handout* ke-, jumlah halaman dan mulai berlakunya *handout*.

2) Materi pokok atau materi pendukung pembelajaran yang disampaikan.

3. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*

Definisi pendekatan *STEM* yaitu sebagai pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang di dalamnya peserta didik menggunakan *sains*, *teknologi*, *engineering*, dan *matematika* dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga

mengembangkan literasi *STEM* yang membuat peserta didik mampu bersaing dalam era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan.³⁰

Sebagai komponen dari *STEM*, sains adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Terdapat beberapa domain utama dari sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, yakni Fisika, Biologi, Kimia, serta ilmu pengetahuan kebumih dan antariksa (IPBA). Teknologi adalah tentang inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman. Teknologi-teknologi membuat manusia dapat melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang berjauhan, mendapati makanan yang sehat, serta alat-alat keselamatan. *Engineering* adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika adalah ilmu tentang pola-pola dan hubungan-

³⁰ Reeve, E., *Implementing Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education in Thailand and in ASEAN*, (Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2013).

hubungan, dan menyediakan bahasa bagi teknologi, sains, dan *engineering*.³¹

Cara meningkatkan minat dan aktivitas belajar siswa dalam pendidikan *STEM* adalah dengan menggunakan informasi dan teknologi komunikasi (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran *STEM*.³² Pendidikan *STEM* yang terintegrasi yaitu ditopang oleh integrasi dari dua atau lebih disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, matematika) yang memiliki potensi terhadap bidang pembelajaran lainnya dan fokus pada pemecahan masalah otentik.³³

Pendidikan *STEM* merupakan suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran antara dua atau lebih dalam komponen *STEM* atau antara satu komponen *STEM* dengan disiplin ilmu lain.³⁴ Pusat dari berbagai aktivitas dalam program ini adalah melibatkan siswa dalam mendefinisikan dan merumuskan sebuah solusi terhadap masalah autentik dalam dunia nyata. Secara umum, penerapan *STEM* dalam perkuliahan/pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

³¹ Rustaman, N.Y., *Pembelajaran Sains Berbasis Riset: Implementasi Pembelajaran STEM dalam Pembelajaran di Kelas*, Makalah Kunci dalam Seminar Nasional Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam 8 Maret 2016, Samarinda: Universitas Mulawarman, 2016.

³² National Research Council, *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*, (Washington DC: The National Academies Press, 2011)

³³ Sanders, M., STEM, STEM Education, STEM mania, *The Technology Teacher*, 20-26, 2009

³⁴ Becker, K., & Park, K., Effects Of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Subjects On Students' Learning: A Preliminary Meta-Analysis, *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 22(5/6), 23, 2011

mendesain mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan.³⁵

Penerapan pendidikan *STEM* telah berlangsung di beberapa negara, dan masing-masing memiliki bentuk beragam dalam hal penerapannya. Di Indonesia sendiri integrasi *STEM* sebagai pendekatan pembelajaran belum begitu populer. Walaupun demikian, konsep integrasi antar bidang keilmuan sudah mulai muncul dan disuarakan dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, diantaranya kurikulum 2013. Walaupun tidak secara eksplisit memunculkan istilah *STEM*, tapi konsep “tematik integratif” yang muncul dalam kurikulum 2013 mengindikasikan perlunya integrasi berbagai bidang ilmu dalam sebuah pembelajaran bidang studi tertentu dan hal ini sejalan dengan konsep integrasi *STEM*.³⁶

Tabel 2.1 menguraikan definisi literasi *STEM* menurut *National Governor’s Association Center for Best Practices*.

Tabel 2.1 Definisi Literasi *STEM*

<i>Science</i>	Literasi Ilmiah: Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia serta alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
<i>Technology</i>	Literasi Teknologi: Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.

³⁵ Kapila, V & Iskander, M., Lessons Learned From Conducting A K-12 Project To Revitalize Achievement By Using Instrumentation In Science Education, *Journal of STEM Education*, 15(1), 46-51, 2014

³⁶ Ritz, J. M., & Fan, S., STEM and Technology Education: International State-Of-The-Art. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 1-23, 2014.

<i>Engineering</i>	Literasi Desain: Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
<i>Mathematics</i>	Literasi Matematika: Kumpulan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbda. ³⁷

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan *STEM* bertujuan mengembangkan siswa agar mempunyai:

- a. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu-isu terkait *STEM*;
- b. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin *STEM* sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain yang digagas manusia;
- c. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin *STEM* membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural;
- d. Keterlibatan dalam kajian isu-isu terkait *STEM* (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif dengan

³⁷ Asmuniv, 2015, *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*, <http://www.vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menuutama/listrikelectro/>. Diakses pada 04 Januari 2020, Pukul 22.03 WIB.

menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, *engineering* dan matematika.³⁸

Adapun langkah-langkah dalam pendekatan *STEM* ada 5 yaitu:

- a. Langkah pengamatan (*Observe*). Siswa diminta untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang mempunyai kaitan dengan konsep sains yang sedang diajarkan. Sebagai contoh, misalkan guru ingin mengajarkan topik energi, maka siswa diminta untuk mencari informasi sebanyak mungkin tentang energi. Mulai dari apa itu energi, alat-alat kehidupan yang menggunakan sumber energi dan lain sebagainya.
- b. Langkah ide baru (*New Idea*). Siswa mengamati dan memperoleh mengenai berbagai fenomena atau produk yang berhubungan dengan topik sains yang dibahas, seterusnya siswa melaksanakan langkah ide baru. Siswa mencari informasi dan produk yang berhubungan dengan energi, selanjutnya dari ide atau produk yang sudah ada siswa diminta mencari dan memikirkan satu ide baru yang berbeda. Baik itu dari aspek fungsi, teknologi maupun cara kerjanya untuk dapat menemukan suatu ide yang baru siswa pada langkah ini memerlukan kemahiran dalam menganalisis dan berfikir keras.

³⁸ Bybee, R. W., *The Case for STEM Education: Challenges and opportunity*, (Arlington: National Science Teachers Association (NSTA) Press, 2013).

- c. Langkah Inovasi (*Innovation*). Siswa diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.
- d. Langkah Kreasi (*Creativity*). Langkah ini merupakan pelaksanaan semua saran dan pandangan hasil diskusi mengenai ide suatu produk baru yang ingin diaplikasikan.
- e. Langkah Nilai (*Society*). Langkah terakhir yang harus dijalankan siswa disini adalah nilai yang dimiliki oleh ide produk yang dihasilkan siswa bagi kehidupan sosial sebenarnya.³⁹

Selain itu, langkah-langkah pembelajaran STEM juga dilakukan berdasarkan *engineering process*. Terdapat enam langkah penting dalam *engineering process* yaitu sebagai berikut:⁴⁰

- 1) *Ask: Identify the Need & Constraints* (Bertanya: mengidentifikasi kebutuhan dan kendala)
- 2) *Research the Problem* (Meneliti masalah)
- 3) *Imagine: Develop Possible Solutions* (Merencanakan: memilih solusi yang memungkinkan)
- 4) *Plan: Select a Promising Solution* (Merencanakan: memilih solusi yang menjanjikan)
- 5) *Create: Build a Prototype* (Membuat: membuat prototype)

³⁹ Syukri, dkk., 2013, Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thingking “EsciT”: Satu Pengongsiaan Pengalaman dari UKM untuk Aceh, Prosiding Aceh Development International Conference 2013, Kuala Lumpur, Malaysia.

⁴⁰ Nurazizah, dkk. *Implementasi Pembelajaran Stem: Kajian Terhadap Pencapaian Hasil Belajar Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Fisika, ISBN: 978-602-74598-2-3. (Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, 2018), h. 128

- 6) *Test and Evaluate Prototype* (Menguji dan mengevaluasi prototype)
- 7) *Improve: Redesign as Needed* (Memperbaiki: mendesain ulang sesuai kebutuhan).

Sains sebagai upaya manusia (*Science as Human Endeavour*) yaitu pengetahuan sains biasanya digunakan dalam memecahkan masalah dan menginformasikan keputusan kepada individu dan kelompok, kemudian keterampilan penyelidikan sains (*Science Inquiry Skills*) yaitu seperti, mengidentifikasi, merencanakan dan mengaplikasikan penyelidikan saintifik untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah menggunakan alat dan bahan yang aman.⁴¹

Terdapat tiga metode pendekatan pembelajaran dalam pendidikan *STEM*. Perbedaan antara masing-masing metode terletak pada tingkat konten *STEM* yang dapat diterapkan. Tiga metode pendekatan pendidikan *STEM* yang sering digunakan adalah metode pendekatan "silo" (terpisah), "tertanam" (*embeded*), dan pendekatan "terpadu" (terintegrasi).

- a. Pendekatan silo (terpisah) untuk pendidikan *STEM* mengacu pada instruksi terisolasi, dimana masing-masing setiap mata pelajaran *STEM* diajarkan secara terpisah atau individu.⁴² Studi terkonsentrasi masing-masing individu memungkinkan siswa untuk mendapatkan

⁴¹ Blackley, dkk., Using A Makerspace Approach To Engage Indonesian Primary Students With STEM, *Issues In Educational Research*, 28(1), 18-42, 2018.

⁴² Dugger, W. E., *Evolution of STEM in the United States*, International Technology and Engineering Association, 2010.

lebih mendalam pemahaman tentang isi dari masing- masing mata pelajaran;

- b. Pendekatan tertanam (*embedded*) lebih menekankan untuk mempertahankan integritas materi pelajaran, bukan fokus pada interdisiplin mata pelajaran.
- c. Pendidikan *STEM* terpadu (terintegrasi) bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang *STEM* pada pendekatan.

Pembelajaran *STEM* perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran di antaranya: (1) mengajukan pertanyaan (*science*) dan mendefinisikan masalah (*engineering*); (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data (*mathematics*); (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.⁴³

Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam pembelajaran *STEM*.

Adapun kelebihan dari pembelajaran *STEM* yakni sebagai berikut:

1. Membuat siswa lebih bisa mengandalkan cara berpikir.
2. Wawasan siswa menjadi luas.
3. Siswa lebih mudah menyelesaikan berbagai masalah.

⁴³ National Research Council, *Op. Cit.*,

4. Siswa mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif yang mana merupakan dasar dari bekal untuk menghadapi abad 21.
5. Kolaborasi atau kerjasama bisa lebih efektif.⁴⁴

Sedangkan kekurangannya yakni pembelajaran STEM bisa membuat siswa cenderung kurang menghargai mata pelajaran lain seperti musik, sastra, bahasa, tulisan, dan lain-lain.⁴⁵

B. Desain Produk yang dikembangkan

Kerangka desain *handout* yang telah dikembangkan diuraikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kerangka Desain *Handout*

Komponen	Tampilan
Bagian Pembuka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Judul <i>handout</i> 2. Jenjang sekolah dan kelas 3. Nama penulis dan institusi penulis 4. Kata pengantar 5. Daftar isi 6. Kompetensi dasar 7. Indikator 8. Tujuan pembelajaran
Bagian Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apersepsi 2. Stimulus 3. Konten <i>STEM</i> terintegrasi 4. Kegiatan proyek
Bagian Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Latihan soal 2. Daftar pustaka

Pada bagian inti di dalam desain *handout* yang dikembangkan, dimasukkan apersepsi dan stimulus yang berisi pertanyaan yang dapat mengarahkan siswa agar fokus konsentrasi. Selanjutnya merancang kegiatan-

⁴⁴ Hasrisah Anis, *Pembelajaran STEM*, diposting pada tanggal 18 September 2020, www.tripven.com, diakses pada tanggal 15 Oktober 2020

⁴⁵ *Ibid.*,

kegiatan proyek dari materi pembelajaran. Penggunaan *handout* yang dilengkapi kegiatan-kegiatan proyek dari materi pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan *creativity*, *critical thinking*, *collaboration*, dan *communication*. Pada bagian penutup ditampilkan latihan soal untuk mengevaluasi pembelajaran siswa.

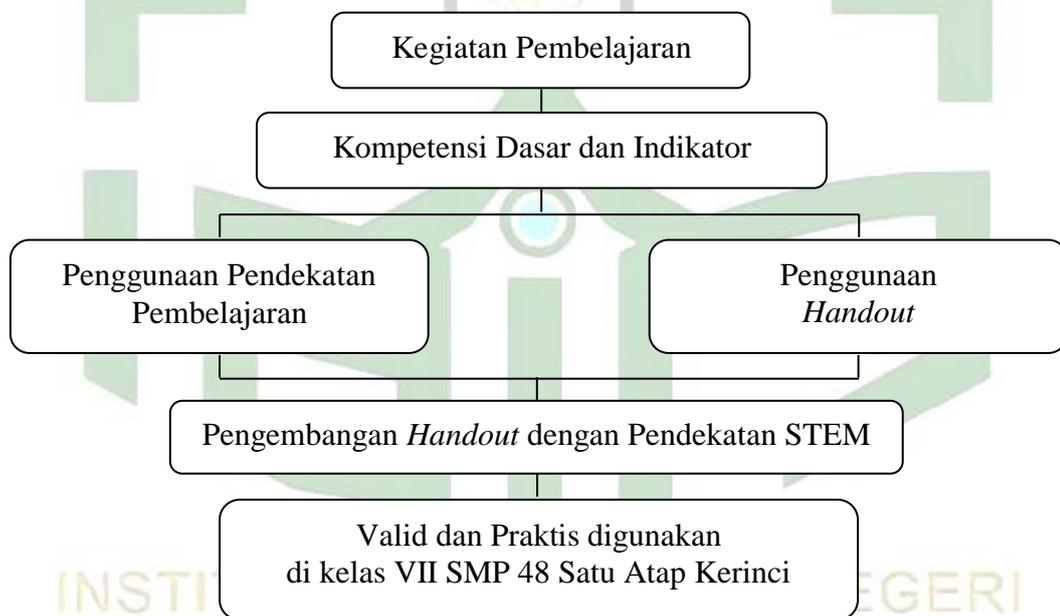
C. Kerangka Berpikir

Keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 adalah keterampilan berpikir yang salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif. Oleh karena itu, guru dapat inovatif dalam melaksanakan pembelajaran. Namun, guru masih mengajarkan materi IPA secara terpisah dan tidak berkaitan dan tidak pernah mengintegrasikan konsep sains dengan teknologi dan matematika. Di antara berbagai pendekatan pembelajaran yang ada, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan *STEM*. Pendekatan *STEM* merupakan pendekatan yang mengintegrasikan beberapa pelajaran menjadi satu, yaitu *science* (sains), *technology* (teknologi), *engineering* (rekayasa), dan *mathematics* (matematika). Melalui pendekatan *STEM*, siswa akan mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya, serta mampu untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari, kemudian siswa tidak sekedar menghafal konsep, tetapi lebih kepada bagaimana siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk menerapkan pendekatan *STEM* maka dapat diimplementasikan melalui bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian adalah

handout berbasis *STEM*. *Handout* ini tepat untuk diterapkan pada siswa untuk materi biologi kelas VII. Siswa akan diajarkan untuk membuat sebuah produk pada materi pembelajaran biologi kelas VII yang di dalamnya terdapat integrasi antara sains, teknologi, teknik dan matematika. Pemilihan materi yang disajikan dalam *handout* yang akan dikembangkan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti mengembangkan bahan ajar berupa *handout* berbasis *STEM* pada pembelajaran IPA kelas VII. Secara skematis kerangka pikir penelitian terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan menguji validitas dan praktikalitas produk. Pengembangan produk yang dilakukan adalah pengembangan *handout* berbasis *STEM* pada pembelajaran IPA. Pengembangan *handout* berbasis *STEM* ini diadaptasi dari Borg & Gall.

Secara konseptual, ada sepuluh langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan. Namun, dalam penelitian dan pengembangan ini peneliti melakukan penyederhanaan dan penyesuaian dengan kebutuhan sehingga hanya melibatkan 7 langkah penelitian yaitu: 1) pengumpulan informasi (*research and information collecting*), 2) perencanaan (*planning*), 3) pengembangan produk awal (*developing preliminary form of product*), 4) uji coba awal (*preliminary field testing*), 5) revisi hasil uji coba awal (*main product revision*), 6) uji operasional lapangan (*operational product revision*), 7) revisi terakhir produk (*final product revision*).⁴⁶

Tahapan-tahapan penelitian di atas dikelompokkan menjadi 3 tahap penelitian yaitu: 1) studi pendahuluan, 2) pengembangan produk (*handout*), dan 3) uji efektivitas produk (*handout*). Pada penelitian ini tahap uji efektivitas produk tidak dilakukan, karena keterbatasan penelitian yakni penelitian dilakukan pada masa pandemi covid-19.

⁴⁶ Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (Eds.), *Educational research: An introduction* (7th ed.), (New York: Pearson Education Inc, 2003)

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan peneliti lakukan, yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan yaitu pengumpulan informasi dilakukan melalui studi pustaka dan studi lapangan.

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji beberapa literatur dan hasil penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan ini yaitu studi literatur tentang *handout* berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan pada SMP 48 Satu Atap Kerinci yang terdiri dari 2 orang guru IPA kelas VII dan 15 orang siswa untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya bahan ajar berupa *handout* berbasis *STEM* pada pembelajaran IPA kelas VII SMP. Tahap ini dilakukan untuk mencari data tentang pendekatan pembelajaran yang digunakan dan penggunaan bahan ajar yang telah digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil angket analisis kebutuhan guru dan siswa yang dideskripsikan dalam bentuk persentase, kemudian diinterpretasikan secara kualitatif.

2. Pengembangan Produk (*Handout*)

Pengembangan produk (*handout*) meliputi: (a) rancangan pengembangan produk (*handout*), (b) validasi ahli, dan (c) uji coba awal.

Tahapan pengembangan *handout* yang dilakukan sebagai berikut:

a. Rancangan Pengembangan *Handout*

Kegiatan pada tahap ini adalah mengembangkan draf produk yaitu berupa *handout* berbasis *STEM* pada pembelajaran IPA kelas VII SMP. Tahap ini dilakukan melalui kegiatan membuat produk awal berupa *story board* yang memuat komponen-komponen antara lain: *cover*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, apersepsi, stimulus, kegiatan proyek, latihan soal dan daftar pustaka.

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah *handout* berbasis *STEM* yang di dalamnya memuat konten sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Materi yang disajikan adalah materi pada pembelajaran IPA kelas VII. Konten sains menyajikan materi mengenai karakteristik materi yang berperan dalam pembuatan produk materi pembelajaran IPA, kemudian pada konten teknologi disajikan mengenai proses yang terjadi selama pembuatan produk, pada konten *engineering* disajikan berbagai variabel dalam pembuatan produk yang dapat divariasikan sendiri oleh siswa, selanjutnya pada konten matematika memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan sendiri jumlah bahan yang digunakan.

Hasil pengembangan produk pendahuluan yang dilakukan pada tahap ini berupa prototipe I. Selanjutnya menyiapkan angket uji validasi substansi/isi, desain/merancang produk, uji validasi ahli dan uji coba produk.

b. Validasi Ahli

Salah satu tujuan penelitian ini adalah menguji validitas *handout*. Pada tahap ini produk pengembangan *handout* berbasis *STEM* harus divalidasi agar tujuan penelitian tercapai. Pengujian dilakukan oleh dua orang validator. Validator terdiri dari dosen Jurusan Pendidikan Biologi IAIN Kerinci, baik secara substansi/isi maupun konstruk.

c. Uji Coba Terbatas

Melakukan uji coba terbatas kepada guru IPA kelas VII dengan tujuan untuk memperoleh informasi kualitas *handout* yang dikembangkan. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba terbatas kepada 13 orang siswa yang dipilih secara acak untuk mengetahui praktikalitas *handout* yang dikembangkan. Penilaian tentang kepraktisan *handout* dilakukan siswa dengan cara mengisi angket respon siswa. Berdasarkan hasil uji coba terbatas, kemudian dilakukan perbaikan atau penyempurnaan terhadap *handout* yang dikembangkan, sehingga *handout* yang dikembangkan berikutnya adalah sebuah *handout* yang siap digunakan untuk uji operasional lapangan.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelompok. Kelompok pertama adalah subjek untuk melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari guru IPA dan 13 siswa Kelas VII. Kelompok kedua adalah subjek untuk melakukan uji validitas terhadap produk yang telah dikembangkan yang terdiri dari 2 dosen sebagai validator. Kelompok ketiga adalah subjek untuk mengetahui kepraktisan terhadap produk yang telah dikembangkan yang merupakan siswa kelas VII di SMP 48 Satu Atap Kerinci.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui instrumen penelitian yaitu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Instrumen pada penelitian ini meliputi:

1. Instrumen pada Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan digunakan instrumen berupa angket kebutuhan guru dan siswa untuk mencari informasi tentang pendekatan pembelajaran yang digunakan dan penggunaan bahan ajar yang telah digunakan dalam pembelajaran.

2. Instrumen Validasi Produk

Validasi produk dilakukan dengan oleh dosen validator ahli dalam aspek konstruksi dan substansi. Pada tiap instrumen terdapat kolom saran agar validator dapat menuliskan saran untuk perbaikan produk. Adapun kisi-kisi dari aspek substansi dan konstruksi dalam lembar validasi sebagai berikut:

a. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Substansi

Kisi-kisi instrumen validasi substansi berisikan 13 butir pernyataan yang memuat tentang isi dari *handout* berbasis *STEM* untuk dinilai oleh validator (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Aspek Validasi Substansi⁴⁷

No	Aspek yang Dinilai
1.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan KI, KD dan Indikator
2.	Kesesuaian isi <i>handout</i> untuk melatih kemampuan berpikir kreatif
3.	Kesesuaian prosedur percobaan dengan pendekatan <i>STEM</i>
4.	Kesesuaian isi <i>handout</i> yang dikemas dalam unit-unit kecil yang sesuai
5.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan jenis kegiatan percobaan
6.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dalam mengukur ketercapaian indikator
7.	Kesesuaian bahasa yang digunakan
8.	Kesimpulan umum validasi

b. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Konstruksi

Kisi-kisi instrumen validasi substansi berisikan 31 butir pernyataan yang meliputi aspek kesesuaian konstruksi *handout* dengan format *handout* ideal, tampilan *handout*, kesesuaian konstruksi *handout* dengan sintaks *Guided Inquiry*, *STEM* dan indikator kemampuan berpikir kreatif siswa (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Aspek Validasi Konstruksi⁴⁸

No.	Aspek yang Dinilai
A.	Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Format <i>Handout</i> Ideal
1.	Kelengkapan identitas <i>handout</i> berupa <i>cover</i> , nama pengarang, kelas, mata pelajaran dan materi pokok
2.	Kelengkapan bagian <i>handout</i> berupa kata pengantar, daftar

⁴⁷ Welly Mentari, *Tesis: Pengembangan Handout Berbasis Stem untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir Kreatif Siswa pada Materi Bioteknologi*, (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung Bandar Lampung, 2019)

⁴⁸ *Ibid.*,

	isi dan daftar pustaka
3.	Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran
4.	Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran
B.	Tampilan <i>Handout</i>
5.	Kesesuaian gambar <i>cover</i> dengan isi <i>handout</i>
6.	Kesesuaian penggunaan jenis <i>font</i> dan variasi huruf
7.	Kesesuaian tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi,dll)
C.	Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Sintaks <i>Guided Inquiry</i>
8.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu merumuskan masalah
9.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu mengembangkan hipotesis dan merancang percobaan
10.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu memonitoring selama melakukan percobaan
11.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu mengumpulkan dan menganalisis data
12.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu membuat kesimpulan dan melakukan evaluasi
D.	Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> dengan konten <i>STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic)</i>
13.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Science</i>
14.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Technology</i>
15.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Engineering</i>
16.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Mathematic</i>
17.	Kesesuaian kegiatan percobaan yang dilakukan dengan pendekatan <i>STEM</i>
E.	Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif
F.	Kesimpulan Umum Validasi

3. Instrumen Angket Praktikalitas Media

Instrumen angket respon siswa dan guru berupa pernyataan untuk menilai kepraktisan *handout* yang diujikan pada saat uji coba terbatas. Pada instrumen terdapat kolom saran agar siswa dapat menuliskan saran untuk

perbaikan produk. Kisi-kisi instrumen praktikalitas siswa dan guru (Tabel 3.3 dan 3.4).

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Praktikalitas Guru⁴⁹

Aspek	Indikator Penilaian
Manfaat	1. Handout membantu pendidik untuk mengajarkan materi pembelajaran
	2. Handout dapat membantu pendidik dalam mendorong keberanian peserta didik dalam berprestasi.
	3. Handout dapat menunjang kegiatan pendidik dalam memenuhi tuntutan K13
	4. Handout dapat menambah wawasan pembaca (pendidik)
	5. Handout dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan materi yang dipelajari.
	6. Handout dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.
Kemudahan Penggunaan	7. Penggunaan handout dalam pembelajaran dapat menghemat.
	8. waktu dan efisien digunakan dalam pembelajaran.
	9. Handout memudahkan pendidik meningkatkan keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Praktikalitas Siswa⁵⁰

Aspek	Indikator Penilaian
Manfaat	1. Handout membantu peserta didik dalam memahami konsep materi.
	2. Handout dapat menggantikan catatan peserta didik.
	3. Handout membantu peserta didik dalam menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.
	4. Handout dapat menambah wawasan pembaca

⁴⁹ Raudhatul Jannah, *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning dengan Menggunakan Adobe Flash Cs 6 Siswa Kelas XI MAN 2 Padang*, Natural Science Journal, Volume 3, Nomor 2, (Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam Bonjol Padang, 2017)

⁵⁰ *Ibid.*,

	(peserta didik)
	5. Handout dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan materi yang dipelajari.
	6. Handout dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.
Kemudahan Penggunaan	7. Materi yang ada di dalam handout mudah dipahami.
	8. Penyajian materi pada Handout lebih praktis dan dapat dipelajari oleh siswa secara berulang
	9. Bahasa yang digunakan pada handout mudah dipahami peserta didik
	10. Uraian materi dan latihan yang ada pada handout jelas dan sederhana
	11. Handout praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan
	12. Handout dapat digunakan berulang-ulang
	13. Peserta didik dapat belajar mandiri sesuai dengan kemampuan belajarnya masing-masing
Kemenarikan	14. Desain tampilan penyajian handout menarik untuk dilihat
	15. Isi materi dalam buku teks dilengkapi dengan ilustrasi, gambar, foto yang sesuai materi
	16. Jenis font pada handout terbaca dengan jelas
	17. Kombinasi warna yang digunakan dalam handout sudah menarik

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis data angket, analisis data validasi yakni validitas aspek substansi dan konstruksi, serta analisis data praktikalitas guru dan siswa.

1. Analisis Data Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan analisis terhadap angket analisis kebutuhan guru dan siswa yang dideskripsikan dalam bentuk persentase, kemudian dianalisis atau diinterpretasikan secara kualitatif dan deskriptif.

2. Analisis Instrumen Validitas Produk

Analisis data kevalidan meliputi analisis data angket validasi ahli, angket respon guru dan angket respon siswa saat uji coba awal. Validitas substansi dan konstruksi pada produk diperoleh dari hasil pengujian oleh validator. Angket validitas substansi dan konstruksi penilaian uji ahli menggunakan skala *Guttman*. Sedangkan, validitas RPP juga dilakukan oleh validator dengan menggunakan skala *Guttman* yang kemudian memberikan masukan khusus terhadap RPP yang sudah dibuat. Teknik analisis data dilakukan dengan cara:

- a. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat.
- c. Menghitung presentase jawaban, bertujuan untuk melihat besarnya presentase setiap jawaban dari pertanyaan, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis sebagai temuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden setiap item adalah sebagai berikut:

$$\%I_i = \frac{\sum I_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%I_i$ = Presentase Skor

$\sum I_i$ = Jumlah skor jawaban responden

N = Jumlah seluruh responden x Skor maksimal.⁵¹

- d. Memberi skor jawaban responden.

Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala *likert* (Tabel 3.6).

⁵¹ Sudjana, *Metode Statistika Edisi Keenam*, (Bandung: Tarsito, 2005)

Tabel 3.5 Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban⁵²

No.	Pilihan Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Cukup Baik	2
4.	Kurang Baik	1

Menjelaskan hasil penafsiran presentasi jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif.

- e. Menafsirkan data validitas terhadap *handout* berbasis *STEM*.

Handout berbasis *STEM* yang dikembangkan dan perangkatnya dihitung berdasarkan skor yang diberikan oleh validator dengan menghitung jumlah skor yang diberikan validator, menghitung persentase ketercapaian skor dari skor maksimal untuk setiap aspek yang dinilai, dan menghitung rata-rata presentase ketercapaian skor oleh ahli lalu menafsirkan data dengan kriteria (Tabel 3.7).

Tabel 3.6 Kriteria Ketercapaian Validitas⁵³

Presentase (%)	Kriteria
21 – 36	Tidak Valid
37 – 52	Kurang Valid
53 – 68	Cukup Valid
69 – 84	Valid
85 - 100	Sangat Valid

- f. Menafsirkan data praktikalitas terhadap *handout* berbasis *STEM*.

Untuk analisis data kepraktisan *handout* yang dikembangkan yang ditinjau dari respon guru dan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan *handout* berbasis *STEM* dilakukan dengan menghitung jumlah siswa yang memberikan respon positif

⁵² Riduwan, *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.13

⁵³ *Ibid.*,

dan negatif terhadap pelaksanaan pembelajaran. Kemudian menghitung persentase dan menafsirkan data dengan menggunakan tafsiran harga presentase (Tabel 3.8).

Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kepraktisan⁵⁴

Presentase (%)	Kriteria Kepraktisan
0,0 - 20,0	Sangat Tidak Praktis
20,1 - 40,0	Tidak Praktis
40,1 - 60,0	Cukup Praktis
60,1 - 80,0	Praktis
80,1 - 100	Sangat Praktis



⁵⁴ *Ibid.*,

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa bahan ajar fisika Handout berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk siswa kelas VII pada matapelajaran IPA materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Penelitian ini dilaksanakan pada 2 Maret 2021 sampai dengan 2 Mei 2021 yang bertempat di SMP Negeri 48 Satu Atap Kerinci pada kelas VII. Adapun tujuan dalam penelitian ini yakni untuk mengetahui validitas, praktikalitas, dan efektifitas pengembangan media Handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII SMP Negeri 48 Satu Atap Kerinci.

Media Bahan ajar Handout berbasis STEM dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur penelitian yang akan digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Proses Pengembangan

a. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan metode wawancara dan observasi langsung di dalam proses pembelajaran untuk mencermati dan menganalisis kebutuhan, konsep STEM dan tugas.

1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan ini mengacu pada kondisi yang ada di lapangan. Analisis ini diperlukan untuk mengetahui apakah bahan ajar memang perlu dikembangkan atau tidak. Analisis kebutuhan pada penelitian ini didasarkan pada pengamatan yang ada di lapangan ketika wawancara terhadap guru dan siswa. Analisis kebutuhan dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu observasi kegiatan pembelajaran, wawancara dengan guru IPA, observasi perangkat pembelajaran.

Berdasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan diperoleh informasi bahwa pada proses belajar guru sudah menggunakan bahan ajar pembelajaran seperti buku paket dan LKS (Lembar Kerja Siswa) yang hanya ada materi dan contoh

soal yang kurang menarik. Pada materi klasifikasi makhluk hidup, guru belum menggunakan bahan ajar handout berbasis STEM. Selain itu, untuk materi ini hasil belajar siswa sangat rendah dilihat dari presentase siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) sebanyak 72% sehingga dengan hasil presentase tersebut masih banyak siswa yang kesulitan untuk belajar IPA.

2) Analisis Konsep

Wawancara yang dilakukan pada analisis ini untuk mengidentifikasi konsep pokok pembelajaran, menyusunnya dalam bentuk hierarki, dan merinci konsep-konsep individu ke hal yang responsif dan yang tidak relevan. Analisis ini untuk mengidentifikasi bagian penting yang akan dipelajari dan menyusun secara sistematis. Submateri yang sesuai dan masuk pada bahan ajar berdasarkan Analisis kebutuhan yaitu Kompetensi Isi (KI), Kompetensi Dasar (KD) dari bahan ajar handout berbasis stem.

Hal ini didukung dari hasil wawancara dengan guru IPA. Beliau mengatakan yakni belum ada seorang pendidik yang mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM pada materi klasifikasi makhluk hidup sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran. Konsep stem yang dimaksudkan disini ialah pembelajaran yang melibatkan keempat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, *engineering*, dan matematika, sehingga perlu ditelaah defenisi masing-masingnya. **Sains** adalah ilmu yang mempelajari tentang dunia alam termasuk hukum-hukum alam yang berhubungan dengan fisika, kimia, dan biologi. **Teknologi** mencakup berbagai bidang yang melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan manusia dalam menghasilkan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitas kehidupan. **Teknik** adalah proses merancang dalam membuat sebuah produk atau langkah kerja. Matematika adalah ilmu tentang angka, operasi, hubungan, dan bentuk. **Matematika** membantu dalam menafsirkan, menganalisis informasi, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, menilai resiko, membuat keputusan, membuat permodelan, serta menjelaskan masalah konsep yang abstrak dan konkret.

3) Analisis Tugas (Kompetensi Dasar, Indikator dan Materi Ajar)

Analisis ini dapat membantu menetapkan bentuk dan format media yang akan dikembangkan. Peneliti dapat menganalisis tugas-tugas pokok yang perlu untuk dipahami siswa agar siswa dapat memperoleh kompetensi minimal. Hasil analisis tugas pada kelas VII materi klasifikasi makhluk hidup sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis Tugas Kelas VII Semester Ganjil

No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1	Kompetensi Dasar	3.2 Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati. 4.2 Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati.
2	Indikator	1. Mengamati manusia, tumbuhan, hewan, dan benda di lingkungan sekitar, gejala-gejala kehidupan yang menunjukkan ciri-ciri makhluk hidup serta pengelompok-kannya dengan indera dan dengan bantuan mikroskop. 2. Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk dan benda-benda yang ada di lingkungan sekitar. 3. Mengumpulkan informasi mengenai klasifikasi makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri yang diidentifikasi, misalnya kelompok monera, protista, fungi, plantae, dan animalia. 4. Menyajikan hasil mengklasifikasi makhluk hidup dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.
3	Materi Ajar	Klasifikasi Makhluk Hidup

b. Pengembangan Produk

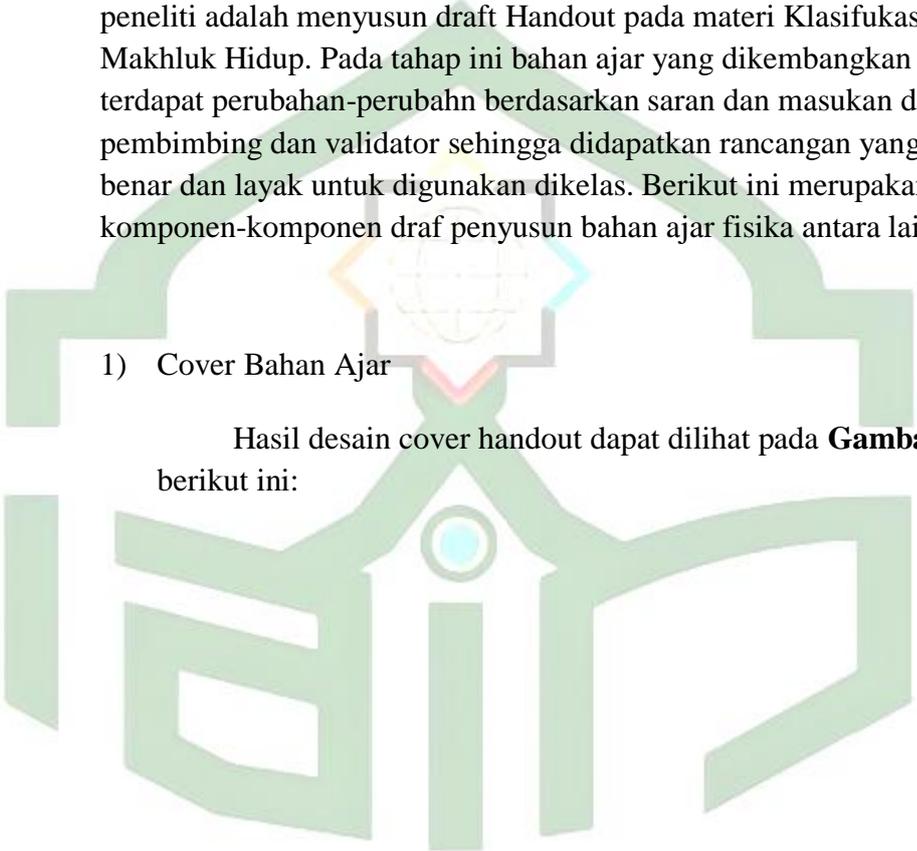
Tahap kedua yaitu perancangan Handout IPA berbasis STEM. Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah cara penyajian materi dalam handout. Penyajian materi dalam Handout IPA berbasis STEM ini menghubungkan ilmu-ilmu yang ada pada materi IPA dengan konteks dalam kehidupan peserta didik. Uraian materi diawali dengan fenomena-fenomena yang sering ditemui oleh peserta didik, selanjutnya terdapat pertanyaan atau masalah dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik agar dapat melihat

gambaran materi yang akan dipelajarinya. Setelah dirangsang dengan pertanyaan, diikuti dengan penyajian materi, di mana setiap materi terdapat contoh soal beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah menentukan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. Langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah menyusun draft Handout pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Pada tahap ini bahan ajar yang dikembangkan telah terdapat perubahan-perubahan berdasarkan saran dan masukan dari pembimbing dan validator sehingga didapatkan rancangan yang benar dan layak untuk digunakan dikelas. Berikut ini merupakan komponen-komponen draf penyusun bahan ajar fisika antara lain:

1) Cover Bahan Ajar

Hasil desain cover handout dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut ini:



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

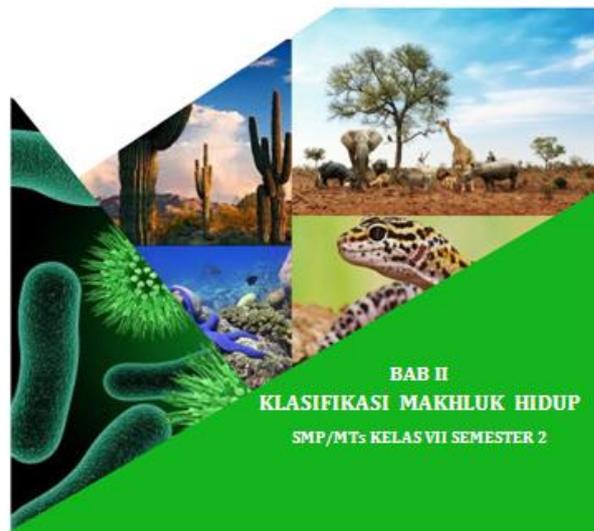
PIPING PRAYOGA

2020/2021

HANDOUT

berbasis STEM

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

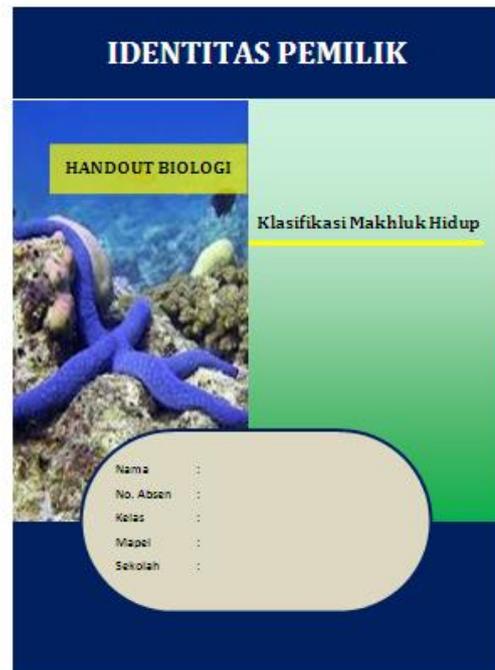


Gambar 4.1 Tampilan desain cover sesudah revisi

Desain cover direvisi berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator. Pada bagian atas cover terdapat tulisan Handout berbasis STEM materi Klasifikasi Makhluk Hidup, hal itu menunjukkan judul bahan ajar berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* dengan materi Klasifikasi Makhluk Hidup.

Cover memuat gambar yang mendefinisikan isi materi. Bagian pojok kiri atas terdapat nama penyusun dari pengembangan Handout berbasis STEM, dan pada pojok kanan atas terdapat tahun penyusunan/pembuatan.

- 2) Identitas Siswa (Pemilik Handout)

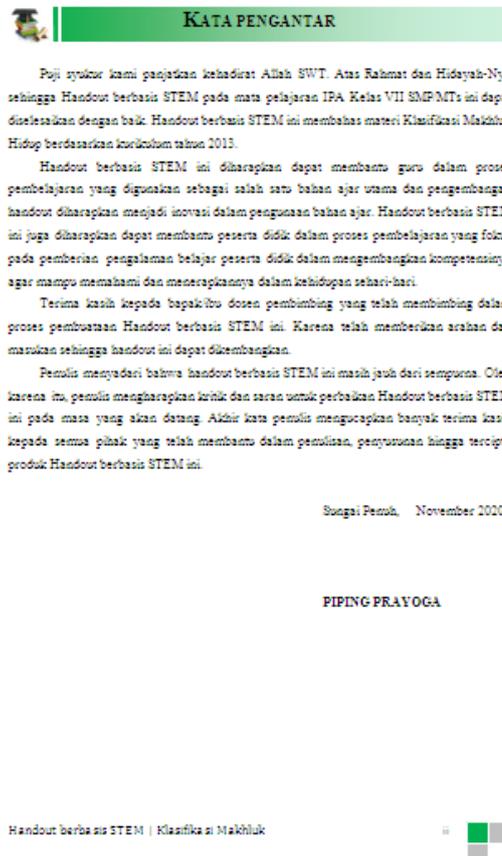


Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk Hidup

Gambar 4.2 Tampilan identitas siswa sesudah revisi
Identitas siswa (pemilik handout) memuat isian untuk identitas siswa yang menidentifikasi pemilik dari handout yang akan dibagikan.

3) Kata Pengantar

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



Gambar 4.3 Tampilan kata pengantar

Kata pengantar merupakan ucapan penulis mengenai tujuan penulisan handout dan harapan penulis terhadap bahan ajar handout yang dikembangkan. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator tidak ada perubahan pada kata pengantar.

4) Daftar Isi



DAFTAR ISI

Cover Identitas Pemilik
Kata Pengantar
Daftar Isi
Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti
Konsep STEM
A. Materi “Klasifikasi Makhluk Hidup”
B. Kegiatan Proyek
C. Uji Kompetensi
D. Daftar Pustaka

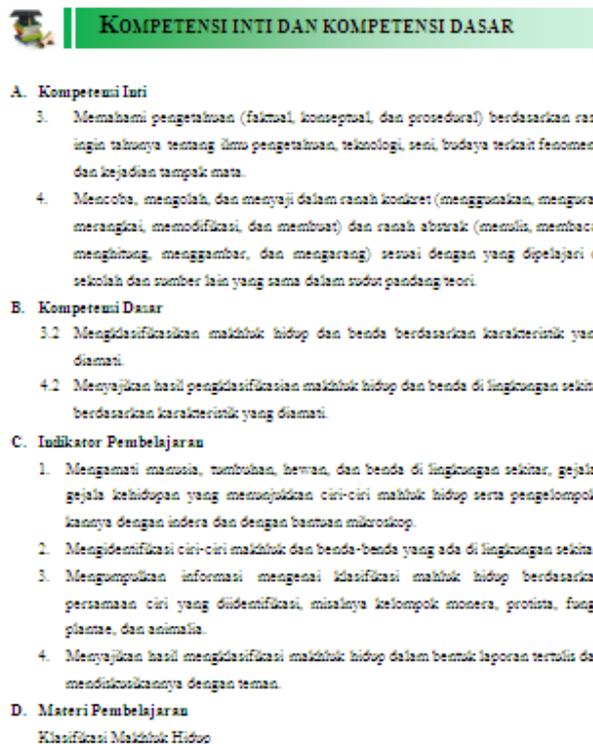
Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk



Gambar 4.4 Tampilan Daftar Isi

Daftar isi merupakan halaman yang menjadi petunjuk pokok isi handout beserta nomor halaman. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator daftar isi tidak ada perubahan.

5) Kompetensi Inti dan Dasar



Gambar 4.5 Tampilan Kompetensi Inti dan Dasar
Kompetensi Inti dan Dasar merupakan halaman yang menjadi petunjuk mengenai kompetensi inti dan dasar yang digunakan pada handout yang diambil dari silabus pembelajaran IPA kelas VII. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator kompetensi inti dan dasar tidak ada perubahan.

6) Konsep STEM



KONSEP STEM

Handout ini disusun berdasarkan konsep pembelajaran STEM memuat konten sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Materi yang disajikan adalah materi pada pembelajaran IPA kelas VII yakni Klasifikasi Makhluk Hidup. Pengertian STEM berbeda-beda tergantung dari berbagai sudut pandang. Secara bahasa STEM adalah akronim dari Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Bila diartikan, pembelajaran STEM adalah pembelajaran yang melibatkan keempat disiplin ilmu tersebut sehingga perlu ditelaah definisi masing-masingnya.

Menurut Revese (2015), **sains** adalah ilmu yang mempelajari tentang dunia alam termasuk hukum-hukum alam yang berhubungan dengan fisika, kimia, dan biologi. **Teknologi** mencakup berbagai bidang yang melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan manusia dalam menghasilkan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitas kehidupan (Bruton, 2017). **Teknik** adalah proses merancang dalam membuat sebuah produk atau langkah kerja (Bruton, 2017). **Matematika** adalah ilmu tentang angka, operasi, hubungan, dan bentuk (Revese, 2015). **Matematika** membantu dalam menafsirkan, menganalisis informasi, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, menilai resiko, membuat keputusan, membuat permodelan, serta menjelaskan masalah konsep yang abstrak dan konkret (Bruton, 2017).

Pada Handout berbasis STEM ini, Komen *Science* (Sains) menyajikan materi klasifikasi makhluk hidup dan karakteristik materi yang berperan dalam kegiatan proyek, kemudian pada konten *Technology* (Teknologi) disajikan mengenai proses yang terjadi dalam pengerjaan kegiatan proyek atau penerapan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan manusia dalam menghasilkan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitas pembelajaran, pada konten *Engineering* (Teknik) disajikan berbagai alat, bahan maupun langkah kerja dalam pengerjaan proyek, selanjutnya pada konten *Mathematics* (Matematika) memberikan kesempatan pada siswa untuk menyimpulkan hasil pada kegiatan proyek, karena penalaran matematis merupakan suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara yang logis.

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk

v



Gambar 4.6 Tampilan Konsep STEM yang telah direvisi

Konsep STEM merupakan halaman yang menjadi petunjuk mengenai konsep yang digunakan pada handout. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator konsep STEM telah mengalami perbaikan, dimana harus disesuaikan dengan literasi mengenai teori dan penggunaan STEM.

- 7) Materi “Klasifikasi Makhluk Hidup” per Pertemuan

PERTEMUAN PERTAMA

A. MAKHLUK HIDUP DAN BENDA TAK HIDUP

Science

1. Pengertian makhluk hidup dan benda tak hidup



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar: Benda-benda di Lingkungan Sekitar

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Makhluk hidup dapat dibedakan dengan makhluk tak hidup (benda mati) karena memiliki ciri-ciri tertentu. Makhluk hidup adalah struktur biologis yang merespon perubahan lingkungan atau dalam entitas sendiri. Ini termasuk hewan, tumbuhan, jamur dan organisme bersel tunggal yang dikenal sebagai bakteri. Dalam dunia biologi yang termasuk ke dalam golongan makhluk hidup adalah mikroorganisme seperti bakteri, tumbuhan, hewan, dan manusia.

2. Ciri-ciri makhluk hidup dan benda tak hidup

a. Bernapas (Respirasi) adalah mengambil oksigen dari luar dan menggunakannya di dalam tubuh untuk oksidasi/pemecahan makanan sehingga dibebaskan energi. Pernapasan meliputi:

- Pengambilan oksigen (O₂) dari lingkungan
- Pengangkutan oksigen (O₂) ke sel
- Penggunaan oksigen (O₂)
- Pengeluaran karbondioksida (CO₂)

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk Hidup 1

b. Bergerak adalah perpindahan tempat dan posisi tubuh atau bagian tubuh makhluk hidup sebagai respon tanggapan terhadap rangsangan baik dari dalam maupun dari luar tubuh.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar: (a) Ruminansia makan rumput (b) Manusia makan nasi

c. Makan dan Minum (Nutrisi). Semua makhluk hidup memerlukan makanan untuk menghasilkan energi, mengganti sel-sel yang rusak, pertumbuhan, pembangunan tubuh, dan mengatur proses-proses dalam tubuh lainnya.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar: (a) Makan (b) Minum

d. Tumbuh dan Berkembang. Tumbuh merupakan proses peningkatan jumlah, ukuran, dan volume sel-sel tubuh. Sedangkan berkembang adalah proses menuju kedewasaan atau berkaitan dengan kematangan suatu organ sehingga berfungsi.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar: Tumbuh dan Berkembang (menunjukkan siklus tumbuh dan berkembang)

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk Hidup 2

Gambar 4.7 Tampilan Materi Handout yang telah direvisi

Penyajian mengenai materi Klasifikasi Makhluk Hidup disusun berdasarkan konsep STEM yang terdiri dari beberapa pertemuan yakni aspek sains. Pada setiap pertemuan materi disajikan bersama dengan gambar-gambar yang memudahkan

siswa memahami materi sesuai dengan pengetahuannya sehari-hari. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator Materi Handout berbasis STEM telah mengalami perbaikan, dimana harus disesuaikan dengan literasi mengenai teori dan penggunaan STEM, serta dengan memasukkan gambar-gambar yang relevan.

8) Kegiatan Proyek

KEGIATAN PROYEK I



Mahluk Hidup dan Benda Tak Hidup

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

- Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda tak hidup

Alat dan Bahan: (Technology)

- Smartphone Android yang terkoneksi internet 1 per kelompok
- Alat tulis

Permasalahan:

- Menurutmu, apakah semua makhluk dan benda yang kalian lihat memiliki ciri-ciri yang sama?

Langkah Kerja: (Engineering)

- Carilah masing-masing dua tumbuhan, hewan, dan benda pada browser internet dengan menggunakan Smartphone yang telah disediakan.
- Amatilah tumbuhan, hewan, dan benda tersebut!
- Isilah data pengamatan dengan memberikan tanda cekdih (✓) pada kolom yang kamu anggap benar dari!
- Diskusikan hasil pengamatanmu bersama kelompok!
- Catatlah alamat website yang anda kunjungi dan jadikan referensi sebagai bahan pada kegiatan proyek kali ini.
- Buatlah kesimpulan kerja proyek kali ini.

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk Hidup

4

MATHEMATICS



Data Pengamatan

No.	Nama Objek	Ciri-Ciri							Klasifikasi		
		Bergerak	Bernafas	Makan dan Minum	Elaborasi	Berkembang biak	Tumbuh dan Berkembang	Adaptasi	Iritabilitas	Makhluk Hidup	Benda Tak Hidup
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhluk Hidup

5

kegiatan, serta petunjuk kegiatan. Selain itu, pada handout juga terdapat lampiran data pengamatan, pertanyaan untuk didiskusikan, serta Kesimpulan dari hasil kegiatan proyek yang telah dilakukan. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator kegiatan proyek di atas telah mengalami perbaikan, dimana harus disesuaikan lagi dengan literasi mengenai teori dan penggunaan STEM.

9) Uji Kompetensi

UJI KOMPETENSI

- Mengapa ikan, sapi, katak, ayam, dan ular diletakkan pada filum yang sama, tetapi tingkatan spesies tidak sama? Coba jelaskan.
- Pada sungai yang belum mengalami pencemaran sering ditemukan siput air dan cacing Planaria. Termasuk kelompok apakah kedua hewan tersebut?
- Perhatikan gambar berikut Berdasarkan ciri-ciri apakah hewan-hewan tersebut dimasukkan ke dalam kelas serangga? Coba jelaskan.








- Perhatikan gambar berikut.







Cari persamaan dan perbedaan dari hewan-hewan tersebut Kemudian kelompokkan hewan-hewan tersebut.

Handout berbasis STEM | Klasifikasi Makhhluk Hidup 42

Gambar 4.9 Tampilan Uji Kompetensi setelah Revisi

Uji kompetensi dilampirkan pada handout ini bertujuan untuk melihat efektifitas Handout berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Oleh karena itu, uji kompetensi berisi mengenai soal-soal yang berkaitan dengan materi ajar yang dibahas pada saat pembelajaran. Berdasarkan masukan dari pembimbing dan validator uji kompetensi pada

handout telah mengalami perbaikan, dimana disesuaikan lagi dengan indikator kemampuan berpikir kreatif siswa.

2. Kevalidan Produk Handout IPA berbasis STEM

Uji validitas Handout berbasis stem yang dikembangkan dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada dua dosen ahli media ditinjau dari aspek substansi dan konstruksi. Validasi produk ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan penilaian kelayakan, saran dan masukan dari pada ahli yang berkompeten sehingga media pembelajaran yang dikembangkan mempunyai kelayakan yang baik. Instrumen yang digunakan adalah Angket Validasi Media Handout yang ditinjau dari aspek substansi dan konstruksi.

a. Penilaian Ahli Media pada Aspek Substansi

Penilaian oleh ahli media pada aspek substansi bertujuan untuk mengetahui kelayakan media Handout berbasis STEM yang dilihat dari sisi substansi. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

- (1) Kesesuaian isi *handout* dengan KI, KD dan Indikator
- (2) Kesesuaian isi *handout* untuk melatih kemampuan berpikir kreatif
- (3) Kesesuaian prosedur percobaan dengan pendekatan *STEM*
- (4) Kesesuaian isi *handout* yang dikemas dalam unit-unit kecil yang sesuai
- (5) Kesesuaian isi *handout* dengan jenis kegiatan percobaan
- (6) Kesesuaian isi *handout* dalam mengukur ketercapaian

indikator

- (7) Kesesuaian bahasa yang digunakan

Penilaian dilakukan oleh dosen ahli yaitu, yaitu Dharma Ferry, M.Pd (dosen IAIN Kerinci) sebanyak 3 kali, dimana penilaian oleh validator dilakukan sampai benar-benar telah siap diterapkan kepada guru dan siswa kelas VII mata pelajaran IPA SMP N 48 Satu Atap Kerinci. Berikut data hasil penilaian media handout berbasis STEM pada materi klasifikasi makhluk hidup setelah direvisi.

Tabel 4.1 Data Hasil Validasi Substansi Media Handout berbasis STEM

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian setelah revisi
1	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan KI, KD dan Indikator	4
2	Kesesuaian isi <i>handout</i> untuk melatih kemampuan berpikir kreatif	4
3	Kesesuaian prosedur percobaan dengan pendekatan <i>STEM</i>	3
4	Kesesuaian isi <i>handout</i> yang dikemas dalam unit-unit kecil yang sesuai	3
5	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan jenis kegiatan percobaan	4
6	Kesesuaian isi <i>handout</i> dalam mengukur ketercapaian indikator	4
7	Kesesuaian bahasa yang digunakan	4
Total		26
Persentase		96,29
Kategori		Sangat Valid

Sebelum direvisi, hasil penilaian media *handout* berbasis STEM oleh dosen ahli atau validator ini secara keseluruhan mendapatkan kriteria Tidak Valid sehingga media belum layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik dalam proses pembelajaran, yang untuk langkah selanjutnya perlu direvisi. Setelah direvisi, secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 96,29%. Maka, dengan demikian media *handout* berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII. Pengolahan data hasil penilaian validasi dapat di lihat pada **Lampiran 5**.

Berdasarkan jawaban dari pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli substansi materi, bahwa: (1) Media dapat membantu peserta didik dalam memahami materi namun ditambah lagi contoh konsep atau aplikasinya, (2) Kelebihan dari media yang dikembangkan yaitu siswa jadi lebih aktif dari adanya *handout* berbasis STEM, (3) Kekurangan dari media yaitu masalah yang diangkat masih ada yang kurang kontekstual, dan (4) saran untuk kedepannya agar lebih baik lagi.

b. Penilaian Ahli Konstruksi Media Handout berbasis STEM

Penilaian oleh ahli media pada aspek konstruksi bertujuan untuk mengetahui kelayakan media Handout berbasis STEM yang dilihat dari sisi konstruksi. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

- 1) Kesesuaian Konstruksi *Handout* yang Dikembangkan dengan Format *Handout* Ideal
 - a) Kelengkapan identitas *handout* berupa *cover*, nama pengarang, kelas, mata pelajaran dan materi pokok
 - b) Kelengkapan bagian *handout* berupa kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka
 - c) Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran
 - d) Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran
- 2) Tampilan *Handout*
 - e) Kesesuaian gambar *cover* dengan isi *handout*
 - f) Kesesuaian penggunaan jenis *font* dan variasi huruf
 - g) Kesesuaian tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi,dll)
- 3) Kesesuaian Konstruksi *Handout* yang Dikembangkan dengan Sintaks *Guided Inquiry*
 - h) Pemuatan sintaks *Guided Inquiry* yaitu merumuskan masalah
 - i) Pemuatan sintaks *Guided Inquiry* yaitu mengembangkan hipotesis dan merancang percobaan
 - j) Pemuatan sintaks *Guided Inquiry* yaitu memonitoring selama melakukan percobaan
 - k) Pemuatan sintaks *Guided Inquiry* yaitu mengumpulkan dan menganalisis data
 - l) Pemuatan sintaks *Guided Inquiry* yaitu membuat kesimpulan dan melakukan evaluasi
- 4) Kesesuaian Konstruksi *Handout* dengan konten *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*)
 - m) Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten *STEM* yaitu *Science*
 - n) Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten *STEM* yaitu *Technology*
 - o) Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten *STEM* yaitu *Engineering*
 - p) Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten *STEM* yaitu *Mathematic*
 - q) Kesesuaian kegiatan percobaan yang dilakukan dengan pendekatan *STEM*

5) Kesesuaian Konstruksi *Handout* yang Dikembangkan Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif

Penilaian dilakukan oleh dosen ahli yaitu, yaitu Ismi Adelia, M.Pd.Si (dosen IAIN Kerinci) sebanyak 3 kali, dimana penilaian oleh validator dilakukan sampai dinyatakan layak dan telah siap diterapkan kepada guru dan siswa kelas VII mata pelajaran IPA SMP N 48 Satu Atap Kerinci. Berikut data hasil penilaian media handout berbasis STEM pada materi klasifikasi makhluk hidup setelah direvisi.

Tabel 4.2 Data Hasil Validasi Konstruksi Media Handout berbasis STEM

Aspek Penilaian	No. Butir Soal	Skor Penilaian setelah revisi
A. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Format <i>Handout</i> Ideal	1	4
	2	4
	3	3
	4	3
B. Tampilan <i>Handout</i>	5	4
	6	3
	7	4
C. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Sintaks <i>Guided Inquiry</i>	8	4
	9	4
	10	3
	11	4
	12	4
D. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> dengan konten <i>STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic)</i>	13	4
	14	3
	15	3
	16	4
	17	4

E. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Keterampilan Berpikir Kreatif	18	3
Total		65
Persentase		90,28
Kategori		Sangat Valid

Sebelum direvisi, hasil penilaian media handout berbasis STEM oleh dosen ahli atau validator ini secara keseluruhan mendapatkan kriteria Tidak Valid sehingga media belum layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik dalam proses pembelajaran, yang untuk langkah selanjutnya perlu direvisi. Setelah direvisi, pada penilaian ketiga, secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 90,28%. Maka, dengan demikian media handout berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII ditinjau dari aspek konstruksi. Pengolahan data hasil penilaian validasi dapat di lihat pada **Lampiran 5**.

Berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli desain media saran pengembangan atau harapan tentang bahan ajar berbasis STEM yaitu: 1) usahakan ditambah dan disesuaikan dengan desain perkembangan terkini, 2) masukkan gambar yang menarik, dan 3) bahan ajar yang dikembangkan masih perlu direvisi agar lebih baik lagi.

3. Kepraktisan Produk Handout IPA berbasis STEM

Adapun tujuan penelitian yang ketiga yakni untuk mengetahui kepraktisan media Handout berbasis STEM pada .pembelajaran IPA kelas VII. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari media yang dikembangkan, peneliti memberikan angket praktikalitas kepada guru IPA kelas VII dan Siswa Kelas VII SMP Negeri Satu Atap Kerinci. Penilaian kepraktisan media handout berbasis STEM oleh guru IPA dan Siswa kelas VII ditinjau dari beberapa indikator yakni sebagai berikut:

a. Indikator Penilaian Praktikalitas media oleh Guru

- 1) Manfaat
- 2) Kemudahan Penggunaan

b. Indikator Penilaian Praktikalitas media oleh Guru

- 1) Manfaat
- 2) Kemudahan Penggunaan
- 3) Kemenarikan

Berikut data hasil penilaian praktikalitas media handout berbasis STEM pada materi klasifikasi makhluk hidup.

Tabel 4.3 Data Hasil Angket Praktikalitas Media Handout berbasis STEM oleh Guru IPA kelas VII

Aspek Penilaian	Nomor Butir	Skor Penilaian
A. Manfaat	1	4
	2	3
	3	4
	4	3
	5	4
	6	4
B. Kemudahan Penggunaan	7	4
	8	4
	9	4
Total		34
Persentase		94,44
Kategori		Sangat Praktis

Tabel 4.4 Data Hasil Angket Praktikalitas Media Handout berbasis STEM oleh Siswa kelas VII

Aspek Penilaian	No. Butir Pernyataan	Skor Penilaian
A. Manfaat	1	40
	2	39
	3	33

	4	37
	5	30
	6	35
	7	40
B. Kemudahan Penggunaan	8	39
	9	42
	10	39
	11	42
	12	40
	13	45
C. Kemenarikan	14	35
	15	39
	16	40
	17	36
Total		651
Persentase		73,64
Kategori		Praktis

Berdasarkan hasil penilaian siswa dan guru terhadap kepraktisan media Handout berbasis STEM diperoleh: 1) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh guru IPA kelas VII terkategori Sangat Praktis yakni sebesar 94,44%, serta 2) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh Siswa kelas VII sebanyak 13 orang terkategori Praktis yakni sebesar 73,64%. Dengan demikian media Handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan dinyatakan praktis dalam penggunaannya. Pengolahan data hasil penilaian validasi dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

B. Pembahasan

1. Proses pengembangan bahan ajar handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII SMP

Pengembangan bahan ajar handout berbasis STEM menggunakan model penelitian dan pengembangan oleh Borg dan Gall. Pada tahap Analisis kebutuhan peneliti melakukan observasi bahan ajar IPA SMP/MTs kelas VII berbasis STEM di lingkungan sekolah. Observasi ini dilakukan di SMP Negeri 48 Satu Atap Kerinci. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut masih menggunakan buku paket IPA dan LKS, namun belum menggunakan bahan ajar handout berbasis STEM.

Langkah yang dilakukan selanjutnya dalam tahap ini yaitu mencari literatur maupun referensi yang berkaitan dengan pengembangan Handout IPA berbasis STEM dalam bentuk jurnal maupun skripsi pendidikan, peneliti juga mencari bahan atau materi sebagai penunjang isi bahan ajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran yakni tentang Klasifikasi Makhluk Hidup.

Tahap kedua yakni merancang (mendesain) produk handout berbasis STEM. Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah cara penyajian materi dalam handout. Penyajian materi dalam Handout IPA berbasis STEM ini menghubungkan ilmu-ilmu yang ada pada materi IPA dengan konteks dalam kehidupan peserta didik. Uraian materi diawali dengan fenomena-fenomena yang sering ditemui oleh peserta didik, selanjutnya terdapat pertanyaan atau masalah dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik agar dapat melihat gambaran materi yang akan dipelajarinya. Setelah dirangsang dengan pertanyaan, diikuti dengan penyajian materi, di mana setiap materi terdapat contoh soal beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Cut Awwali Rahmatina (2020) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) di SMA/MA” dijelaskan bahwa ilustrasi materi pada sampul bahan ajar dipilih agar dapat menggambarkan isi materi dengan baik. Pada bahan ajar berbasis STEM ilustrasi yang dapat menggambarkan isi materi, hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa judul pada bahan ajar harus sesuai dengan isi bahan ajar.⁵⁵

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah menentukan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. Langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti

⁵⁵ Cut Awwali Rahmatina, Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) di SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. Vol 1 (1), 2020 ISSN: 2549-7162 Hal. 27-33

adalah menyusun draft Handout pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Pada tahap ini bahan ajar yang dikembangkan telah terdapat perubahan-perubahan berdasarkan saran dan masukan dari pembimbing dan validator sehingga didapatkan rancangan yang benar dan layak untuk digunakan dikelas.

Hal ini juga telah dijelaskan oleh Cut Awwali Rahmatina (2020) bahwa pada Tahap ketiga dalam mengembangkan bahan ajar berbasis STEM adalah menentukan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 agar penyusunan setiap aspek pada handout lebih terarah dan sesuai dengan konsep yang diharapkan.⁵⁶

2. Kevalidan bahan ajar handout berbasis STEM

Penilaian validitas terhadap bahan ajar dilakukan oleh 2 dosen. Validasi produk dilakukan dengan oleh dosen validator ahli dalam aspek konstruksi dan substansi. Data hasil penilaian bahan ajar meliputi data berupa skor kemudian dikonversikan menjadi lima kriteria yaitu sangat valid, valid, cukup valid, tidak valid dan sangat tidak valid.

Sebelum direvisi, hasil penilaian media handout berbasis STEM oleh dosen ahli atau validator pada aspek substansi ini secara keseluruhan mendapatkan kriteria Tidak Valid sehingga media belum layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik dalam proses pembelajaran, yang untuk langkah selanjutnya perlu direvisi. Setelah direvisi, secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 96,29%. Maka, dengan demikian media handout berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII.

Berdasarkan jawaban dari pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli substansi materi, bahwa: (1) Media dapat membantu peserta didik dalam memahami materi namun ditambah lagi contoh konsep atau aplikasinya, (2) Kelebihan dari media yang dikembangkan yaitu siswa jadi lebih aktif dari adanya handout berbasis STEM, (3) Kekurangan dari media yaitu masalah yang diangkat masih ada yang kurang kontekstual, dan (4) saran untuk kedepannya agar lebih baik lagi.

Kemudian, pada aspek konstruksi sebelum direvisi, hasil penilaian media handout berbasis STEM oleh dosen ahli atau validator ini secara keseluruhan mendapatkan kriteria Tidak Valid sehingga media belum

⁵⁶ *Ibid.*,

layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik dalam proses pembelajaran, yang untuk langkah selanjutnya perlu direvisi. Setelah direvisi, pada penilaian ketiga, secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 90,28%. Maka, dengan demikian media handout berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII ditinjau dari aspek konstruksi.

Dengan demikian, dari hasil analisis data kevalidan handout maka bahan ajar didapatkan kriteria sangat valid. Bahan ajar yang valid yaitu bahan ajar yang dapat mencapai tujuan pembelajaran, serta dapat mengukur dan menilai kemampuan siswa berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut.⁵⁷ Selain itu, berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli desain media saran pengembangan atau harapan tentang bahan ajar berbasis STEM yaitu: 1) usahakan ditambah dan disesuaikan dengan desain perkembangan terkini, 2) masukkan gambar yang menarik, dan 3) bahan ajar yang dikembangkan masih perlu direvisi agar lebih baik lagi.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sandra Devi Sugianto, dkk. (2018) dengan judul Penelitian “Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Tekanan” menjelaskan bahwa pada aspek kelayakan isi terdiri dari sub indikator yaitu kesesuaian materi dengan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan mendorong keingintahuan. Dengan demikian, pada bahan ajar sangat memerhatikan isi materi dengan menyesuaikan isi materi dengan perkembangan ilmu dan memilih topik atau contoh kasus melalui pengerjaan proyek atau aktivitas yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa salah satu karakteristik bahan ajar adalah adaptif yaitu bahan ajar dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan diberbagai perangkat keras. Selain itu, pada sub indikator kesesuaian materi dengan KD membahas tentang kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa salah satu karakteristik bahan ajar yaitu bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam bahan ajar tersebut dari konsep ini adalah untuk mempelajari materi

⁵⁷ Sandra Devi Sugianto, Mochammad Ahled, dkk. Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Tekanan. *Journal of Natural Science Education Reseach*, Volume. 1, No. 1. 2018

pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh.⁵⁸

3. Kepraktisan bahan ajar handout berbasis STEM

Penilaian validitas terhadap bahan ajar dilakukan oleh 2 dosen. Validasi produk dilakukan dengan oleh dosen validator ahli dalam aspek konstruksi dan substansi. Data hasil penilaian bahan ajar meliputi data berupa skor kemudian dikonversikan menjadi lima kriteria yaitu sangat praktis, valid, cukup praktis, tidak praktis dan sangat tidak praktis.

Berdasarkan hasil penilaian kepraktisan handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII SMP siswa dan guru terhadap kepraktisan media Handout berbasis STEM diperoleh: 1) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh guru IPA kelas VII terkategori Sangat Praktis yakni sebesar 94,44%, serta 2) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh Siswa kelas VII sebanyak 13 orang terkategori Praktis yakni sebesar 73,64%. Dengan demikian media Handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan dinyatakan praktis dalam penggunaannya.

Hal ini juga seperti yang dijelaskan oleh penelitian yang dilakukan oleh Sandra Devi Sugianto, dkk. (2018) dengan judul Penelitian “Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Tekanan” bahwa pada sub indikator kesesuaian dengan kaidah bahasa membahas mengenai ketepatan tata bahasa dan ejaan. Dalam bahan ajar fisika berbasis STEM memiliki susunan bahasa yang sistematis sehingga mudah dipahami. Salah satu karakteristik bahan ajar adalah bersahabat/akrab (*user friendly*) yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakaiannya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*. Dengan demikian, bahan ajar fisika berbasis STEM praktis digunakan.⁵⁹

⁵⁸ *Ibid.*,

⁵⁹ *Ibid.*,

BAB V

PENUTUP

F. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Bentuk pengembangan bahan ajar handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII SMP dengan pengembangan pada aspek materi berupa kesesuaian materi, penyajian materi, bahasa dan keterbacaan materi pada bahan ajar yang telah dikembangkan sebagaimana yang terdapat pada bahan ajar yang dilampirkan.
2. Validitas media ditinjau dari dua aspek yakni substansi dan konstruksi. Penilaian validitas yang ditinjau dari aspek substansi diperoleh informasi bahwa setelah direvisi (pada penilaian ketiga) secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 96,29%. Maka, dengan demikian media handout berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII. Berdasarkan jawaban dari pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli substansi materi, bahwa (1) Media dapat membantu peserta didik dalam memahami materi namun ditambah lagi contoh konsep atau aplikasinya, (2) Kelebihan dari media yang dikembangkan yaitu siswa jadi lebih aktif dari adanya handout berbasis STEM, (3) Kekurangan dari media yaitu masalah yang diangkat masih ada yang kurang kontekstual, dan (4) saran untuk kedepannya agar lebih baik lagi. Sedangkan, penilaian validitas yang ditinjau dari aspek konstruksi diperoleh

informasi bahwa setelah direvisi (pada penilaian ketiga), secara keseluruhan aspek mendapatkan kriteria Sangat Valid dengan persentase 90,28%. Maka, dengan demikian media handout berbasis STEM telah layak digunakan pada proses pembelajaran IPA pada materi Klasifikasi Makhluk Hidup di kelas VII ditinjau dari aspek konstruksi. Berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli desain media saran pengembangan atau harapan tentang bahan ajar berbasis STEM yaitu 1) usahakan ditambah dan disesuaikan dengan desain perkembangan terkini, 2) masukkan gambar yang menarik, dan 3) bahan ajar yang dikembangkan masih perlu direvisi agar lebih baik lagi.

3. Berdasarkan hasil penilaian siswa dan guru terhadap kepraktisan media Handout berbasis STEM diperoleh: 1) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh guru IPA kelas VII terkategori Sangat Praktis yakni sebesar 94,44%, serta 2) skor untuk penilaian kepraktisan media oleh Siswa kelas VII sebanyak 13 orang terkategori Praktis yakni sebesar 73,64%. Dengan demikian media Handout berbasis STEM pada pembelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan dinyatakan praktis dalam penggunaannya.

G. **Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, berdasarkan hasil penelitian ini, media Handout IPA berbasis STEM dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran IPA dan lebih kreatif dalam mengembangkan bahan ajar.

2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM pada pembelajaran dan dapat mengimplementasikan bahan ajar IPA berbasis STEM dalam proses pembelajaran.
3. Bagi sekolah, lebih cenderung menggunakan bahan ajar berbasis STEM dalam poses pembelajaran dan dapat mendukung guru untuk lebih kreatif dalam mengembangkan bahan ajar.

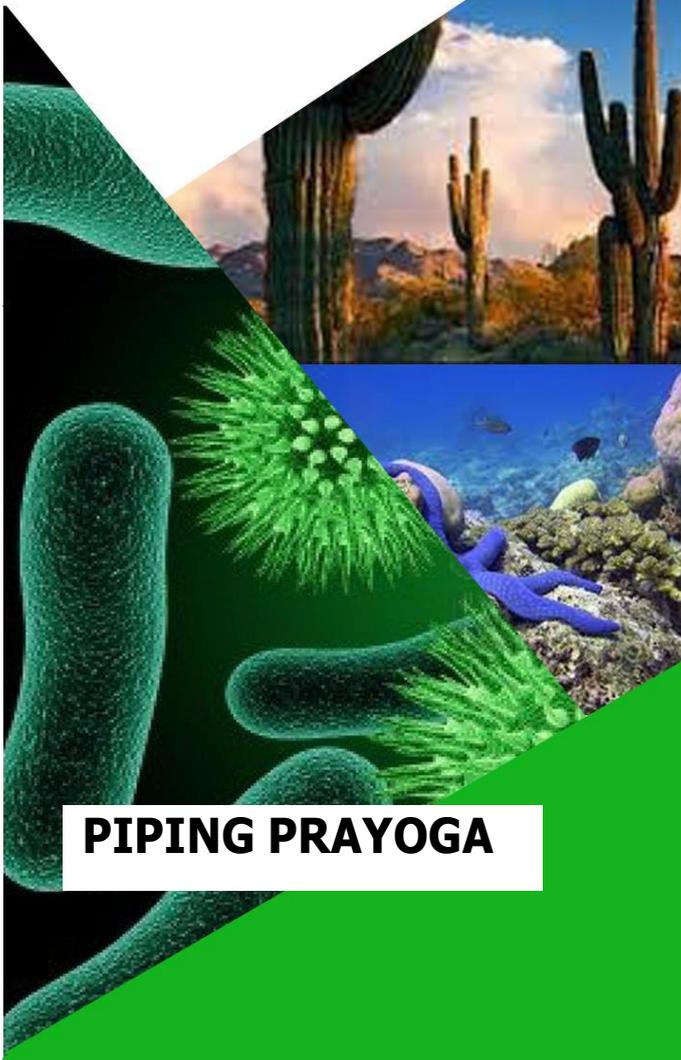


DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Avval, dkk. 2013. Distribution Of Handouts In An Undergraduate Class To Create More Effective Educational Environment. *International Journal of Education and Research*, 1(12), 1-6.
- Blackley, dkk. 2018. Using A Makerspace Approach To Engage Indonesian Primary Students With STEM. *Issues In Educational Research*, 28(1), 18-42.
- Bybee, R. W. 2013. *The Case for STEM Education: Challenges and opportunity*. Arlington: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Chua, Y. P. 2010. Building A Test To Assess Creative And Critical Thinking Simultaneously. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 551–559.
- Cut Awwali Rahmatina, Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) di SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. Vol 1 (1), 2020 ISSN: 2549-7162 Hal. 27-33
- Departemen Agama RI. 2016. *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*. Jakarta: CV. Pustaka Agung Harapan
- Fauzi, M. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Handout Berbasis Sejarah Lokal dengan Materi Perjuangan Rakyat Banyumas Mempertahankan Kemerdekaan dalam Agresi Militer Belanda 1 Tahun 1947 Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Purwokerto. *Indonesian Journal of History Education*, 2, 37-43.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (Eds.). 2003. *Educational research: An introduction* (7th ed.). New York: Pearson Education Inc.
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Hasrisah Anis. *Pembelajaran STEM*. Diposting pada tanggal 18 September 2020. www.tripven.com. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2020
- Hermawati, M. 2017. Pengembangan Handout Fisika Berbasis Experiential Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA. *University Research Colloquium*, 147-148.

- Krulik, S & Rudnick. 1999. Innovative Tasks to Improve Critical-and Creative-Thinking Skill. *Developing Mathematica; Reasoning in Grades K-12*, 138-145.
- Lou, S.J., Shih, R.C., Diez, C.R., & Tseng, K.H. 2010. The Impact of Problem Based Learning Strategies on STEM Knowledge Integration and Attitudie, an Exploratory Study Among Female Taiwanese Senior High School Students. *International Journal of Thechnology and Design Education: Springer*, 195-215.
- Mawardi, dkk. 2013. *Pembelajaran Mikro*. Banda Aceh: Al-Mumtaz Institute dan Instructional Development Center (IDC) LPTK, Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry
- Morrison, J. 2006. *TIES STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education*. Baltimore, MD: TIES.
- Mufiannoor, E. 2016. Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemahaman Konsep Dengan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Interaksi MakhluK Hidup Dengan Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 5(2), 934-941.
- Munandar, U. 2001. *Mengembangkan Bakat dan Kreatifitas Anak Sekolah*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32 Tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Jakarta: DIVA Press.
- Richard, F., Mellander, C.& King, K. 2015 . *The Global Creativity Index 2018*. Toronto.
- Riduwan. 2014. *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rusman. 2014. *Model-Model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, N.Y. 2016. *Pembelajaran Sains Berbasis Riset: Implementasi Pembelajaran STEM dalam Pembelajaran di Kelas*. Makalah Kunci dalam Seminar Nasional Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam 8 Januari 2020. Samarinda: Universitas Mulawarman.

- Sanders, M. 2009. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 20-26.
- Sandra Devi Sugianto, Mochammad Ahled, dkk. Pengembangan Modul IPA Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Tekanan. *Journal of Natural Science Education Reseach, Volume. 1, No. 1. 2018*
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sardiman. 2011. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Cet. Ke-20.
- Subramaniam, M.M., Ahn, J., Fleischmann, K. R., & Druin, A. 2012. Reimagining The Role Of School Libraries In STEM Education: Creating Hybrid Spaces For Exploration. *The Library Quarterly*, 82(2), 161-182.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi Keenam*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Susetyo, B. 2012. *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: Rafika Aditama.
- Syukri, dkk. 2013. Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thingking “EsciT”: Satu Pengongsaan Pengalaman dari UKM untuk Aceh. Prosiding Aceh Development International Conference 2013. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Torrance, E.P. 1962. *Guiding Creative Talent*. USA: Prentice-Hall.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wallas, G. 1926. *The Art of Thought*. London: Jonathan Cape.
- Wulandari, S. 2016. Pemanfaatan Sumber Belajar Handout Bioteknologi Lingkungan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa S1 Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(5), 881-884.



PIPING PRAYOGA

2020/2021

HANDOUT

berbasis STEM

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

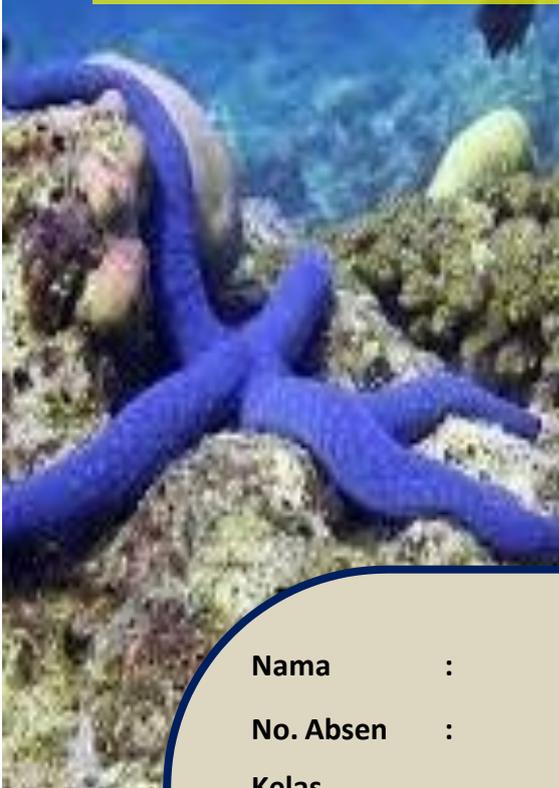


INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI

K E R I N C I

IDENTITAS PEMILIK

HANDOUT BIOLOGI



Klasifikasi Makhluk Hidup

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Mapel :





KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT. Atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Handout berbasis STEM pada mata pelajaran IPA Kelas VII SMP/MTs ini dapat diselesaikan dengan baik. Handout berbasis STEM ini membahas materi Klasifikasi Makhluk Hidup berdasarkan kurikulum tahun 2013.

Handout berbasis STEM ini diharapkan dapat membantu guru dalam proses pembelajaran yang digunakan sebagai salah satu bahan ajar utama dan pengembangan handout diharapkan menjadi inovasi dalam penggunaan bahan ajar. Handout berbasis STEM ini juga diharapkan dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran yang fokus pada pemberian pengalaman belajar peserta didik dalam mengembangkan kompetensinya agar mampu memahami dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Terima kasih kepada bapak/ibu dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses pembuatan Handout berbasis STEM ini. Karena telah memberikan arahan dan masukan sehingga handout ini dapat dikembangkan.

Penulis menyadari bahwa handout berbasis STEM ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan Handout berbasis STEM ini pada masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan, penyusunan hingga tercipta produk Handout berbasis STEM ini.

Sungai Penuh, November 2020

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI
PIPING PRAYOGA





DAFTAR ISI

Cover Identitas Pemilik

Kata Pengantar

Daftar Isi

Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti

Konsep STEM

- A. Materi “Klasifikasi Makhluk Hidup”
- B. Kegiatan Proyek
- C. Uji Kompetensi
- D. Daftar Pustaka

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI





KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

A. Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.2 Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati.
- 4.2 Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati.

C. Indikator Pembelajaran

1. Mengamati manusia, tumbuhan, hewan, dan benda di lingkungan sekitar, gejala-gejala kehidupan yang menunjukkan ciri-ciri makhluk hidup serta pengelompokkannya dengan indera dan dengan bantuan mikroskop.
2. Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk dan benda-benda yang ada di lingkungan sekitar.
3. Mengumpulkan informasi mengenai klasifikasi makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri yang diidentifikasi, misalnya kelompok monera, protista, fungi, plantae, dan animalia.
4. Menyajikan hasil mengklasifikasi makhluk hidup dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.

D. Materi Pembelajaran

Klasifikasi Makhluk Hidup





KONSEP STEM

Handout ini disusun berdasarkan konsep pembelajaran STEM memuat konten sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Materi yang disajikan adalah materi pada pembelajaran IPA kelas VII yakni Klasifikasi Makhluk Hidup. Pengertian STEM berbeda-beda tergantung dari berbagai sudut pandang. Secara bahasa STEM adalah akronim dari Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Bila diartikan, pembelajaran STEM adalah pembelajaran yang melibatkan keempat disiplin ilmu tersebut sehingga perlu ditelaah definisi masing-masingnya.

Menurut Revee (2015), **sains** adalah ilmu yang mempelajari tentang dunia alam termasuk hukum-hukum alam yang berhubungan dengan fisika, kimia, dan biologi. **Teknologi** mencakup berbagai bidang yang melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan manusia dalam menghasilkan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitas kehidupan (Bruton, 2017). **Teknik** adalah proses merancang dalam membuat sebuah produk atau langkah kerja (Bruton, 2017). **Matematika** adalah ilmu tentang angka, operasi, hubungan, dan bentuk (Revee, 2015). **Matematika** membantu dalam menafsirkan, menganalisis informasi, menyederhanakan dan menyelesaikan masalah, menilai resiko, membuat keputusan, membuat permodelan, serta menjelaskan masalah konsep yang abstrak dan konkret (Bruton, 2017).

Pada Handout berbasis STEM ini, Konten **Science** (Sains) menyajikan materi klasifikasi makhluk hidup dan karakteristik materi yang berperan dalam kegiatan proyek, kemudian pada konten **Technology** (Teknologi) disajikan mengenai proses yang terjadi dalam pengerjaan kegiatan proyek atau penerapan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan manusia dalam menghasilkan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitas pembelajaran, pada konten **Engineering** (Teknik) disajikan berbagai alat, bahan maupun langkah kerja dalam pengerjaan proyek, selanjutnya pada konten **Mathematics** (Matematika) memberikan kesempatan pada siswa untuk menyimpulkan hasil pada kegiatan proyek, karena penalaran matematis merupakan suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara yang logis.





A. MAKHLUK HIDUP DAN BENDA TAK HIDUP

Science

1. Pengertian makhluk hidup dan benda tak hidup



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. Benda-benda di Lingkungan Sekitar

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Makhluk hidup dapat dibedakan dengan makhluk tak hidup (benda mati) karena memiliki ciri-ciri tertentu. Makhluk hidup adalah struktur biologis yang merespon perubahan lingkungan atau dalam entitas sendiri. Ini termasuk hewan, tumbuhan, jamur dan organisme bersel tunggal yang dikenal sebagai bakteri. Dalam dunia biologi yang termasuk ke dalam golongan makhluk hidup adalah mikroorganisme seperti bakteri, tumbuhan, hewan, dan manusia.

2. Ciri-ciri makhluk hidup dan benda tak hidup

a. Bernapas (Respirasi) adalah mengambil oksigen dari luar dan menggunakannya di dalam tubuh untuk oksidasi/ pemecahan makanan sehingga dibebaskan energi. Pernapasan meliputi:

- Pengambilan oksigen (O_2) dari lingkungan
- Pengangkutan oksigen (O_2) ke sel
- Penggunaan oksigen (O_2)
- Pengeluaran karbondioksida (CO_2)





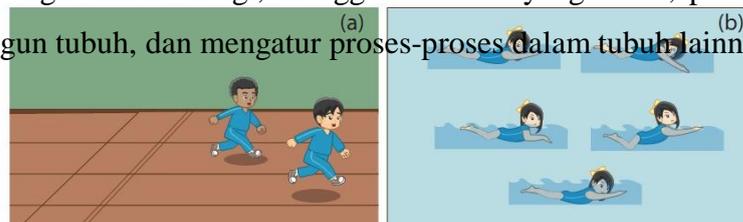
- b. Bergerak adalah perpindahan tempat dan posisi tubuh atau bagian tubuh makhluk hidup sebagai respon/tanggapan terhadap rangsangan baik dari dalam maupun dari luar tubuh.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. (a) Kambing makan rumput; (b) Manusia makan nasi

- c. Makan dan minum (Nutrisi). Semua makhluk hidup memerlukan makanan untuk menghasilkan energi, mengganti sel-sel yang rusak, pertumbuhan, pembangun tubuh, dan mengatur proses-proses dalam tubuh lainnya.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. (a) Pelari; (b) Perenang

- d. Tumbuh dan Berkembang. Tumbuh merupakan proses peningkatan jumlah, ukuran, dan volume sel-sel tubuh. Sedangkan berkembang adalah proses menuju kedewasaan atau berkaitan dengan kematangan suatu organ sehingga berfungsi.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. Manusia dan hewan mempunyai ciri tumbuh dan berkembang





e. Peka terhadap Rangsang (Iritabilitas) yaitu kemampuan makhluk hidup



Sumber:
yuditbang.wordpress.com

Gambar. Silau karena cahaya

f. Berkembang Biak (Reproduksi) yaitu kemampuan makhluk hidup untuk memi...



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. Ibu dan bayinya

g. Adaptasi yaitu kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI

K E R I N C I



KEGIATAN PROYEK I



Makhluk Hidup dan Benda Tak Hidup

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

Mengklasifikasikan makhluk hidup dan benda tak hidup

Alat dan Bahan: *(Technology)*

- Smartphone/Android yang terkoneksi internet 1 per kelompok
- Alat tulis

Permasalahan :

Menurutmu, apakah semua makhluk dan benda yang kalian lihat memiliki ciri-ciri yang sama?

Langkah Kerja: *(Engineering)*

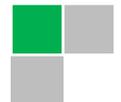
- Carilah masing-masing dua tumbuhan, hewan, dan benda pada browser internet dengan menggunakan *Smartphone* yang telah disediakan.
- Amatilah tumbuhan, hewan, dan benda tersebut!
- Isilah data pengamatan dengan memberikan tanda ceklist (v) pada kolom yang kamu anggap benar dari!
- Diskusikan hasil pengamatanmu bersama kelompok!
- Catatlah alamat website yang anda kunjungi dan jadikan referensi sebagai bahan pada kegiatan proyek kali ini.
- Buatlah kesimpulan kerja proyek kali ini.





No.	Nama Objek	Ciri-Ciri								Klasifikasi	
		Bergerak	Bernafas	Makan dan Minum	Ekskresi	Berkembang biak	Tumbuh dan Berkembang	Adaptasi	Iritabilitas	Makhluk Hidup	Benda Tak Hidup
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI





Kesimpulan

MATHEMATICS



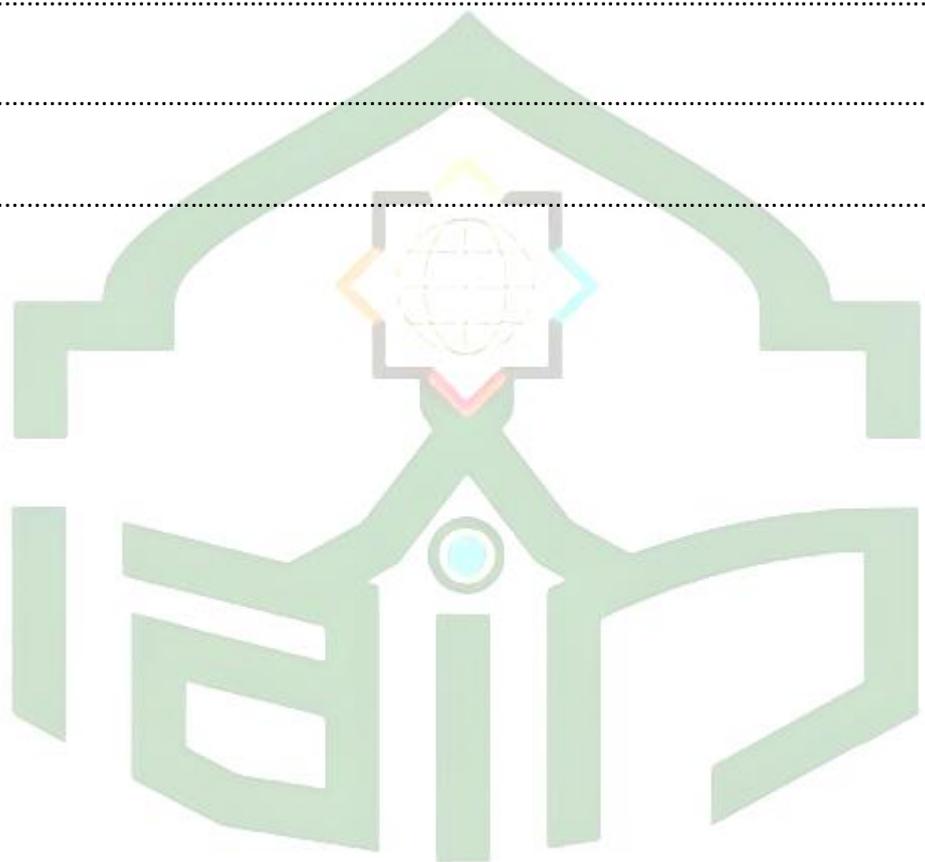
Handwriting practice area with blue dashed borders and horizontal dotted lines.



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



.....
.....
.....
.....



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



**A. KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP***Science***1. Pengertian klasifikasi makhluk hidup**

Klasifikasi makhluk hidup merupakan cara pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimiliki makhluk hidup. Semakin banyak perbedaan jenis suatu makhluk hidup dengan makhluk hidup yang lainnya, maka semakin jauh pula kekerabatannya. Sebaliknya semakin banyak persamaan dari jenis suatu makhluk hidup dengan makhluk hidup yang lainnya, semakin dekat kekerabatannya.

2. Tujuan dari pengklasifikasian Makhluk hidup

Adapun tujuan umum klasifikasi yaitu:

- a. Mempermudah mengenali, membandingkan, dan mempelajari makhluk hidup.
- b. Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki.
- c. Mendeskripsikan ciri-ciri suatu jenis makhluk hidup untuk membedakan dengan makhluk hidup dari jenis yang lain.
- d. Mengetahui hubungan kekerabatan antar makhluk hidup.
- e. Memberi nama makhluk hidup yang belum diketahui namanya.

3. Dasar-dasar pengklasifikasian

- a. Klasifikasi makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan yang dimilikinya.
- b. Klasifikasi makhluk hidup berdasarkan ciri bentuk tubuh (morfologi) dan alat dalam tubuh (anatomi).
- c. Klasifikasi makhluk hidup berdasarkan manfaat, ukuran, tempat hidup, dan cara hidupnya.
- d. Klasifikasi pada makhluk hidup awalnya dikelompokkan berdasarkan ciri yang dimiliki. Kelompok tersebut disusun berdasarkan persamaan dan perbedaan. Makin ke bawah persamaan yang dimiliki anggota didalam tingkatan klasifikasi tersebut makin banyak dan memiliki perbedaan makin sedikit.





4. Manfaat dalam pengklasifikasian makhluk hidup

- a. Untuk penelitian lebih lanjut sehingga makhluk hidup yang telah dikenal melalui klasifikasi dapat dimanfaatkan.
- b. Untuk dipelajari agar dapat melestarikan keanekaragaman hayati dimasa mendatang.
- c. Untuk mengetahui hubungan antara organisme satu dengan lainnya.

5. Tahapan klasifikasi

Untuk mengklasifikasikan makhluk hidup harus melalui serangkaian tahapan. Tahapan tersebut antara lain sebagai berikut:

a. Pengamatan sifat makhluk hidup

Pengamatan merupakan proses awal klasifikasi, yang dilakukan dalam proses ini adalah melakukan identifikasi makhluk hidup satu dengan makhluk hidup yang lainnya. Mengamati dan mengelompokkan berdasarkan tingkah laku, bentuk morfologi, anatomi, dan fisiologi.

b. Pengelompokkan makhluk hidup berdasarkan pada ciri yang diamati

Hasil pengamatan kemudian diteruskan ke tingkat pengelompokkan makhluk hidup. Dasar pengelompokkannya adalah ciri dan sifat atau persamaan dan perbedaan makhluk hidup yang diamati.

c. Pemberian nama makhluk hidup

Pemberian nama makhluk hidup merupakan hal yang penting dalam klasifikasi. Ada berbagai sistem penamaan makhluk hidup, antara lain pemberian nama dengan sistem tata nama ganda (*Binomial Nomenclature*) dan trinomial. Dengan adanya nama makhluk hidup maka ciri dan sifat makhluk hidup akan lebih mudah dipahami.





6. Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup

Berdasarkan kriteria yang digunakan, sistem klasifikasi makhluk hidup dibedakan menjadi tiga, yaitu sistem buatan (artifisial), sistem alami (natural), dan sistem filogenik.

a. Sistem Klasifikasi Buatan (Artifisial)

Sistem klasifikasi buatan mengutamakan tujuan praktis dalam ikhtisar dunia makhluk hidup. Dasar klasifikasi adalah ciri morfologi, alat reproduksi, habitat dan penampakan makhluk hidup (bentuk dan ukurannya). Misalnya, pada klasifikasi tumbuhan ada pohon, semak, perdu, dan gulma. Berdasarkan tempat hidup, dapat dikelompokkan hewan yang hidup di air dan hewan yang hidup di darat. Berdasarkan kegunaannya, misalnya makhluk hidup yang digunakan sebagai bahan pangan, sandang, papan dan obat-obatan.

b. Sistem Klasifikasi Alami (Natural)

Klasifikasi makhluk hidup yang menggunakan sistem alami menghendaki terbentuknya takson yang alami. Pengelompokan pada sistem ini dilakukan berdasarkan pada karakter-karakter alamiah yang mudah untuk diamati, pada umumnya berdasarkan karakter morfologi, sehingga terbentuk takson-takson yang alami, misalnya hewan berkaki empat, hewan bersirip, hewan tidak berkaki, dan sebagainya. Pada tumbuhan misalnya tumbuhan berdaun menyirip, tumbuhan berdaun seperti pita, dan sebagainya.

Linnaeus 1735	Haeckel 1866 ^[4]	Chatton 1937 ^[5]	Copeland 1956 ^[6]	Whittaker 1969 ^[7]	Woese et al. 1977 ^[8]	Woese et al. 1990 ^[9]
2 kingdoms	3 kingdoms	2 empires	4 kingdoms	5 kingdoms	6 kingdoms	3 domains
(not treated)	Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria
					Archaeobacteria	Archaea
			Protista	Protista	Protista	
Vegetabilia	Plantae	Eukaryota	Plantae	Fungi	Fungi	Eukarya
Animalia	Animalia		Plantae	Plantae	Plantae	
			Animalia	Animalia	Animalia	

Gambar. Perkembangan sistem klasifikasi makhluk hidup
Sumber: <https://www.laikaspotnik.com/tag/evolution/>





c. Sistem Klasifikasi Filogenik

Sistem klasifikasi filogenik merupakan suatu cara pengelompokkan organisme berdasarkan garis evolusinya atau sifat perkembangan genetik organisme sejak sel pertama hingga menjadi bentuk organisme dewasa. Sistem klasifikasi ini sangat dipengaruhi oleh perkembangan teori evolusi. Teori ini diperkenalkan oleh Charles Darwin (1859). Sistem klasifikasi filogeni ini merupakan sistem klasifikasi yang mendasari sistem klasifikasi modern, yang dipelopori oleh Huxley, Cronquist, dan lainnya. Makin dekat hubungan kekerabatan, maka makin banyak persamaan morfologi dan anatomi antar takson. Semakin sedikit persamaan maka makin besar perbedaannya, berarti makin jauh hubungan kekerabatannya. Misalnya, orang utan lebih dekat kekerabatannya dengan monyet dibandingkan dengan manusia. Hal itu didasarkan pada tes biokimia setelah ilmu pengetahuan berkembang pesat, terutama ilmu pengetahuan tentang kromosom, DNA, dan susunan protein organisme.

7. Sistem Tata Nama Ganda (*Binomial Nomenclature*)

Sebelum digunakan nama baku yang diakui dalam dunia ilmu pengetahuan, makhluk hidup diberi nama sesuai dengan nama daerah masing-masing, sehingga terjadi lebih dari satu nama untuk menyebut satu makhluk hidup. Misalnya, mangga ada yang menyebut *taipa* (di daerah Makassar), ada yang menyebut *pao* (daerah Bugis), dan ada pula yang menyebut *pelem* (daerah Jawa). Nama pisang, di daerah Jawa Tengah disebut dengan *gedang*, sedangkan di daerah Sunda *gedang* berarti pepaya. Karena adanya perbedaan penyebutan ini maka akan mengakibatkan salah pengertian sehingga informasi tidak tersampaikan dengan tepat atau pun informasi tidak dapat tersebar luas ke daerah-daerah lain atau pun negara lain.





Carolus Linnaeus (1707-1778) adalah seorang ilmuwan Swedia yang meneliti tentang tata cara penamaan dan identifikasi organisme (*Systema Naturae*) yang menjadi dasar taksonomi modern. Untuk menyebut nama makhluk hidup, C. Linnaeus menggunakan sistem tata nama ganda, yang aturannya sebagai berikut:

- a. Nama spesies terdiri atas dua kata. Kata pertama adalah nama genus dan kata kedua adalah penunjuk spesies.
- b. Kata pertama diawali dengan huruf besar dan kata kedua dengan huruf kecil.
- c. Menggunakan bahasa Latin atau ilmiah atau bahasa yang dilatinkan, yaitu dengan dicetak miring atau digarisbawahi secara terpisah untuk nama genus dan nama spesiesnya.

Contoh: Nama ilmiah jagung adalah *Zea mays* atau dapat pula ditulis Zea mays. Hal ini menunjukkan nama *genus* = *Zea* dan nama petunjuk *spesies* = *mays*.

8. Pengklasifikasian Makhluk Hidup

Pada awalnya dalam klasifikasi, makhluk hidup dikelompokkan dalam kelompok-kelompok berdasarkan persamaan ciri yang dimiliki. Kelompok-kelompok tersebut dapat didasarkan pada ukuran besar hingga kecil dari segi jumlah anggota kelompoknya. Namun, kelompok-kelompok tersebut disusun berdasarkan persamaan dan perbedaan. Urutan kelompok ini disebut takson atau taksonomi. Kata taksonomi sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *taxis* (susunan, penyusunan, penataan) atau *taxon* (setiap unit yang digunakan dalam klasifikasi objek biologi) dan *nomos* (hukum).

Menurut Carolus Linnaeus, tingkatan takson diperlukan untuk pengklasifikasian, yang berurutan dari tingkatan tinggi yang umum menuju yang lebih spesifik di tingkatan yang terendah. Urutan hierarkinya yaitu:

Kingdom (Kerajaan) ⇒ Phylum (Filum) untuk hewan / Divisio (Divisi) untuk tumbuhan ⇒ Classis (Kelas) ⇒ Ordo (Bangsa) ⇒ Familia (Keluarga) ⇒ Genus (Marga) ⇒ Spesies (Jenis)





Dari tingkatan di atas, bisa disimpulkan jika dari spesies menuju kingdom, maka takson semakin tinggi. Selain itu jika takson semakin tinggi, maka jumlah organisme akan semakin banyak, persamaan antar organisme akan makin sedikit sedangkan perbedaannya akan semakin banyak. Sebaliknya, dari kingdom menuju spesies, maka takson semakin rendah. Dan jika takson semakin rendah, maka jumlah organisme akan semakin sedikit, persamaan antar organisme akan makin banyak sedangkan perbedaannya akan semakin

Urutan takson atau taksonomi pada makhluk hidup dapat dilihat pada Tabel

Bahasa Latin	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris
<i>Regnum</i>	Dunia	<i>Kingdom</i>
<i>Divisio/Phyllum</i>	Divisi/Filum	<i>Division/Phyllum</i>
<i>Classis</i>	Kelas	<i>Class</i>
<i>Ordo</i>	Bangsa	<i>Order</i>
<i>Familia</i>	Suku	<i>Family</i>
<i>Genus</i>	Marga	<i>Genus</i>
<i>Species</i>	Jenis	<i>Species</i>

Tabel Urutan Takson atau Taksonomi pada Makhluk Hidup

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



KEGIATAN PROYEK II



Klasifikasi Makhluk Hidup

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

Mengelompokkan makhluk hidup ke dalam klasifikasi makhluk hidup

Alat dan Bahan: *(Technology)*

- Smartphone/Android yang terkoneksi internet 1 per kelompok
- Alat tulis

Permasalahan :

Menurutmu, apakah ada cara dalam menyederhanakan keanekaragaman makhluk hidup yang ada di dunia?

Langkah Kerja: *(Engineering)*

- Carilah tumbuhan dan hewan pada browser internet dengan menggunakan Smartphone yang telah disediakan.
- Catat sebanyak mungkin tumbuhan dan hewan yang kamu temukan ke dalam tabel data pengamatan.
Carilah manfaat yang kamu ketahui dari tumbuhan atau hewan tersebut pada browser internet dengan menggunakan Smartphone dan tuliskan ke dalam tabel data pengamatan.
- Catatlah alamat website yang anda kunjungi dan jadikan referensi sebagai bahan pada kegiatan proyek kali ini.



Buatlah kesimpulan kerja proyek kali ini.





Data Pengamatan

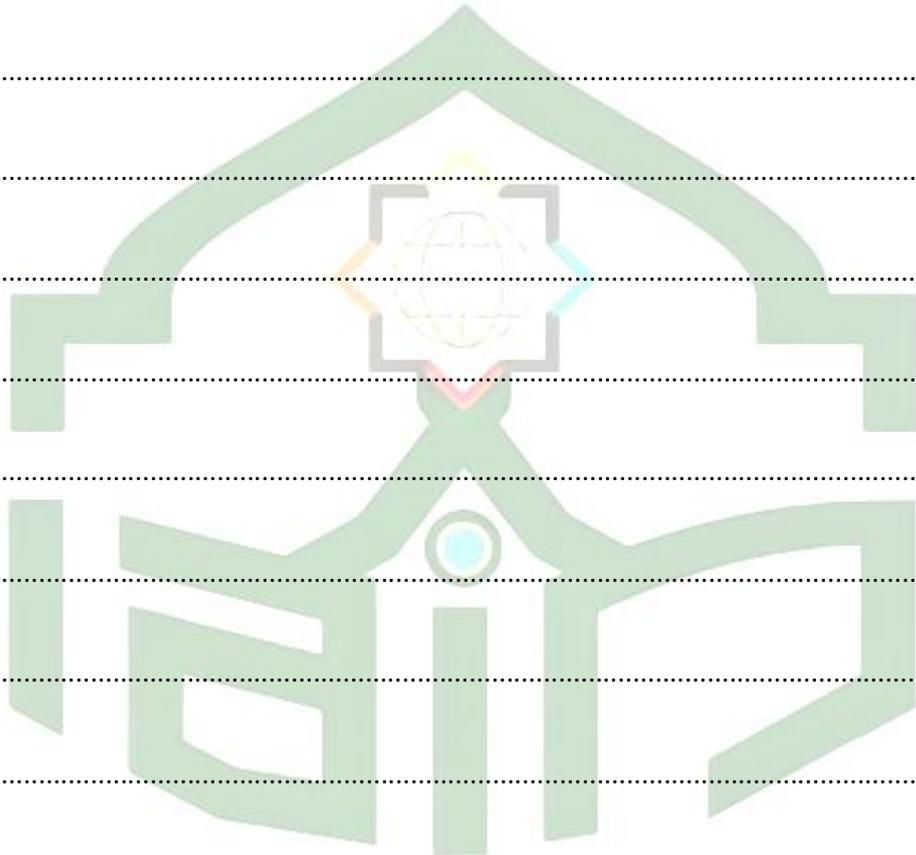
MATHEMATICS

NO.	NAMA OBJEK	MANFAAT	KELOMPOK
1	Melati	Hiasan	Tanaman hias
2
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			



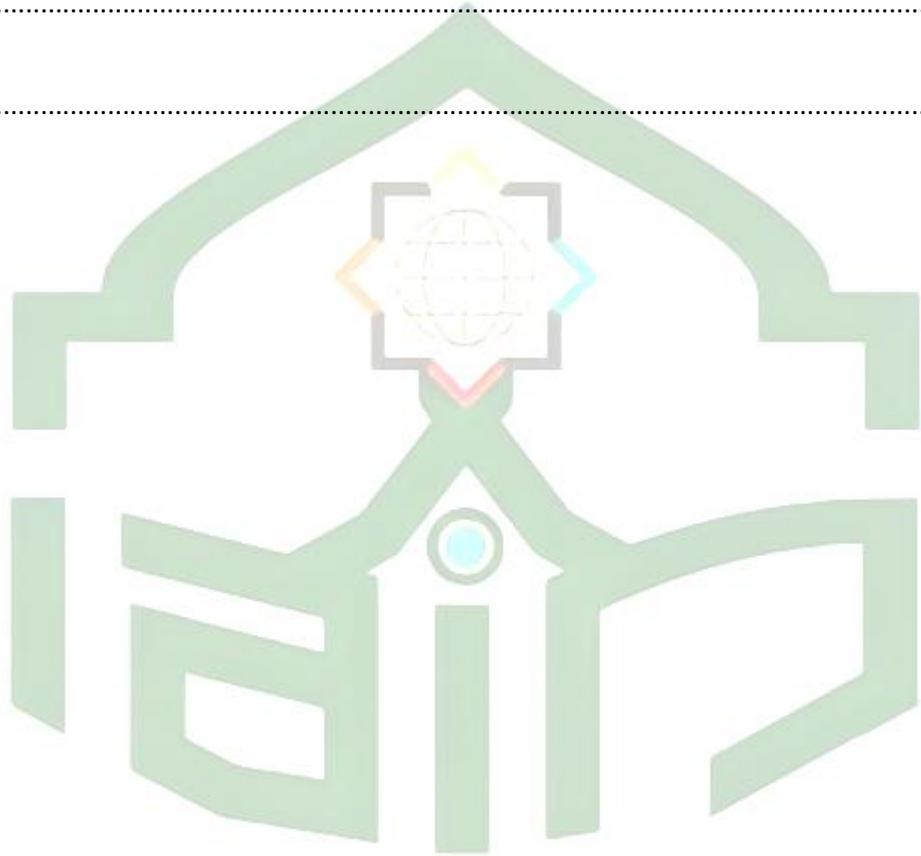
Kesimpulan

MATHEMATICS



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI





INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



A. KUNCI DIKOTOM DAN KUNCI DETERMINASI

Science

Dalam proses pengklasifikasian makhluk hidup perlu adanya proses identifikasi. Identifikasi merupakan suatu proses yang dapat kita lakukan untuk menentukan atau mengetahui identitas dari suatu jenis organisme. Banyak metode yang dapat kita gunakan untuk mengetahui identitas suatu jenis organisme, di antaranya dengan konfirmasi langsung kepada ahlinya, mencocokkan dengan spesimen, atau dengan menggunakan suatu instrumen yaitu kunci identifikasi atau kunci determinasi. Kunci determinasi tersebut merupakan serangkaian pertanyaan yang dapat menggiring kita sehingga dapat mengetahui nama dari jenis organisme yang ingin kita ketahui identitasnya.

Kunci determinasi merupakan cara atau langkah untuk mengenali organisme dan mengelompokkannya pada takson makhluk hidup. Kunci determinasi adalah uraian keterangan tentang ciri-ciri makhluk hidup yang disusun berurut mulai dari ciri umum hingga ke ciri khusus untuk menemukan suatu jenis makhluk hidup. Kunci determinasi yang paling sederhana ialah kunci dikotom. Kunci dikotom berisi keterangan yang disusun berpasangan dan menunjukkan ciri yang berlawanan.

Untuk lebih jelasnya coba perhatikan contoh kunci determinasi di bawah ini (Wahono dkk., 2016).



Data pada diagram kunci dikotom di atas, jika ditulis akan menjadi kunci determinasi sebagai berikut:

1. a. Tumbuhan yang berspora..... 2a
b. Tumbuhan yang tidak berspora. 3a
2. a. Tumbuhan yang berbatang jelas..... Suplir
b. Tumbuhan yang tidak berbatang jelas Lumut
3. a. Berbiji tertutup 4a
b. Berbiji terbuka..... Belinjo
4. a. Biji berkeping dua..... 5a
b. Biji berkeping..... Jagung
5. a. Berbunga kupu kupu..... Kedelai
b. Berbunga terompet..... Terung

1. Kelompok Hewan

Hewan yang terdapat di muka bumi ini sangat beragam, baik dari segi bentuk maupun ukurannya. Secara umum hewan dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu hewan *vertebrata* (bertulang belakang) dan hewan *invertebrata* (tidak bertulang belakang).

a. Hewan bertulang belakang (*Vertebrata*)

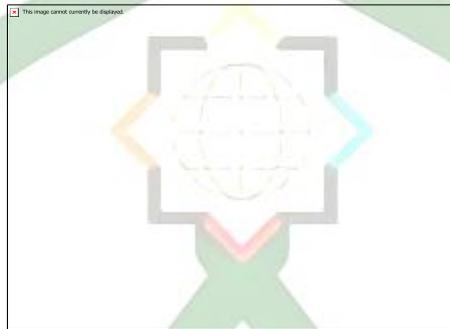
Hewan Vertebrata adalah kelompok hewan yang memiliki tulang belakang. Mereka umumnya memiliki tubuh simetri bilateral, rangka dalam, dan berbagai alat tubuh. Ada lima kelompok hewan vertebrata, yaitu Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia.

Gambar. Contoh-contoh hewan vertebrata

Sumber: <http://www.ilmupengetahuanumum.com>

b. Hewan tidak bertulang belakang (*Avertebrata*)

Hewan tidak bertulang belakang (*Avertebrata*) dikelompokkan menjadi delapan kelompok. Hewan tersebut adalah protista mirip hewan (*protozoa*), hewan berpori (*Porifera*), hewan berongga (*Coelenterata*), cacing pipih (*Platyhelminthes*), cacing giling (*Nemathelminthes*), cacing berbuku-buku (*Annelida*), hewan lunak (*Mollusca*), hewan dengan kaki beruas-ruas (*Arthropoda*), dan hewan berkulit duri (*Echinodermata*).



Gambar. Contoh-contoh hewan invertebrata

Sumber:

<http://www.ilmupengetahuanumum.com>

2. Kelompok Tumbuh-tumbuhan

Kingdom *Plantae* (tumbuhan) dibagi ke dalam beberapa divisio, yakni Lumut (*Bryophyta*), Paku-pakuan (*Pteridophyta*), tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*), serta Ganggang (*Thallophyta*). Skema pengelompokan tumbuhan dapat dilihat pada Gambar.



Gambar. Skema Pengelompokan Tumbuhan



a. Tumbuhan lumut (*Bryophyta*)

Tumbuhan lumut susunan tubuhnya lebih kompleks dibanding dengan *Thallophyta*. Dalam daur hidupnya terdapat pergantian keturunan (*metagenesis*) antara turunan vegetative dengan turunan generatif. Gametofit lebih menonjol dibanding sporofit. Gametofit merupakan turunan vegetatif yang melekat pada substrat dengan menggunakan *rizoid*. Sporofit merupakan turunan vegetatif berupa badan penghasil spora (*sporangium*). Sporofit itu tumbuh pada gametosit bersifat parasit. Habitatnya di daratan yang lembab, ada pula yang hidup sebagai epifit. Tubuhnya tidak memiliki berkas pembuluh (*vaskular* seperti pembuluh *xilem* dan *floem*). Contoh lumut yaitu lumut hati, lumut daun, dan lumut tanduk.



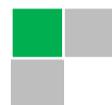
Gambar. Contoh Tumbuhan Lumut
Sumber: <http://www.belajar.kemdikbud.go.id>

b. Tumbuhan paku-pakuan (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku-pakuan sudah memiliki akar, batang dan daun, sehingga tingkatannya lebih tinggi dibanding tumbuhan lumut. Pada batang sudah terdapat jaringan pengangkut *xilem* dan *floem* yang teratur. Tumbuhan paku-pakuan dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan yang lembap dan ada beberapa jenis paku-pakuan yang dapat hidup di dalam air. Seperti halnya lumut, tanaman ini dalam reproduksinya mengalami metagenesis, turunan *gametofit* dan *sporofitnya* bergantian.



Gambar. Contoh Tumbuhan Paku
Sumber: <http://www.ebiologi.com>

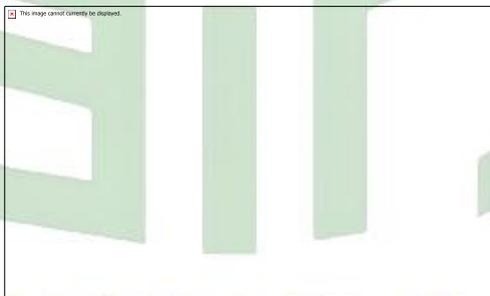


c. Tumbuhan Berbiji (*Spermatophyta*)

Dilihat dari struktur tubuhnya, anggota *Spermatophyta* merupakan tumbuhan tingkat tinggi. Organ tubuhnya lengkap dan sempurna, sudah terlihat adanya perbedaan antara akar, batang dan daun yang jelas atau sering disebut dengan tumbuhan berkormus (*Kormophyta*). Tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dikelompokkan menjadi tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) dan tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*).

1) Tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*)

Ciri morfologi tumbuhan ini adalah berakar tunggang, daun sempit, tebal dan kaku, biji terdapat dalam daun buah (makrosporofil) dan serbuk sari terdapat dalam bagian yang lain (mikrosporofil), daun buah penghasil dan badan penghasil serbuk sari terpisah dan masing-masing disebut dengan strobillus. Ciri-ciri anatominya memiliki akar dan batang yang berkambium, akar mempunyai kaliptra, batang tua dan batang muda tidak mempunyai floeterma atau sarung tepung, yaitu endodermis yang mengandung zat tepung.



Gambar. Contoh tumbuhan biji terbuka
Sumber: <http://www.seputarpendidikan003.co.id>

2) Tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*)

Tanaman *angiospermae* mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut mempunyai bunga yang sesungguhnya, bentuk daun pipih dan lebar dengan susunan daun yang bervariasi, bakal biji tidak tampak terlindung dalam daun buah atau putik, terjadi pembuahan ganda, pembentukan embrio dan endosperm berlangsung dalam waktu yang hampir bersamaan. *Angiospermae* berdasarkan biji dibagi menjadi 2 kelompok yakni biji berkeping 1 (monokotil) dan berkeping 2 yakni dikotil.

This image cannot currently be displayed.

This image cannot currently be displayed.

This image cannot currently be displayed.

Gambar. Contoh tumbuhan biji tertutup
Sumber: <http://www.slideshare.net>

d. Ganggang (*Thallophyta*)

Thallophyta merupakan kelompok tumbuhan yang mempunyai ciri utama yaitu tubuh berbentuk talus. Tumbuhan talus merupakan tumbuhan yang struktur tubuhnya masih belum bisa dibedakan antara akar, batang dan daun. Ciri-ciri dari tumbuhan talus ini adalah tersusun oleh satu sel yang berbentuk bulat, berkembangbiakan pada umumnya

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



KEGIATAN PROYEK III

KUNCI DIKOTOM DAN KUNCI DETERMINASI

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

Mampu mengelompokkan makhluk hidup dengan cara dikotom

Alat dan Bahan: *(Technology)*

Smartphone/Android yang terkoneksi internet 1 per kelompok

Alat tulis

Langkah Kerja: *(Engineering)*

Carilah 2 hewan dan 2 tumbuhan pada browser internet dengan *smartphone* sebagai bahan dalam pengumpulan data kunci dikotom dan determinasi kerja proyek kali ini.

Buatlah kunci dikotom dari kedua hewan dan tumbuhan tersebut.

Cocokkan ciri-ciri makhluk hidup yang diketahui dengan ciri-ciri yang terdapat pada kunci dikotom!

Jika ciri-ciri yang terdapat pada kunci dikotom sudah sesuai dengan ciri-ciri makhluk hidup yang anda peroleh, catatlah nomornya dan lanjutkan pembacaan kunci pada nomor selanjutnya yang ditunjukkan di akhir pernyataan!

Buat daftar kunci determinasi berdasarkan kunci dikotom!

Buatlah hasil diskusi dan kesimpulan kerja proyek kali ini.



SCIENCE & MATHEMATICS

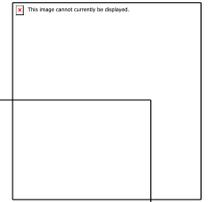
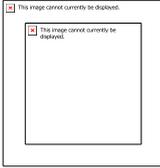
Kunci Determinasi

Hewan

- 1. a.
- b.
- 2. a.
- b.
- dst.

Tumbuhan

- 1. a.
- b.
- 2. a.
- b.
- dst.



SCIENCE & MATHEMATICS

Handout area with horizontal dotted lines for writing. A large watermark logo of Institut Agama Islam Negeri Kerinci is centered on the page.



Kesimpulan

MATHEMATICS

Urutan Kunci Determinasi :

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



A. KLASIFIKASI 5 KINGDOM

Science

Robert H. Whittaker, mengelompokkan makhluk hidup dibagi menjadi 5 kingdom utama, yaitu : 1) Kingdom Monera, 2) Kingdom Protista, 3) Kingdom Fungi, 4) Kingdom Plantae, dan 5) Kingdom Animalia.

1. Kingdom monera

Monera adalah Kingdom makhluk hidup yang tidak memiliki membran inti, biasanya disebut organisme *prokariot*. Meskipun tidak memiliki membran inti, kelompok monera memiliki bahan inti, seperti asam inti, sitoplasma, dan membran sel. Cara reproduksi monera dapat berlangsung secara asexual dan seksual. Reproduksi asexual dilakukan dengan cara pembelahan biner (binary fission), fragmentasi atau spora. Reproduksi secara seksual adalah dengan cara konjugasi, transduksi maupun transformasi.

Contoh kelompok Monera ialah bakteri dan alga biru. Bakteri terdapat di lingkungan kita, ada yang bermanfaat bagi kehidupan manusia seperti bakteri *Escherichia coli* yang berperan membantu memproduksi vitamin K melalui proses pembusukan sisa makanan. Ada pula bakteri yang berbahaya bagi kehidupan manusia seperti *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan penyakit TB (*tuberculosis paru*).



Gambar. Salah satu contoh monera (bakteri *Mycobacterium tuberculosis*)
Sumber: <http://www.nature.com/news/2010/100609/images/news.2010.TB>

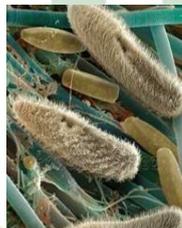
2. Kingdom protista

Protista adalah organisme eukariot pertama atau paling sederhana. Protista merupakan organisme eukariotik sehingga memiliki membran inti sel. Protista mempunyai keanekaragaman metabolisme. Protista ada yang aerobik dan memiliki mitokondria sebagai alat respirasinya, serta ada juga yang anaerobik. Ada juga Protista yang fotoautotrof karena memiliki kloroplas, dan ada juga yang hidup secara heterotrof dengan cara menyerap molekul organik atau memakan organisme lainnya.

Sebagian besar dari Protista memiliki alat gerak yang berupa flagela (bulu cambuk) atau silia (rambut getar) sehingga dapat bergerak (motil), namun ada juga yang tidak mempunyai alat gerak. Protista dapat dengan mudah ditemukan karena hidup diberbagai habitat yang mengandung air seperti di tanah, sampah, tumpukan dedaunan, air tawar, air laut, pasir, endapan lumpur, dan batu. Namun ada juga yang hidup dengan bersimbiosis di dalam tubuh organisme lain secara parasit atau mutualisme. Beberapa contoh kelompok Protista adalah *Amoeba*, *Euglena*, *Paramecium*, *Dictyostelium discoideum*, Alga merah: *Eucheuma spinosum*, *Paramecium*, *Entamoeba histolytica*, dll.



(a) *Physarium polycephalum*



(b) *Paramecium*



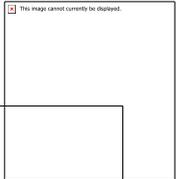
(c) Alga hijau: *Ulva* sp

Gambar. Beberapa contoh protista
Sumber: Dok. Kemdikbud

3. Kingdom fungi

Kelompok jamur (*fungi*) merupakan kelompok makhluk hidup yang memperoleh makanan dengan cara menguraikan bahan organik makhluk hidup yang sudah mati. Jamur tidak berklorofil, berspora, tidak mempunyai akar, batang, dan daun. Jamur hidupnya di tempat yang lembap, bersifat saprofit (organisme yang hidup dan makan dari bahan organik yang sudah mati atau yang sudah busuk) dan parasit organisme yang hidup dan mengisap makanan dari organisme lain yang ditemelinya).

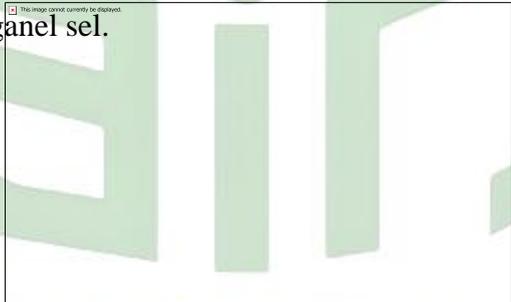




Gambar. Dua bentuk hifa jamur

Sumber: <https://www.ameliadewi205.com/category/jamur/>

Tubuh jamur terdiri atas benang-benang halus yang disebut *hifa*. *Hifa* dapat bercabang-cabang dan akan tumbuh sehingga membentuk anyaman yang rapat dan padat yang disebut *miselium*. *Miselium* yang tersusun sangat rapat ini sangat efektif dalam proses penyerapan nutrisi. Terdapat dua jenis *hifa* fungi, yaitu *hifa* bersekat dan *hifa* tidak bersekat. *Hifa* bersekat adalah *hifa* yang terbagi menjadi sel-sel yang dipisahkan oleh sekat yang disebut *septum* (jamak: *septa*). Sedangkan *hifa* yang tidak bersekat (disebut juga *hifa senositik*), tidak memiliki pembatas sehingga bentuknya mirip selang panjang yang di dalamnya terdapat organel-organel sel.



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

Gambar. Haustorium, hifa fungi parasit

Sumber: <http://www.bio1903.nicerweb.com/Locked/media/ch31/haustoria.html>

Fungi parasit memiliki *hifa* khusus yang disebut *haustorium* yang akan tertanam dalam sel dari organisme inangnya dan berfungsi untuk menyerap nutrisi yang dihasilkan jaringan tersebut. Pada klasifikasi 5 kingdom, *Myxomycota* dan *Oomycota* termasuk kelompok *Protista*, yaitu *Protista* mirip jamur. Jamur dibagi menjadi 6 Filum, yaitu *Chytridiomycota*, *Zygomycotina*, *Endomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycotina*, *Basidiomycotina*, dan *Deuteromycotina*.



4. Kingdom plantae

Plantae atau tumbuhan ialah organisme yang mempunyai membran inti (*Eukariotik*) yang dapat membuat makanannya sendiri dan bersel banyak. Pada umumnya plantae hidup di darat. Perkembangbiakannya bisa secara kawin dan tidak kawin. Memiliki zat warna/kloroplas yang berisi klorofil/ makhluk autotroph. Kingdom plantae terbagi menjadi 3 kelompok:

- a) Lumut / *Bryophyta*,
- b) Paku-pakuan / *Pteridophyta*, dan

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



KEGIATAN PROYEK V

Kingdom animalia

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

- Menjelaskan masing masing ciri pada kingdom animalia
- Menyebutkan contoh dari masing masing kelompok kingdom animalia

Alat dan Bahan: *(Technology)*

- Alat tulis
- Smartphone/Android* yang terkoneksi internet 1 per kelompok

Permasalahan :

Bagaimana hewan dapat diklasifikasikan lagi dari hewan vertebrata dan avertebrata? Ciri apa saja yang dapat membedakannya?

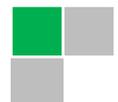
Langkah Kerja: *(Engineering)*

- Carilah gambar-gambar hewan pada browser internet dengan menggunakan *Smartphone* yang telah disediakan.
- Diskusikan dengan teman-temanmu ciri-ciri setiap hewan tersebut!
Masukan pada tabel pengamatan 1!
- Diskusikan dengan teman-temanmu ciri-ciri setiap hewan tersebut dan masukan pada tabel pengamatan 2!
- Catatlah alamat website yang anda kunjungi dan jadikan referensi sebagai bahan pada kegiatan proyek kali ini.
Buatlah kesimpulan kerja proyek kali ini.



Tabel Pengamatan 1.

Nama Hewan	Ciri-ciri Hewan	Filum
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9. dst.		



Tabel Pengamatan 2.

Nama Hewan (kelas)	Ciri-ciri				
	Habitat	Alat Pernafasan	Suhu tubuh	Cara Reproduksi	Penutup Tubuh
(Mamalia)					
(Aves)					
(Pisces)					
(Amphibia)					
(Reptil)					





1. Kingdom animalia

Animalia atau hewan adalah organisme yang memakan makhluk hidup lain untuk kebutuhan makanannya. Makhluk hidup ini bersel banyak, memiliki inti sel eukariotik, tidak memiliki dinding sel, tidak berkloroplas, makhluk heterotroph, memiliki pigmen kulit. Animalia terdiri dari dua filum, yaitu:

- a) *Chordata*: Vertebrata (Pisces, amphi, reptile, aves, mamalia), dan
- b) *Achordata*: Invertebrata/ Avertebrata (Porifera, Coelentrata, Annelida, dll.)



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



KEGIATAN PROYEK IV

KLAFISIKASI 5 KINGDOM

TECHNOLOGY & ENGINEERING

Tujuan:

Melalui pengamatan siswa dapat memahami ciri-ciri tumbuhan angiospermae (biji tertutup) dan gymnospermae (biji terbuka)

Alat dan Bahan:

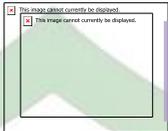
Alat tulis
Smartphone/Android yang terkoneksi internet 1 per kelompok

Langkah Kerja:

- Carilah gambar-gambar tumbuhan spermatophyta pada browser internet dengan menggunakan *Smartphone* yang telah disediakan!
- Tulislah nama tumbuhan tersebut pada tabel data pengamatan.
- Tulislah di setiap kolom yang menandakan ciri ciri dari tumbuhan tersebut. Kemudian kelompokkanlah tumbuhan tersebut ke dalam kelompok (angiospermae/gymnospermae).
- Jika termasuk kelompok angiospermae berikanlah keterangan yang termasuk kelompok dikotil atau monokotil.
- Diskusikan hasil pengamatanmu bersama kelompok!
- Kemudian jawablah pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa. Catatlah alamat website yang anda kunjungi dan jadikan referensi sebagai bahan pada kegiatan proyek kali ini.
- Buatlah kesimpulan kerja proyek kali ini.



MATHEMATICS



Data Pengamatan

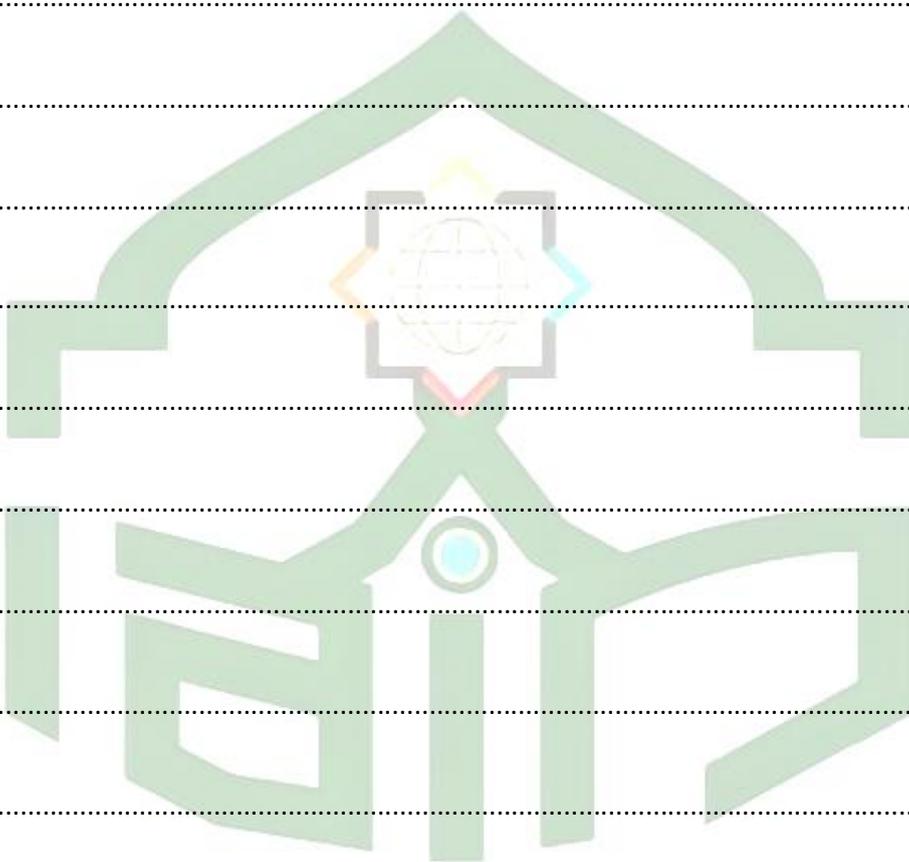
No.	Nama Tumbuhan	Akar	Batang	Daun	Bunga	Biji	Kelompok Tumbuhan
1	Pinus						
2	Damar						
3	Melinjo						
4	Jupiter						
5	Cemara						

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



Kesimpulan

MATHEMATICS



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

This page contains a large writing area with horizontal dotted lines. A watermark logo of Institut Agama Islam Negeri Kerinci is centered on the page. The logo features a green archway with a globe in the center, and the text 'INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI' and 'KERINCI' below it.





UJI KOMPETENSI



1. Mengapa ikan, sapi, katak, ayam, dan ular diletakkan pada filum yang sama, tetapi tingkatan spesies tidak sama? Coba jelaskan.
2. Pada sungai yang belum mengalami pencemaran sering ditemukan siput air dan cacing Planaria. Termasuk kelompok apakah kedua hewan tersebut?
3. Perhatikan gambar berikut. Berdasarkan ciri-ciri apakah hewan-hewan tersebut dimasukkan ke dalam kelas serangga? Coba jelaskan.



4. Perhatikan gambar berikut.



Cari persamaan dan perbedaan dari hewan-hewan tersebut. Kemudian kelompokkan hewan-hewan tersebut.



5. Ida menemukan tumbuhan yang memiliki ciri-ciri tulang daunnya sejajar, berbentuk seperti pohon kelapa, batangnya tidak bercabang, terdapat bangun seperti kerucut. Tumbuhan apakah yang ditemukan Ida? Berikan contoh tumbuhan lainnya yang sekelompok dengan tumbuhan yang ditemukan Ida.
6. Mengapa sepeda motor dan mobil mempunyai ciri dapat bergerak dan mengeluarkan zat sisa, tetapi tidak disebut sebagai makhluk hidup? Jelaskan jawaban kamu terkait dengan ciri-ciri makhluk hidup.
7. Perhatikan gambar dan jawablah pertanyaan berikut!
 - a. Sebutkan persamaan bentuk dan perbedaan pola makanan antara ayam dan elang.
 - b. Carilah hewan-hewan lain yang memiliki ciri-ciri yang sama dengan ayam dan elang.



8. Jika kamu perhatikan, rumah rayap dari hari ke hari terus bertambah besar. Dari peristiwa ini, apakah rumah rayap tersebut disebut hidup? Jelaskan alasannya.
9. Pada suatu hari, kamu menemukan benda yang mempunyai ciri dapat bergerak, tidak dapat bereproduksi, dan bertambah ukurannya. Dari benda yang kamu temukan, termasuk benda tak hidup atau makhluk hidup? Jelaskan alasannya.



DAFTAR PUSTAKA

Bruton, Richard. (2017) STEM Education Policy Statement 2017-2026. Irlandia: Department Education and Skill, Irlandia

Wahono Widodo, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VII Semester 1 cet. ke-4*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Muharomah, Dewi Robiatun. 2017. *Skripsi: Pengaruh Pembelajaran STEM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Evolusi*. Jakarta: UINSyarif Hodayatullah.

Ramlawati, dkk. 2017. *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran IPA "Bab II Klasifikasi Makhluk Hidup"*. Jakarta: Kemendikbud RI – Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Nuryani Rustaman, dkk. 2016. *Prosiding Semnas Bio-Edu 1 "Pembelajaran Masa Depan Melalui STEM Education"*. ISBN: 978-602-74224-1-4. Padang: Prodi Pendidikan Biologi (STKIP) PGRI Sumatera Barat.

Reeve, Edward M. (2015). *Science, Technoogy, Engineering, & Mathematics is Here to Stay*. Thailand: Utah State University

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 48 SATU ATAP KERINCI



Jalan. Jembatan Pahlawan KM 03. Mukai Tinggi.

Kode Pos. 37162

DAFTAR SISWA KELAS VII

NO.	NAMA SISWA
1.	ARIEL ANDIKA
2.	ATEGUH KURNIAWAN
3.	DIKALENO SAPUTRA
4.	DIMAS RANJARESKA
5.	FADLI
6.	FAJRI ADIT ANANZA
7.	GEA AMELIA
8.	HANIFA INSYAFIA
9.	JELITA
10.	KHAILA ZAHRA
11.	REPAN RISKI
12.	SALSA BELA PUTRI
13.	WITA KIRANA

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

Mukai Tinggi,
Wali Kelas VII

2021

NIDIA PARAMIDA, S.PdI



Lampiran 2.2

DAFTAR INFROMAN PENELITIAN

No.	Nama	Keterangan
1.	DHARMA FERRY, M.Pd	Dosen Ahli/Validator Substansi Media Handot
2.	ISMI ADELIA, M.Pd.Si	Dosen Ahli/Validator Konstruksi Media Handout
3.	NURLAILI, S.Pd	Guru IPA Kelas VII
4.	ARIEL ANDIKA	Siswa Kelas VII
5.	ATEGUH KURNIAWAN	Siswa Kelas VII
6.	DIKALENO SAPUTRA	Siswa Kelas VII
7.	DIMAS RANJARESKA	Siswa Kelas VII
8.	FADLI	Siswa Kelas VII
9.	FAJRI ADIT ANANZA	Siswa Kelas VII
10.	GEA AMELIA	Siswa Kelas VII
11.	HANIFA INSYAFIA	Siswa Kelas VII
12.	JELITA	Siswa Kelas VII
13.	KHAILA ZAHRA	Siswa Kelas VII
14.	REPAN RISKI	Siswa Kelas VII
15.	SALSA BELA PUTRI	Siswa Kelas VII
16.	WITA KIRANA	Siswa Kelas VII

Lampiran 3.1

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KISI-KISI INSTRUMEN ASPEK VALIDASI SUBSTANSI
KERINCI

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Pernyataan
1.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan KI, KD dan Indikator	1
2.	Kesesuaian isi <i>handout</i> untuk melatih kemampuan berpikir kreatif	2
3.	Kesesuaian prosedur percobaan dengan pendekatan <i>STEM</i>	3



4.	Kesesuaian isi <i>handout</i> yang dikemas dalam unit-unit kecil yang sesuai	4
5.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan jenis kegiatan percobaan	5
6.	Kesesuaian isi <i>handout</i> dalam mengukur ketercapaian indikator	6
7.	Kesesuaian bahasa yang digunakan	7
8.	Kesimpulan umum validasi	Kesimpulan

Lampiran 3.2

KISI-KISI INSTRUMEN ASPEK VALIDASI KONSTRUKSI

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Pernyataan
G. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Format <i>Handout</i> Ideal		
1.	Kelengkapan identitas <i>handout</i> berupa <i>cover</i> , nama pengarang, kelas, mata pelajaran dan materi pokok	1
2.	Kelengkapan bagian <i>handout</i> berupa kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka	2
3.	Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran	3
4.	Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran	4
H. Tampilan <i>Handout</i>		
5.	Kesesuaian gambar <i>cover</i> dengan isi <i>handout</i>	5
6.	Kesesuaian penggunaan jenis <i>font</i> dan variasi huruf	6
7.	Kesesuaian tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, dll)	7
I. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Sintaks <i>Guided Inquiry</i>		
8.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu merumuskan masalah	8
9.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu mengembangkan hipotesis dan merancang percobaan	9
10.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu memonitoring selama melakukan percobaan	10
11.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu	11



	mengumpulkan dan menganalisis data	
12.	Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu membuat kesimpulan dan melakukan evaluasi	12
J. Kesesuaian Konstruksi Handout dengan konten STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic)		
13.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Science</i>	13
14.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Technology</i>	14
15.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Engineering</i>	15
16.	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Mathematic</i>	16
17.	Kesesuaian kegiatan percobaan yang dilakukan dengan pendekatan <i>STEM</i>	17
K. Kesesuaian Konstruksi Handout yang Dikembangkan Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif		18
L. Kesimpulan Umum Validasi		Kesimpulan



Lampiran 3.3

KISI-KISI ANGKET PRAKTIKALITAS HANDOUT GURU

Kategori	Penjelasan	Jenis Praktikalitas	Indikator
Kegunaan	Membantu pendidik dalam memelihara konsistensi penyampaian materi di kelas.	Manfaat	10. Handout membantu pendidik untuk mengajarkan materi pembelajaran.
			11. Handout dapat membantu pendidik mendorong keberanian peserta didik untuk berprestasi.
			12. Handout dapat menunjang kegiatan pendidik dalam memenuhi tuntutan.
	Memberikan informasi tambahan yang mudah secara cepat oleh pendidik	Manfaat	13. Handout dapat menambah wawasan pembaca (pendidik)
			14. Handout dapat membantu pengingat dan penyempurnaan materi yang dipelajari.
			15. Handout dapat digunakan di mana saja.
Tujuan Pembuatan	Memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran	Kemudahan penggunaan	16. Penggunaan handout dalam pembelajaran dapat menghemat.
			17. Waktu dan efisien digunakan dalam pembelajaran.
			18. Handout memudahkan pendidik untuk meningkatkan keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI

KERINCI

KISI-KISI ANGKET PRAKTIKALITAS HANDOUT SISWA

Kategori	Penjelasan	Jenis Praktikalitas	Indikator
Kegunaan	Membantu peserta didik dalam mengikuti struktur pembelajaran yang baik.	Manfaat	18. Handout membantu peserta didik dalam memahami konsep materi.
			19. Handout dapat menggantikan catatan peserta didik.
			20. Handout membantu peserta didik dalam menghubungkan materi yang dipelajari.



			dengan kehidupan sehari-hari.
	Memberikan informasi tambahan yang mudah secara cepat oleh peserta didik	Manfaat	21. Handout dapat menambah wawasan peserta didik (peserta didik) 22. Handout dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan materi yang dipelajari. 23. Handout dapat digunakan di mana saja kapan saja.
Tujuan Pembuatan	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengulangi pelajaran	Kemudahan penggunaan	24. Materi yang ada di dalam handout mudah dipahami.
			25. Penyajian materi pada Handout lebih p... dan dapat dipelajari oleh siswa secara berulang
	Menyediakan materi pembelajaran yang menarik bagi peserta didik	Kemenarikan	26. Bahasa yang digunakan pada handout dipahami peserta didik
			27. Uraian materi dan latihan yang ada pada handout jelas dan sederhana
			28. Handout praktis dan mudah dibawa ke... dapat disimpan
			29. Handout dapat digunakan berulang-ulang
			30. Peserta didik dapat belajar mandiri sesuai dengan kemampuan belajarnya masing-masing
			31. Desain tampilan penyajian handout menarik untuk dilihat
			32. Isi materi dalam buku teks dilengkapi ilustrasi, gambar, foto yang sesuai materi
			33. Jenis font pada handout terbaca dengan jelas
			34. Kombinasi warna yang digunakan dalam handout sudah menarik

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
K E R I N C I

Lampiran 4.1

ANGKET VALIDASI HANDOUT DITINJAU DARI ASPEK SUBSTANSI

Penulis : **PIPING PRAYOGA**

Judul Penelitian : Pengembangan *Handout* berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.



Nama Validator :
 NIP :
 Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

- Lembar penilaian ini meliputi 7 komponen. Berilah penilaian dengan cara menceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian, yaitu:
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
- Dimohon untuk memberikan komentar dan saran pada setiap komponen penilaian.

B. Aspek Penilaian

Butir Penilaian	Skala Penilaian			
	4	3	2	1
1. Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan KI, KD dan Indikator				
<i>Komentar/Saran:</i>				
2. Kesesuaian isi <i>handout</i> untuk melatih kemampuan berpikir kreatif				
<i>Komentar/Saran:</i>				
3. Kesesuaian prosedur percobaan dengan pendekatan <i>STEM</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				
4. Kesesuaian isi <i>handout</i> yang dikemas dalam unit-unit kecil yang sesuai				
<i>Komentar/Saran:</i>				
5. Kesesuaian isi <i>handout</i> dengan jenis kegiatan percobaan				



<i>Komentar/Saran:</i>				
6. Kesesuaian isi <i>handout</i> dalam mengukur ketercapaian indikator				
<i>Komentar/Saran:</i>				
7. Kesesuaian bahasa yang digunakan				
<i>Komentar/Saran:</i>				

C. Kesimpulan

Angket validasi ini dinyatakan dengan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Sungai Penuh, Januari 2021
Validator

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI
DHARMA FERRY, M.Pd
NIDN. 2030088802

Lampiran 4.2

ANGKET VALIDASI HANDOUT DITINJAU DARI ASPEK KONSTRUKSI

Penulis : **PIPING PRAYOGA**
Judul Penelitian : Pengembangan *Handout* berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.



Nama Validator :
 NIP :
 Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah penilaian dengan cara menceklis (\surd) pada kolom yang sesuai dengan penilaian, yaitu:
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
- Dimohon untuk memberikan komentar dan saran pada setiap komponen penilaian.

B. Aspek Penilaian

Butir Penilaian	Skala Penilaian			
	4	3	2	1
A. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan dengan Format <i>Handout</i> Ideal.				
1. Kelengkapan identitas <i>handout</i> berupa <i>cover</i> , nama pengarang, kelas, mata pelajaran dan materi pokok.				
<i>Komentar/Saran:</i>				
2. Kelengkapan bagian <i>handout</i> berupa kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka				
<i>Komentar/Saran:</i>				
3. Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran				
<i>Komentar/Saran:</i>				



4. Ketersediaan analisis program pembelajaran seperti KD, indikator dan tujuan pembelajaran				
<i>Komentar/Saran:</i>				
B. Tampilan Handout				
5. Kesesuaian gambar <i>cover</i> dengan isi <i>handout</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				
6. Kesesuaian penggunaan jenis <i>font</i> dan variasi huruf				
<i>Komentar/Saran:</i>				
7. Kesesuaian tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi,dll)				
<i>Komentar/Saran:</i>				

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
 K E R I N C I

C. Kesesuaian Konstruksi Handout yang Dikembangkan dengan Sintaks Guided Inquiry				
8. Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu merumuskan masalah				
<i>Komentar/Saran:</i>				



9. Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu mengembangkan hipotesis dan merancang percobaan				
<i>Komentar/Saran:</i>				
10. Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu memonitoring selama melakukan percobaan				
<i>Komentar/Saran:</i>				
11. Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu mengumpulkan dan menganalisis data				
<i>Komentar/Saran:</i>				
12. Pemuatan sintaks <i>Guided Inquiry</i> yaitu membuat kesimpulan dan melakukan evaluasi				
<i>Komentar/Saran:</i>				

D. Kesesuaian Konstruksi *Handout* dengan konten *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*)

13. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Science</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				



14. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Technology</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				
15. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Engineering</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				
16. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan salah satu bagian dari konten <i>STEM</i> yaitu <i>Mathematic</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				
17. Kesesuaian kegiatan percobaan yang dilakukan dengan pendekatan <i>STEM</i>				
<i>Komentar/Saran:</i>				

E. Kesesuaian Konstruksi <i>Handout</i> yang Dikembangkan Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif				
<i>Komentar/Saran:</i>				



C. Kesimpulan

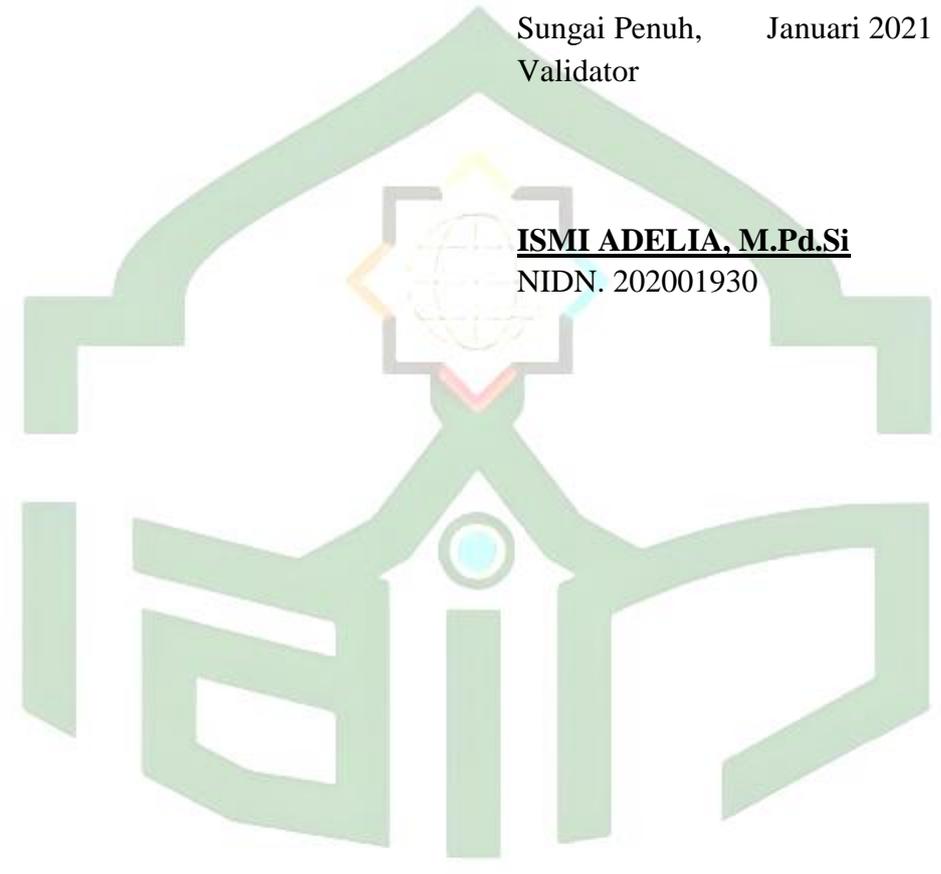
Angket validasi ini dinyatakan dengan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Sungai Penuh, Januari 2021
Validator

ISMI ADELIA, M.Pd.Si
NIDN. 202001930



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

Lampiran 4.3

ANGKET PRAKTIKALITAS HANDOUT GURU

Penulis : **PIPING PRAYOGA**
Judul Penelitian : Pengembangan *Handout* berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.



Nama Praktisi :
 Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah penilaian dengan cara menceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian, yaitu:
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
- Dimohon untuk memberikan komentar dan saran pada setiap komponen penilaian.

B. Aspek Penilaian

No.	Pernyataan	4	3	2	1
A.	Manfaat				
1.	Handout membantu pendidik untuk mengajarkan materi pembelajaran				
2.	Handout dapat membantu pendidik dalam mendorong keberanian peserta didik dalam berprestasi.				
3.	Handout dapat menunjang kegiatan pendidik dalam memenuhi tuntutan K13				
4.	Handout dapat menambah wawasan pembaca (pendidik)				
5.	Handout dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan materi yang dipelajari.				
6.	Handout dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.				
B.	Kemudahan Penggunaan				
7.	Penggunaan handout dalam pembelajaran dapat menghemat.				
8.	waktu dan efisien digunakan dalam pembelajaran.				
9.	Handout memudahkan pendidik meningkatkan keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA.				

C. Komentar dan Saran

.....



.....
.....
Sungai Penuh, Maret 2021
Praktisi
Guru Mata Pelajaran IPA Kelas VII

NURLAILI, S.Pd
NIP.19770407 200312 2 002



Lampiran 4.5

ANGKET PRAKTIKALITAS HANDOUT SISWA

Penulis : **PIPING PRAYOGA**



Judul Penelitian : Pengembangan *Handout* berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci.

Nama Praktisi :

Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah penilaian dengan cara menceklis (\surd) pada kolom yang sesuai dengan penilaian, yaitu:
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
- Dimohon untuk memberikan komentar dan saran pada setiap komponen penilaian.

B. Aspek Penilaian

No.	Pernyataan	4	3	2	1
A.	Manfaat				
1.	Handout membantu peserta didik dalam memahami konsep materi.				
2.	Handout dapat menggantikan catatan peserta didik.				
3.	Handout membantu peserta didik dalam menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.				
4.	Handout dapat menambah wawasan pembaca (peserta didik)				
5.	Handout dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan materi yang dipelajari.				
6.	Handout dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.				
B.	Kemudahan Penggunaan				
7.	Materi yang ada di dalam handout mudah dipahami.				
8.	Penyajian materi pada Handout lebih praktis dan dapat dipelajari oleh siswa secara berulang				
9.	Bahasa yang digunakan pada handout mudah dipahami peserta didik				



10.	Uraian materi dan latihan yang ada pada handout jelas dan sederhana				
11.	Handout praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan				
12.	Handout dapat digunakan berulang-ulang				
13.	Peserta didik dapat belajar mandiri sesuai dengan kemampuan belajarnya masing-masing				
C.	Kemenarikan				
14.	Desain tampilan penyajian handout menarik untuk dilihat				
15.	Isi materi dalam buku teks dilengkapi dengan ilustrasi, gambar, foto yang sesuai materi				
16.	Jenis font pada handout terbaca dengan jelas				
17.	Kombinasi warna yang digunakan dalam handout sudah menarik				

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Sungai Penuh, Mei 2021
 Praktisi
 Siswa Kelas VII

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
 KERINCI

Lampiran 5.1

TABULASI SKOR VALIDITAS MEDIA HANDOUT DITINJAU DARI ASPEK SUBSTANSI



Validator : DHARMA FERRY, M.Pd

NIDN : 2030088802

Butir Aspek Penilaian	Skor Penilaian ke-I	Skor Penilaian ke-II	Skor Penilaian ke-III
1	2	3	4
2	1	2	4
3	1	2	3
4	1	2	3
5	1	2	4
6	2	2	4
7	2	3	4
Total	10	16	26
Persentase	35,71	57,14	96,29
Kategori	Tidak Valid	Cukup Valid	Sangat Valid

- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{Total\ Perolehan\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$

- $Persentase\ Skor\ Penilaian\ III = \frac{26}{7 \times 4} \times 100\% = \frac{26}{28} \times 100\% = 96,29\%$

Berdasarkan perolehan persentase skor, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria tingkat validitas untuk menentukan kategori kevalidan bahan ajar handout dari aspek substansi yaitu sebagai berikut:

Tabel. Kriteria Ketercapaian Validitas

Presentase (%)	Kriteria
21 – 36	Tidak Valid
37 – 52	Kurang Valid
53 – 68	Cukup Valid
69 – 84	Valid
85 - 100	Sangat Valid

Dari tabel kriteria validitas di atas, maka validitas bahan ajar handout dari aspek substansi setelah revisi dapat disimpulkan sangat valid.

Lampiran 5.2

TABULASI SKOR VALIDITAS MEDIA HANDOUT DITINJAU DARI ASPEK KONSTRUKSI



Validator : ISMI ADELIA, M.Pd.Si
 NIDN : 202001930

Butir Aspek Penilaian		Skor Penilaian ke-I	Skor Penilaian ke-II	Skor Penilaian ke-III
A	1	2	3	4
	2	2	3	4
	3	1	2	3
	4	1	2	3
B	5	1	3	4
	6	1	2	3
	7	2	3	4
C	8	2	3	4
	9	2	2	4
	10	1	2	3
	11	2	3	4
	12	2	2	4
D	13	1	2	4
	14	1	2	3
	15	2	2	3
	16	2	3	4
	17	2	2	4
E	18	1	2	3
Total		28	43	65
Persentase		38,89	59,72	90,28
Kategori		Kurang Valid	Cukup Valid	Sangat Valid

- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{Total\ Perolehan\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$

- $Persentase\ Skor\ Penilaian\ III = \frac{65}{18 \times 4} \times 100\% = \frac{65}{72} \times 100\% = 90,28\%$

Berdasarkan perolehan persentase skor, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria tingkat validitas untuk menentukan kategori kevalidan bahan ajar handout dari aspek konstruksi setelah revisi yaitu sebagai berikut:

Tabel. Kriteria Ketercapaian Validitas

Presentase (%)	Kriteria
21 – 36	Tidak Valid
37 – 52	Kurang Valid
53 – 68	Cukup Valid
69 – 84	Valid



Dari tabel kriteria validitas di atas, maka validitas bahan ajar handout dari aspek konstruksi dapat disimpulkan sangat valid.



Lampiran 5.3

TABULASI SKOR PRAKTIKALITAS MEDIA HANDOUT OLEH GURU



Validator : **NURLAILI, S.Pd**
 Jabatan : Guru IPA Kelas VII
 NIP : 19770407 200312 2 002

Nomor Butir Aspek Penilaian	Skor Penilaian
1	4
2	3
3	4
4	3
5	4
6	4
7	4
8	4
9	4
Total	34
Persentase	94,44
Kategori	Sangat Praktis

- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{Total\ Perolehan\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$
- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{34}{9 \times 4} \times 100\% = \frac{34}{36} \times 100\% = 94,44\%$

Berdasarkan perolehan persentase skor, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria tingkat praktikalitas untuk menentukan kategori kepraktisan bahan ajar handout oleh guru IPA kelas VII yaitu sebagai berikut:

Tabel. Kriteria Ketercapaian kepraktisan bahan ajar

Presentase (%)	Kriteria
0,0 - 20,0	Sangat Tidak Praktis
20,1 - 40,0	Tidak Praktis
40,1 - 60,0	Cukup Praktis
60,1 - 80,0	Praktis
80,1 - 100	Sangat Praktis

Dari tabel kriteria praktikalitas di atas, maka kepraktisan bahan ajar handout oleh guru IPA kelas VII dapat disimpulkan sangat praktis.



Lampiran 5.4

TABULASI SKOR PRAKTIKALITAS MEDIA HANDOUT OLEH SISWA

No. Resp	Nomor Buti Aspek Penilaian																	Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	4	2	3	4	1	4	4	3	4	2	1	4	4	2	4	1	2	49
2	4	4	3	4	2	2	3	4	2	3	4	2	4	3	2	1	2	49
3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	51
4	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	52
5	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	51
6	1	2	2	1	2	3	1	2	1	4	1	2	4	1	3	2	1	33
7	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	51
8	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	51
9	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
10	4	3	3	1	3	4	4	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	55
11	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	51
12	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	49
13	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	61
Total	40	39	33	37	30	35	40	39	42	39	42	40	45	35	39	40	36	651
Persentase																		73,64
Kategori																		Praktis

- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{Total\ Perolehan\ Skor}{Skor\ Maksimal \times Jlh. Butir\ Soal} \times 100\%$

- $Persentase\ Skor\ Penilaian = \frac{651}{13 \times 4 \times 17} \times 100\% = \frac{651}{884} \times 100\% = 73,64\%$

Berdasarkan perolehan persentase skor, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria tingkat praktikalitas untuk menentukan kategori kepraktisan bahan ajar handout oleh siswa kelas VII yaitu sebagai berikut:

Tabel. Kriteria Ketercapaian kepraktisan bahan ajar

Presentase (%)	Kriteria
0,0 - 20,0	Sangat Tidak Praktis
20,1 - 40,0	Tidak Praktis
40,1 - 60,0	Cukup Praktis
60,1 - 80,0	Praktis
80,1 - 100	Sangat Praktis

Dari tabel kriteria praktikalitas di atas, maka kepraktisan bahan ajar handout oleh siswa kelas VII dapat disimpulkan praktis.

Lampiran 6

Dokumentasi Kegiatan Penelitian



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI



















**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Alamat : Jalan Kapten Muradi Sungai Penuh Telp. 0748 – 21065 Faks. 0748 – 22114
KodePos. 37112 Website: www.stainkerinci.ac.id e-mail: info@stainkerinci.ac.id

**SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
Nomor 355 Tahun 2020**

**T E N T A N G
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
MAHASISWA IAIN KERINCI
TAHUN 2019/2020**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk memperlancar mahasiswa menyusun skripsi, mahasiswa program strata satu (S.1) IAIN Kerinci, maka perlu menetapkan dosen pembimbing skripsi mahasiswa.
2. Bahwa dosen yang nama nya tersebut dalam Surat Keputusan ini dipadang cakap dan mampu melaksanakan tugas tersebut.
- Mengingat** : 1. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2017 tentang Statuta IAIN Kerinci
2. Peraturan Menteri Agama Nomor 48 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja IAIN Kerinci
3. Buku Pedoman Penulisan Skripsi Mahasiswa IAIN Kerinci Tahun 2017
- Memperhatikan** : 1. Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan tentang Pengangkatan Pembimbing I dan II dalam Penulisan Skripsi mahasiswa IAIN Kerinci
2. Usul Ketua Jurusan Tadris Biologi Nomor. In.31/J7.1/009/103-In.bio.03/2020 Tanggal, 17/07/2020

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
Pertama : Menunjuk dan menugaskan :
- | | | |
|---------|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Nama | : Emayulia Sastria, M.Pd | Sebagai Pembimbing I |
| 2. Nama | : Lia Angela, S.Si, M.Pd | Sebagai Pembimbing II |

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : **Piping Prayoga**
NIM : 1610204072
Jurusan : Tadris Biologi
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN HANDOUT BERBASIS STEM UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP
KERINCI**

- Kedua** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SUNGAI PENUH
PADA TANGGAL : 17 Desember 2020

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Pengembangan Lembaga



Dr. SAADUDDIN, MPd.I

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KERINCI
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Kapten Muradi Kec. Pesisir Bukit Sungai Penuh Telp. (0748) 21065 Fax. (0748) 22114
Kode Pos. 37112 Web: www.iainkerinci.ac.id Email: info@iainkerinci.ac.id

Nomor : In.31/D.1/PP.00.9/199/2021 22 Maret 2021
 Lampiran : 1 (satu)
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Kab. Kerinci
Di_

Tempat

Assalamualaikum w.w,

Melalui surat ini Kami informasikan kepada Bapak/Ibu bahwa mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci yang namanya tersebut dalam lampiran surat ini membutuhkan informasi dan data di salah satu sekolah yang berada di lingkungan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kerinci. Data tersebut dibutuhkan mahasiswa dalam rangka penelitian untuk penulisan skripsi.

Waktu yang diberikan mulai tanggal 22 Maret 2021 s.d 22 Mei 2021. Sehubungan dengan itu, demi kelancaran kegiatan tersebut kami mengharapkan bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi izin kepada mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum w.w

Rektor,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan
Ilmu Keguruan

Dr. Hadi Candra, S.Ag., M.Pd

Tembusan:

1. Rektor IAIN Kerinci (sebagai laporan)
2. Wakil Rektor Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga
3. Yang bersangkutan sebagai pegangan
4. Peninggal



PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jln. Sri Sudewi Telp/Fax : (0748) 21980
 SUNGAI PENUH

Email : kesbangpolkerinci@gmail.com

Kode Pos : 37112

REKOMENDASI IZIN PENELITIAN

Nomor : 071/203 /IV.IKesbang Pol/2021

- Membaca : Surat dari : IAIN KERINCI Nomor : In 31/O.1/PP.00.9/194/2021
 Tanggal : 22 Maret 2021 Perihal : Izin Penelitian
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Pendidikan Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan Melakukan Penelitian dan Pengembangan Bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembarangan Asing, Badan Usaha Asing dan Organisasi Asing;
 3. Peraturan menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 4. Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 tentang Pembentukan Organisasi Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2013 tentang Perubahan ketiga atas Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2009 tentang Pembentukan, Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Kerinci;
 5. Peraturan Bupati Nomor 6 Tahun 2014 tentang Uraian Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kerinci.
- Memperhatikan : Proposal yang bersangkutan
- Memberikan izin kepada : Nomor Urut : 203
 Nama : PIPING PRAYOGA
 NIM / NPM : 1610204072
 Agama : ISLAM
 Kebangsaan : INDONESIA
 Alamat : Desa Talang Tinggi Kec. Sulak Mukai
- Untuk : Mengadakan Penelitian
- Judul : PENGEMBANGAN HANDOUT BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP KERINCI
- Tempat Penelitian : SMP 48 Satu Atap Kerinci
- Waktu : 22 Maret s/d 22 Mei 2021
- Dengan Ketentuan : 1. Sebelum melakukan Penelitian terlebih dahulu melaporkan kepada Kaban/Kadis/Kakan/Instansi yang bersangkutan untuk mendapat petunjuk seperlunya
 2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan dan adat istiadat yang berlaku ditempat penelitian
 3. Tidak dibenarkan melakukan penelitian yang tidak ada kaitannya dengan Judul Penelitian dimaksud
 4. Laporan Hasil Penelitian disampaikan kepada Bupati Kerinci melalui Badan Kesbangpol dan Politik Kabupaten Kerinci
 5. Tidak menggunakan Surat Rekomendasi Izin Penelitian ini untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah
 6. Tetap patuh dan mentaati protokol kesehatan selama melaksanakan penelitian
 7. Surat Rekomendasi Izin Penelitian ini akan dicabut kembali apabila pemegangnya tidak mentaati ketentuan tersebut diatas
- Demikianlah untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Sungai penuh, 30 Maret/16 Sya'ban 1442 H
 an KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 KABUPATEN KERINCI
 KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 AN KESBANG
 AN POLITIK
 AMAN APRIADI, S. Pd
 Pemimpin k. I
 Np. 19771119 199903 1 003
 KERINCI

- Tembusan disampaikan kepada Yth :
1. Bapak Bupati Kerinci (sebagai laporan)
 2. Sdr. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kerinci
 3. Sdr. Kepala SMP 48 Satu Atap Kerinci
 4. Sdr. Yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN KERINCI
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 48 SATU ATAP KERINCI



Jalan. Jembatan Pahlawan KM 03. Mukai Tinggi.

Kode Pos. 37162

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor: 421.3/ 07 /SMPN48/KRC/VI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 48 Satu Atap Kerinci, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas:

Nama : **PIPING PRAYOGA**
NPM : 1610204072
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Perguruan Tinggi : Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci

Telah selesai melakukan penelitian di SMP Negeri 48 Kerinci selama dua bulan, terhitung mulai tanggal 22 Maret 2021 sampai dengan 22 Mei 2021 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Handout Berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas VII SMP 48 Satu Atap Kerinci**”.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Siulak, 22 Mei 2021
Kepala SMP Negeri 48 Satu Atap Kerinci


Drs. SAFARIAL
NIP.19640110 200701 1 004

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN

SEMINAR PROPOSAL PENELITIAN

Nama : PIPING PRAYOGA

Nim : 1610204072

Fakultas : Tarbiyah Dan IlmuKeguruan

Jurusan : Biologi

Hari/Tanggal : Senin, 12 Oktober 2020

Judul : PENGEMBANGAN HANDAUT BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS VII SMP 48 SATU ATAP KERINCI

Telah melaksanakan seminar proposal pada hari Jumat Tanggal 28 Juli 2020 dengan hasil (mengulang/
TidakMengulang).

Surat ini dibuat untuk mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan penelitian.

Sungai Penuh, 12 Oktober 2020

Tim Reviewer I



Toni Haryanto, M.Sc

Tim Reviewer II



Ismi Adelia, M.Pd.Si

MENGESAHKAN

KETUA JURUSAN BIOLOGI



EMAYULIA SASTRIA. M.Pd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : PIPING PRAYOGA

Tempat/Tanggal Lahir : Mukai Tinggi, 10-10-1998

Jenis Kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Mahasiswa

Alamat : Talang Tinggi

Nama Orang Tua : Ayah : Suratmin

Ibu : Rasmawati



No.	Pendidikan	Tempat	Tahun
1.	SD 77/III Mukai Tinggi	Mukai Tinggi	2010
2.	SMP 48 Satu Atap Kerinci	Talang Tinggi	2013
3.	SMKN 2 Kerinci	Mukai Tinggi	2016
4.	IAIN Kerinci	Kerinci	2021

Kerinci, Agustus 2021
Penulis

PIPING PRAYOGA
NIM.1610204072