

**PENGEMBANGAN KOMIK BIODROID MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN BAGI SISWA SMA**

*(Research and Development)*

**Skripsi**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Tika Dwi Kurnia  
036116012



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PAKUAN  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran  
Lingkungan sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMA  
Peneliti : Tika Dwi Kurnia  
NPM : 036116012

Disetujui oleh :

Pembimbing 1,



Prof. Dr. Bibin Rubini, M.Pd  
NIP. 195612091985021001

Pembimbing 2,



Dra. R. Teti Rostikawati, M.Si  
NIP. 196004181987022001

Diketahui oleh :

Dekan FKIP  
Universitas Pakuan,



Dr. Enis Sutisna, M.Pd  
NIP. 1.1101 033 404

Ketua Program Studi  
Pendidikan Biologi,



Rita Istiana, S.Si, M.Pd  
NIP. 11213032623

Tanggal Lulus : 28 September 2020

## **PERNYATAAN ORIGINILITAS**

Penulis menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA” adalah hasil karya penulis dengan arahan dari dosen pembimbing. Karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelas sarjana pendidikan. Sumber informasi yang dikutip dalam karya ilmiah ini, baik dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah memenuhi etika penulisan karya ilmiah dengan disebutkan dalam teks dan tercantum dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi ini melanggar undang-undang hak cipta, maka peneliti siap bertanggung jawab secara hukum dan menerima konsekuensinya.

Bogor, 28 September 2020

Materai

Tika Dwi Kurnia  
036116012

## **ABSTRAK**

**Tika Dwi Kurnia. 036116012. Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA. Skripsi. Universitas Pakuan. Bogor. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Bibin Rubini, M.Pd. dan Dra. R. Teti Rostikawati, M.Si.**

Media pembelajaran merupakan alat bantu berupa fisik maupun teknik sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai September 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan Komik Biodroid materi pencemaran lingkungan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan tiga tahap pengembangan yaitu *Define, Design, Develop, Disseminate*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Agustus 2020. Pelaksanaan penelitian hanya sampai tahap pengembangan yaitu pada validasi produk oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komik biodroid sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA berdasarkan hasil dari validasi ahli materi sebesar 83% dan hasil validasi dari ahli media sebesar 86%.

Kata Kunci : Komik Biodroid, Pencemaran Lingkungan, Media Pembelajaran.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA”. Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Dalam skripsi ini tentunya banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pakuan dan Dra. R. Teti Rostikawati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.
2. Drs. Entis Sutisna M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan.
3. Rita Istiana, S.Si., M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
5. Kedua orang tua, kakak, saudara dan kekasih yang tidak pernah lelah memberikan doa, nasehat, dan dorongan baik moril maupun materil.
6. Sahabat- sahabat tersayang gesrek, abnormal, *success woman*, bioA16 dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Bogor, 28 September, 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat penelitian .....	5
<b>BAB II  TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN           PENGAJUAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Teoritik .....	6
B. Teori-Teori tentang Pengembangan Model .....	12
C. Hasil Penelitian yang Relevan .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
B. Metode Penelitian.....	27
C. Sasaran Klien .....	28
D. Langkah- langkah Riset Pengembangan.....	28
E. Perencanaan dan Penyusunan Model.....	30
F. Instrument Penelitian .....	31
G. Teknik Analisis Data.....	32

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A.	Hasil Pengembangan Model.....	34
B.	Pembahasan .....	44
C.	Keterbatasan Penelitian .....	52
BAB V	KESIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI	
A.	Kesimpulan.....	53
B.	Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA	.....	55
LAMPIRAN	.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Analisis Kurikulum Materi Pencemaran Lingkungan .....	23
Tabel 2	Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	25
Tabel 3	<i>Storyboard</i> Rancangan Penyusunan Media Pembelajaran Komik ..	29
Tabel 4	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli .....	31
Tabel 5	Kriteria Tingkat Kelayakan Media .....	32
Tabel 6	Hasil Analisis KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran.....	33
Tabel 7	Saran dari Ahli Terhadap Media Komik Biodroid.....	41



## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1	Langkah-langkah R&D .....	13
Gambar 2	Tahapan Model ADDIE .....	16
Gambar 3	Alur Model 4D .....	27
Gambar 4	Cover Komik Biodroid.....	36
Gambar 5	Tampilan KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran .....	36
Gambar 6	Pengenalan Tokoh Komik Biodroid.....	37
Gambar 7	Salah Satu Bagian Materi Pencemaran Lingkungan .....	37
Gambar 8	Sumber Belajar, LDS dan Tes Formatif.....	38
Gambar 9	Revisi Cover Komik Biodroid.....	40
Gambar 10	Revisi Penempatan Bagian Percakapan .....	40
Gambar 11	Hasil Validasi Komik Biodroid Ahli Materi .....	42
Gambar 12	Hasil Validasi Komik Biodroid Ahli Media .....	42
Gambar 13	Pembuatan Sketsa Komik Biodroid .....	45
Gambar 14	Tampilan Penyusunan Komik Biodroid pada MIT APP Inventor	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Komik Biodroid Pencemaran Lingkungan .....	59
Lampiran 2	Hasil Validasi Komik Biodrod .....	69
Lampiran 3	Lembar Validasi Media .....	70
Lampiran 4	Lembar Validasi Materi.....	73
Lampiran 5	Surat Prapenelitian.....	77
Lampiran 6	Surat Izin Uji Instrumen .....	78
Lampiran 7	Dokumentasi Observasi di SMAN 8 Kabupaten Tangerang..	82
Lampiran 8	Surat Pernyataan .....	83

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini mulai berkembang pesat. Teknologi banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan, tujuannya untuk menciptakan kondisi yang efektif dan efisien terhadap kehidupan manusia. Pengaruh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meliputi semua aspek kehidupan salah satunya dunia pendidikan. Pendidikan merupakan kebutuhan penting bagi setiap orang. Melalui pendidikan akan dihasilkan orang-orang yang berkualitas dalam segala hal. Faktor terbaru terkait perkembangan 4.0 yaitu lahirnya ide revolusi industri ke empat, menurut (Prasetyo & Sutopo, 2018), menyatakan bahwa secara umum ada 5 aspek yang akan di hadapi yaitu aspek pengetahuan, teknologi, ekonomi, sosial dan politik. Oleh karena itu, untuk menjawab tantangan tersebut maka dibutuhkan usaha besar, terencana dan strategi yang baik.

Saat ini sedang dijalankan program pendidikan karakter yang mentransformasikan pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. Abad 21 ditandai sebagai abad keterbukaan artinya kehidupan manusia pada abad 21 mengalami perubahan-perubahan yang fundamental yang berbeda dengan tata kehidupan dalam abad sebelumnya. Dengan demikian, pada abad 21 akan menuntut sumberdaya manusia yang berkualitas, yang dihasilkan oleh lembaga-lembaga yang dikelola secara professional termasuk lembaga pendidikan (Yulianisa, 2018).

Abad 21 dikenal dengan masa pengetahuan (*Knowledge age*), dalam era ini, semua alternatif upaya pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pada pengetahuan. Saat ini, pendidikan berada di masa pengetahuan tersebut dengan percepatan peningkatan pengetahuan yang luar biasa. Sejalan dengan hal tersebut, kemendikbud merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu,

merumuskan permasalahan, berpikir analitis serta kolaborasi dalam menyelesaikan suatu masalah (Wijaya, 2016). Bahan pembelajarannya pun harus memberikan desain yang lebih otentik untuk dapat melalui tantangan dimana peserta didik dapat berkolaborasi menciptakan solusi dalam memecahkan suatu masalah.

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang di dalamnya mengandung berbagai istilah-istilah latin serta materi yang begitu kompleks. Jayawardana (2017), menyatakan bahwa fakta di lapangan menunjukkan bahwa tidak jarang pembelajaran biologi dilakukan dengan metode-metode konvensional yang cenderung monoton dan menjenuhkan. Metode konvensional di sini berarti masih mengandalkan ceramah dan bersifat tekstual. Metode konvensional bukan berarti tidak boleh dilakukan, namun perlu dikombinasikan dengan metode lain agar tidak timbul paradigma bahwa biologi hanyalah pelajaran hafalan. Pada era digital seperti sekarang ini, guru sebaiknya mempunyai paradigma yang baru terhadap pembelajaran. Oleh karena itu, perlu adanya penggunaan teknologi dalam menyampaikan materi agar dapat mendukung proses belajar siswa dan siswa tertarik untuk belajar biologi. Metode penyampaian materi juga dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik seperti media audio serta video dengan desain yang menarik sesuai dengan minat siswa. Junierissa (2018) menyatakan bahwa penggunaan *gadget* pada siswa saat ini kebanyakan hanya digunakan untuk bermain *game*, *chatting* dan bersosial media. Hal tersebut menjadi permasalahan yang cukup menarik, dan menjadi bahan peneliti guna membuat hal menarik dalam *gadget* siswa agar dapat digunakan dalam mendukung pembelajaran yang lebih baik serta dapat menarik minat siswa untuk belajar biologi.

Media pembelajaran yang baik adalah yang mampu memberikan sesuatu hal yang menarik bagi siswa sehingga proses pembelajaran siswa di kelas tidak melulu menghafal dan memahami konsep, tetapi peserta didik mampu mengaplikasikannya pada kehidupan sehari-hari sehingga apa yang didapat di dalam kelas lebih bermakna (Rohani, 2018).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 8 Kabupaten Tangerang pada hari senin 13 Januari 2020 menunjukkan bahwa media pembelajaran yang diterapkan kepada siswa hanya melalui aplikasi *Microsoft Powerpoint*, belum ada penggunaan aplikasi lain yang dapat menarik dan memotivasi siswa dalam proses belajar. Hal tersebut menjadi tujuan peneliti untuk memaksimalkan media pembelajaran guna mendukung dan membantu pembelajaran yang lebih menarik minat siswa.

Berkaitan dengan hasil observasi yang telah dilakukan, peneliti memilih media pembelajaran berupa komik biodroid dengan harapan dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Komik biodroid ini merupakan bahan ajar berbantu sistem android berupa komik yang termuat dalam teknologi digital seperti *smartphone*.

Waluyanto (2015), menyatakan bahwa komik sebagai media pembelajaran merupakan alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Jika penggunaan komik biodroid pada konteks materi pencemaran lingkungan diharapkan juga dapat menumbuhkan sikap peduli siswa terhadap lingkungan sekitar melalui rangkaian cerita yang menarik dalam komik.

Pencemaran lingkungan menjadi masalah yang umum dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan pemecahan masalah yang tepat dan berkelanjutan. Materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang mudah dipahami namun terkadang siswa belum mampu mengaplikasikan pengetahuan yang didapat kedalam kehidupan sehari-harinya. Dalam meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi tersebut maka guru harus menggunakan media yang menarik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dikembangkan suatu media pembelajaran yaitu dengan **“Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA”** dapat membantu menarik minat belajar siswa pada materi masalah pencemaran lingkungan. Hal ini disebabkan karena potensi peserta didik akan lebih terangsang bila dibantu dengan perangkat media pembelajaran atau sarana dan prasarana yang mendukung proses interaksi yang sedang berlangsung selama pembelajaran.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Penggunaan media pembelajaran komik biodroid belum banyak digunakan.
2. Perlu dibuat produk yang dapat menunjang proses pembelajaran terkait materi pencemaran lingkungan.
3. Penggunaan media komik biodroid sebagai salah satu solusi dalam meningkatkan minat belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan
4. Masih rendahnya ketertarikan siswa dalam pembelajaran materi pencemaran lingkungan
5. Media yang guru gunakan masih terbatas pada *Microsoft Powerpoint*.

Dengan memperhatikan hal tersebut maka peneliti akan mencoba menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan melalui pengembangan komik biodroid materi pencemaran lingkungan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA.

## **C. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan model R&D modifikasi dimana Penelitian dilakukan hanya sampai tahap validasi ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran biologi.
2. Media yang dikembangkan mencakup submateri pencemaran lingkungan pada pembelajaran biologi.

## **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang dijelaskan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : “Apakah Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan Layak Digunakan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA ?”.

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan Komik Biodroid materi pencemaran lingkungan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini sekiranya dapat memberikan manfaat bagi semua orang. Adapun manfaat atau pentingnya penelitian ini.

1. Bagi guru
  - a. Memberikan alternatif pembelajaran yang sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi.
  - b. Meningkatkan kreatifitas guru dalam melakukan variasi dan inovasi pembelajaran.
2. Bagi peserta didik
  - a. Membantu meningkatkan minat belajar dan ketertarikan siswa pad materi pencemaran lingkungan.
  - b. Mempermudah dalam memahami materi pembelajaran.
  - c. Memiliki pengalaman belajar menggunakan media komik biodroid
  - d. Dapat memfasilitasi siswa dalam mengaplikasikan kemampuan mereka pada bidang teknologi.
3. Bagi mahasiswa
  - a. Mendapat pengetahuan tentang bagaimana mengembangkan media komik biodroid.
  - b. Menjadi acuan bagi mahasiswa khususnya dalam bidang pendidikan pada masa yang akan datang.
  - c. Memanfaatkan perkembangan teknologi dan menggunakan media pembelajaran yang ramah lingkungan.
4. Manfaat bagi sekolah

Menjadi masukan bagi pihak sekolah dan upaya sosialisasi penggunaan media pembelajaran komik biodroid pada materi Pencemaran Lingkungan.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Kajian Teoritik**

##### **1. Media Pembelajaran Komik Biodroid**

###### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah segala sesuatu baik berupa fisik maupun teknik dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Adam, Steffi, & Syastra, 2015).

Peranan media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar sangat penting dilaksanakan oleh para pendidik saat ini, karena peranan media pembelajaran dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima dan melalui media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik untuk menggunakan media di dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, melalui media pembelajaran dapat membuat proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien serta terjalin hubungan baik antara guru dengan peserta didik (Tafonao, 2018).

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran (Rohaeti et al., 2019).

Media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses belajar mengajar. Sesuatu apapun yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan tersebut sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar atau kegiatan pembelajaran.



Penggunaan media pembelajaran yang tepat dalam proses belajar dan pembelajaran akan sangat membantu efektivitas proses penyampaian pesan atau materi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

#### **b. Kegunaan Media Pembelajaran**

Beberapa kegunaan dari media pembelajaran (Sadiman, 2014) sebagai berikut :

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dan daya indera.
- 3) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik.

Salah satu faktor penunjang hebatnya kualitas pendidikan adalah media pembelajaran yang ada di sekolah. Media pembelajaran sangat membantu dalam proses pembelajaran di kelas. Hal ini dijelaskan oleh (Nuanmeesri & Jamornmongkolpilai, 2018), bahwa media pembelajaran adalah alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Sarana yang dapat mengkomunikasikan sebuah pesan bisa menjadi suatu media pembelajaran.

Meskipun demikian, arti penting media pembelajaran dalam mendukung pembelajaran di kelas masih belum sepenuhnya dipahami oleh sekolah. Hasil survei yang dilakukan oleh Kemendiknas masih banyak sekolah jenjang sekolah dasar dan sekolah menengah pertama pada umumnya masih kurang memanfaatkan media pembelajaran dan masih bertumpu pada guru sebagai subjek dan media pembelajaran utama.

#### **c. Komik Biodroid**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) versi *online* berarti cerita bergambar (majalah, surat kabar, atau berbentuk buku) yang umumnya mudah dicerna dan lucu. Saat ini komik tidak lagi hanya berupa lembaran-lembaran

kertas, melainkan saat ini dapat diakses di mana saja dan kapan saja melalui aplikasi berbasis internet.

Wiwik (2018), menyatakan bahwa gaya media yang tidak terlalu kaku dari pengembangan komik digital (e-komik) berbasis *mobile device* dapat menjadi sebuah media pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa sekolah menengah atas sehingga memotivasi untuk mempelajari konten pembelajaran yang menjadi pesan untuk disampaikan.

Nur Ary (2011), menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan media komik bergambar pada siswa SMA dengan strategi PQ4R dapat menumbuhkan minat baca sebagai aktivitas yang dilakukan dengan penuh ketekunan dan cenderung menetap dalam rangka membangun pola komunikasi dengan diri sendiri. Pembelajaran dengan menggunakan komik bergambar mengajak siswa untuk bisa belajar mandiri, membekali siswa dengan metode yang sistematis, sehingga belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Menurut (Sousanis, 2019), Komik memiliki berbagai macam jenis, yaitu kartun/karikatur (*cartoon*), komik potongan (*comic strip*), buku komik (*comic book*), komik tahunan (*comic annual*), album komik (*comic album*), komik online (*online webcomic*), buku instruksi dalam format komik (*instructional comis*), rangkaian ilustrasi (*stroyboard*), komik ringan (*comic simple*), dan komik perencanaan dalam pikiran (*comic planning on mind*). Dalam penelitian kali ini, digunakan komik pendidikan berbentuk digital yang dapat diakses melalui aplikasi *gadget* dan bersifat informatif.

Komik dibedakan kembali menjadi dua macam yaitu komik komersial dan komik pendidikan. Komik komersial jauh lebih dibutuhkan di pasaran karena bersifat personal, menyediakan humor yang kasar yang dikemas dengan bahasa percakapan sehari-hari serta memiliki kesederhanaan jiwa dan moral dengan adanya kecenderungan manusia universal terhadap pemujaan pahlawan. Sedangkan komik pendidikan cenderung menyediakan isi bersifat informatif dan banyak diterbitkan oleh industri, dinas kesehatan, dan lembaga-lembaga nonprofit. Maka dari itu, peneliti menggunakan komik pendidikan dalam penelitian pengembangan.

Pada umumnya guru di SMA sudah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai media pembelajaran, yang tentu saja memiliki kelemahan diantaranya harus diperiksa manual oleh guru; kualitas cetakan dan kualitas kertas yang rendah; gambar sebagai materi penunjang tidak terlalu jelas dan sangat jarang yang berwarna. *Smartphone* android pada saat ini telah digunakan oleh sebagian besar siswa SMA, namun pada umumnya hanya digunakan untuk berkomunikasi. Padahal, sangat besar potensi penggunaan *Smartphone* android sebagai media pembelajaran yang menarik, terutama dalam mata pelajaran biologi. Pembelajaran biologi yang dikemas dalam aplikasi android disebut sebagai biodroid. Biodroid menawarkan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan dengan media berbasis kertas atau bahkan dengan media berbasis PC. Biodroid bukan sekedar *e-book* saja, melainkan memungkinkan dilaksanakannya kegiatan ujian yang mampu mengirimkan hasilnya secara langsung ke guru mata pelajaran melalui server. Biodroid merupakan lompatan besar pengembangan multimedia interaktif guna mendukung kegiatan pembelajaran biologi.

Biodroid adalah bahan ajar berbantu sistem android yang termuat dalam *smartphone* android, dan dapat menarik minat siswa untuk belajar. Hal tersebut diperjelas oleh pendapat (Juwita & Ratna, 2019) yang menyatakan bahwa kelebihan dari Biodroid ialah dapat menggabungkan unsur teks, gambar, dan video dan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya. Tetapi terdapat pula kekurangan biodroid yaitu hanya terbatas pada beberapa materi saja dan membutuhkan *smartphone* android untuk menggunakannya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran komik biodroid merupakan alat bantu berupa fisik maupun teknik yang termuat dalam *smartphone* android dan dapat menarik minat siswa untuk belajar sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien serta menawarkan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan dengan media berbasis kertas sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran.

## 2. Teori Pemrosesan Informasi yang Berkaitan dengan Komik Biodroid

Semua informasi yang kita peroleh terekam di dalam ingatan. Akan tetapi, tidak semua informasi tersebut dapat bertahan lama dalam ingatan atau hilang karena ada beberapa faktor yang mempengaruhinya. Ketika individu memperoleh suatu informasi, secara tidak langsung otak akan akan memproses informasi tersebut. Apabila dalam pemrosesan tersebut terdapat perhatian pada informasi yang diperoleh, maka akan menghasilkan suatu pemahaman informasi yang masuk kemudian diproses dan tersimpan erat dengan kemampuan kognisi seseorang (Fris hammar, 2002).

Pemrosesan informasi dipengaruhi oleh faktor memori dan kognisi termasuk kecerdasan seseorang. Pemrosesan informasi sangat berkaitan dengan perkembangan kognitif. Hal itu dapat diketahui dari bagaimana proses penerimaan dan pengolahan informasi berkaitan dengan kognisi seseorang sehingga informasi yang didapatkan terus berkembang.

Setiap pemrosesan informasi diperantarai oleh pengkategorian dan penggunaan konsep (Yeigh, 2007). Kategori dan konsep inilah yang merupakan sebuah tiruan atau model tentang lingkungan di sekitar. Proses informasi menentukan pembentukan makna pada seseorang yang merupakan konstruksi dari sebuah perubahan sikap. Kategori dan konsep dapat berupa media, seperti pada penelitian ini, penggunaan media komik biodroid dalam menyampaikan suatu informasi dapat memudahkan otak menyimpan informasi dengan cukup lama dan lebih memahami isi informasi yang didapat. Hal ini diakrenakan pemahaman dipengaruhi oleh interpretasi terhadap stimulus. Dengan adanya stimulus dan dukungan dari lingkungan maka perkembangan kapasitas kognitif seseorang semakin meningkat.

Menurut Lavine, Borgida dan Sullvian (2000), pendekatan ini merumuskan bahwa kognitif manusia sebagai suatu sistem yang terdiri atas tiga bagian yaitu (1) *input*, yaitu proses informasi dari lingkungan atau stimulus yang masuk ke dalam reseptor panca indra dalam bentuk penglihatan, suara, dan rasa; (2) proses, yaitu pekerjaan otak untuk mentransformasikan informasi atau stimulus dalam cara yang beragam; (3) *output*, yang berbentuk tingkat laku. Dalam hal ini penggunaan

komik biodroid tepat dilakukan karena sesuai dengan tiga bagian kognitif manusia diantaranya *input* berupa tampilan komik biodroid yang disajikan dapat dilihat, didengar dan dipraktikan, kemudian proses yang berupa membaca informasi pada komik biodroid dan mengerjakan soal-soal yang tersedia serta *output* berupa tindakan secara langsung manusia setelah membaca komik biodroid dengan mengaplikasikannya pada kehidupan sehari-hari.

Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimuli dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep-konsep, serta menggunakan simbol verbal dan non verbal (Ellias dan Saucier, 2006).

Teori pemrosesan informasi berasumsi bahwa pembelajaran merupakan faktor penting dalam perkembangan kognitif. Dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi yang diolah sehingga membentuk hasil belajar. Pada pemrosesan informasi terjadi interaksi antara kondisi internal dan eksternal. Kondisi internal yang dimaksud adalah keadaan di dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar dan proses kognitif, sedangkan kondisi eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran. Tahapan pembelajaran meliputi motivasi, pemahaman, pemerolehan, penyimpanan, ingatan Kembali, generalisasi, perlakuan dan umpan balik.

### **3. Materi Pencemaran Lingkungan**

Pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan perubahan pola penggunaan energi dan materi, tingkat radiasi, bahan-bahan fisik dan kimia, dan jumlah organisme. Perbuatan ini dapat mempengaruhi langsung manusia, atau tidak langsung melalui air, hasil pertanian, peternakan, benda-benda, perilaku dalam rekreasi di alam bebas (Sastrawijaya, 2009).

Menurut UU RI No. 32 Tahun 2009, pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain kedalam

lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

Pencemaran dapat dibedakan menjadi 4, yaitu pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran suara.

**a. Pencemaran udara**

Menurut (Sastrawijaya, 2009), pencemaran udara ialah jika udara di atmosfer dicampuri dengan zat atau raidasi yang berpengaruh buruk pada organisme hidup di sekitarnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada dalam waktu yang cukup lama, maka akan mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Bila keadaan seperti itu terjadi maka udara dikatakan sudah tercemar.

**b. Pencemaran tanah**

Pencemaran tanah dapat terjadi karena beberapa faktor, yang pertama yaitu pencemaran secara langsung, misalnya dalam menggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida atau insektisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat diurai seperti plastik. Factor kedua yaitu bisa melalui air, air yang mengandung bahan pencemar akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup di dalam ataupun dipermukaan tanah. Faktor ketiga yaitu melalui udara, udara yang tercemar akan menurunkan hujan asam akibatnya tanah akan tercemar juga. Dari faktor-faktor tersebut dapat mengurangi kesuburan tanah, menimbulkan wabah penyakit, dan membuat tumbuh-tumbuhan dan makhluk hidup lainnya mati (Widiyanto, 2015).

**c. Pencemaran suara**

Pencemaran suara berasal dari kebisingan yang berkekuatan tinggi. Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh manusia dan merupakan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh negatif terhadap kesehatan. Berdasarkan KepmenLH RI No 48 Tahun 1996 tentang nilai ambang batas tingkat kebisingan menyatakan bahwa kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari satu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan sistem alam. Setelah pencemaran udara dan air,

pencemaran suara di perkotaan dianggap sebagai jenis pencemaran yang paling serius ketiga menurut WHO (Hastuti, 2017).

#### **d. Pencemaran air**

Pencemaran air adalah ancaman yang banyak dikhawatirkan oleh manusia karena air merupakan sumber kehidupan. Timbulnya pencemaran di DAS dan air tanah akibat kemajuan industri akan mempengaruhi daya dukung lingkungan terhadap makhluk hidup. Air yang telah tercemar, baik oleh senyawa organik maupun anorganik akan mudah sekali menjadi media berkembangnya berbagai macam penyakit (Naslilmuna, 2018).

Dampak dari pencemaran air yaitu bisa mengakibatkan datangnya banjir bahkan bisa saja menjadi banjir bandang, kemudian terjadi erosi, sumber air lama kelamaan menjadi berkurang, berbagai macam penyakit bisa datang, bisa mengakibatkan tanah longsor, ekosistem sungai terganggu, tanah-tanah menjadi tidak subur dan kerugian pada nelayan karena ikan yang mereka tangkap sudah tercemar dan tidak bagus kualitasnya (Kurniawan, 2017)

### **3. Teori –Teori tentang Pengembangan Model *Research and Development* (R&D)**

R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dari uraian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa R&D adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya (Hanafi, 2017).

Menurut (Borg, W.R. & Gall, 1983), penelitian pengembangan adalah suatu desain penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Secara metodologis, R&D berkaitan dengan bidang teknologi pembelajaran, teknologi pembelajaran dapat didefinisikan sebagai penggunaan berbagai teknik penelitian yang divalidasi dan bidang teknologi pembelajaran yang difokuskan pada bahan dan perangkat keras audiovisual. (Surakhmad, 1992)

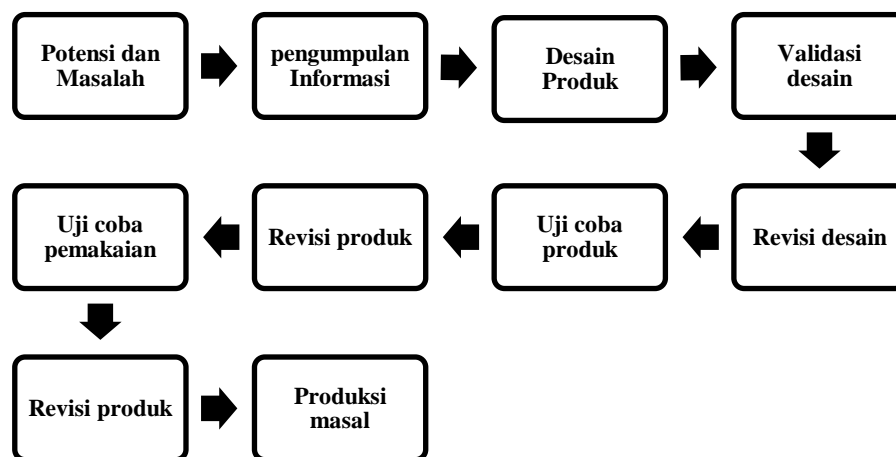
mengemukakan bahwa R&D digunakan untuk mengatasi masalah pendidikan, meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar di kelas dan bukan untuk menguji teori.

#### a. Pengertian R&D

Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian ini telah banyak digunakan pada bidang-bidang ilmu alam dan teknik, akan tetapi bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen dan lain-lain (Sugiyono, 2014).

#### b. Langkah-langkah penelitian

R&D memiliki sepuluh langkah yang saling berurutan sebagaimana dijelaskan dalam gambar berikut :



Gambar 1 Langkah R&D (Sugiyono, 2014): 409)

##### 1) Potensi dan Masalah

Penelitian ini berawal dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang ada didayagunakan akan memiliki nilai tambah sedangkan masalah adalah suatu penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Masalah tersebut dapat diatasi melalui suatu metode R&D yaitu dengan cara menelitinya, sehingga bisa ditemukan suatu



model, sistem atau pola penanganan terpadu yang efektif yang bisa dipakai untuk mengatasi masalah tersebut.

2) Pengumpulan informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan *uptodate*, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi dan *studi literatur* yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Studi dan informasi digunakan untuk menemukan konsep-konsep secara teoritis yang dapat memperkuat suatu produk, terkhusus yang menyangkut dengan masalah pendidikan.

3) Desain Produk

Produk yang dihasilkan dalam R&D bermacam-macam. Desain produk diwujudkan dalam gambar atau bagan sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya, sehingga akan mempermudah siswa untuk lebih memahaminya. Hasil akhir dari tahap desain produk yaitu desain produk baru yang telah lengkap dengan spesifikasinya. Akan tetapi desain tersebut masih bersifat hipotetik, karena efektivitasnya masih belum dibuktikan, dan baru diketahui setelah desain tersebut melewati suatu pengujian.

4) Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk dapat dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Pakar atau tenaga ahli yang menilai produk baru tersebut harus memberikan nilai desain tersebut sehingga langkah selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kelebihan dari produk tersebut. Validasi desain dapat dijalankan pada sebuah forum yang sebelumnya, seorang peneliti produk tersebut dapat mempresentasikan proses penelitiannya sampai ditemukannya desain tersebut.

5) Revisi Desain

Setelah desai produk divalidasi melalui diskusi dengan beberapa pakar atau tenaga ahli maka akan diketahui beberapa kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain tersebut. Yang bertugas memperbaiki desain yaitu peneliti yang akan menghasilkan produk tersebut.

6) Uji Coba Produk

Protipe inilah yang selanjutnya diuji coba. Pengujian dapat dilakukan melalui eksperimen, yaitu membandingkan efektivitas dan efesiensi sistem kerja yang lama dengan sistem kerja yang baru.

7) Revisi produk

Pengujian produk terhadap sampel yang sangat terbatas dapat menunjukkan bahwa kinerja sistem kerja baru ternyata yang lebih baik bila dibandingkan dengan sistem kerja yang sebelumnya. Jika terdapat perbedaan yang signifikan maka sistem kerja yang baru dapat diterapkan dan digunakan.

8) Uji coba pemakaian.

Setelah pengujian terhadap suatu produk yang dihasilkan sukses yang dapat diterapkan, maka selanjutnya yaitu produk yang berupa sistem kerja baru tersebut diberlakukan pada kondisi nyata dalam ruang lingkup yang lebih luas.

9) Revisi produk

Revisi produk ini dilaksanakan bila dalam perbaikan pada yang kondisi nyata terdapat kelebihan dan kekurangan. Dalam uji coba pemakaian produk sebaiknya peneliti produk selalu melakukan evaluasi bagaimana kinerja dari produknya dalam hal ini yaitu sistem kerja produk.

10) Produksi masal

Bila produk yang sudah diuji coba dinyatakan efektif serta layak untuk diproduksi maka pembuatan produk masal dapat dilakukan.

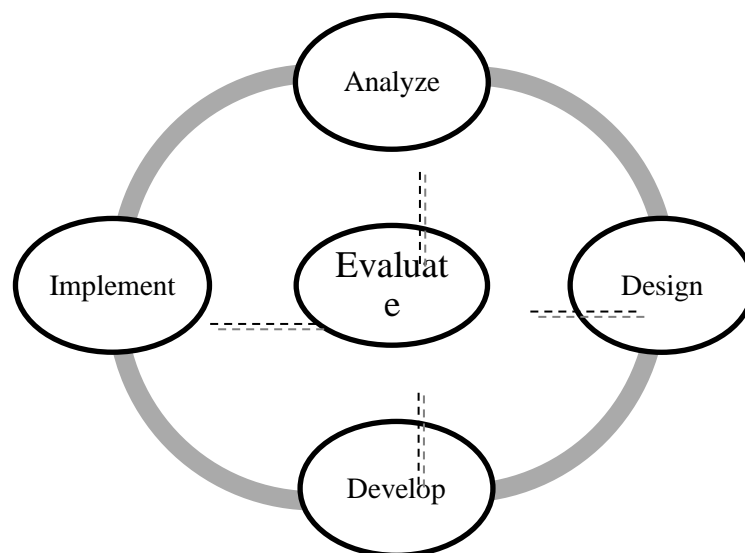
Guna memastikan kualitas dalam pengembangan perlu diperhatikan model-model pengembangan, seperti yang diungkapkan oleh (Syaiful, 2005), penggunaan model pengembangan secara sistematis dan sesuai dengan teori akan menjamin kualitas isi pada bahan yang dikembangkan. Model-model tersebut antara lain yaitu model 4D, ADDIE, ASSURE, Hannafin dan Peck. Beberapa model tersebut tentu memiliki karakteristik masing-masing.

### c. Macam-macam Model Pengembangan R&D

#### 1) Model pengembangan ADDIE

Menurut (Benny & Pribadi, 2010) dalam desain R&D dikenal beberapa model yang dikemukakan oleh para ahli salah satunya yaitu ADDIE. Model ADDIE ini dilakukan melalui lima fase sesuai dengan namanya yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (Desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi).

Model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum dan sesuai digunakan untuk penelitian pengembangan. Berikut tahapan dalam model penelitian pengembangan ADDIE :



Gambar 2. Tahap Pengembangan Model ADDIE

(Sumber : (Jufrida, 2017))

a) *Analysis* (Analisis)

Langkah analisis terdiri dari dua tahap, yaitu analisis kinerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*. Tahap pertama, yaitu analisis kinerja, dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program pembelajaran atau perbaikan manajemen. Pada tahap kedua yaitu analisis kebutuhan, merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa untuk meningkatkan prestasi belajar. Hal ini dapat dilakukan apabila program pembelajaran dianggap sebagai solusi dari masalah pembelajaran yang sedang dihadapi.

b) *Design* (Perancangan)

Tahap ini dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Ibarat bangunan, maka sebelum dibangun gambar rancang bangun dikertas harus ada terlebih dahulu. Yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu merumuskan tujuan pembelajaran, kemudian menyusun tes, dimana tes tersebut harus didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Selanjutnya menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

c) *Development* (Pengembangan)

Pengembangan adalah proses mewujudkan rancangan menjadi sebuah kenyataan. Artinya, jika dalam desain diperlukan suatu software berupa media pembelajaran, maka media tersebut harus dikembangkan. Langkah penting dalam tahap pengembangan adalah validasi produk, pada tahap validasi produk dilakukan oleh ahli sesuai produk yang akan dikembangkan, tujuannya untuk mengetahui kelayakan produk tersebut sebelum diuji coba.

d) *Implementaion* (Implementasi)

Implementasi atau penyampaian materi pembelajaran merupakan langkah keempat dari model desain sistem pembelajaran ADDIE. Langkah implementasi sering diasosiasikan dengan penyelenggaraan program pembelajaran. Langkah ini mempunyai makna adanya penyampaian materi pembelajaran dari guru atau peneliti kepada siswa. Tujuan pada tahapan ini yaitu membimbing siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan memastikan terjadinya pemecahan masalah untuk mengatasi kesenjangan belajar yang dihadapi siswa.

e) *Evaluation* (Evaluasi)

Langkah terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE adalah evaluasi. Evaluasi dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap proses pembelajaran. Evaluasi dapat dilakukan dengan membandingkan antara hasil belajar awal siswa dengan hasil akhir belajar siswa atau dikenal dengan istilah *pre test* dan *pos test*.

2) Model Pengembangan 4D

Desain model 4D yang dikemukakan oleh (Thiagarajan and Sivasailan, 1974), bahwa yang digunakan untuk alur pengembangan perangkat pembelajaran pada dasarnya untuk pelatihan guru, untuk anak-anak berkebutuhan khusus, dan penekanan pada pengembangan bahan ajar. Secara umum, tujuan dari penulisan buku oleh Thiagarajan adalah untuk membantu pembaca dalam mendefinisikan (*Define*), mendesain (*Design*), mengembangkan (*Development*), dan menyebarkan (*Dissemination*). Meskipun awalnya model 4D dimaksudkan untuk mengembangkan bahan ajar bagi guru untuk pelatihan dan anak-anak berkebutuhan khusus, tetapi disinyalir dai kata pengantar oleh Maynard C. Reynolds, bahwa model 4D tersebut dapat dijadikan sumber ide dan prosedur pengembangan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dan penyebarannya pada bidang lain.

Menurut (Triyanto, 2010), kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) *Define* (Pendefinisian)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tiap-tiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Secara umum, dalam pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan. Analisis bisa dilakukan melalui studi literature atau penelitian pendahuluan. Thiagarajan menganalisis lima kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* yaitu ; analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis siswa (*Learner analysis*), analisis tugas (*Task analysis*), analisis konsep (*Concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*Specifying instructional objectives*).

b) *Design* (Perancangan)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. (Thiagarajan and Sivasailan, 1974), membagi perancangan menjadi empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu ; penyusunan tes asuan patokan, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal.

Dalam tahap perancangan, peneliti sudah membuat produk awal. Dalam konteks pengembangan model pembelajaran, tahap ini diisi dengan kegiatan menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran.

c) *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan terbagi atas dua kegiatan yaitu penilaian ahli dan uji pengembangan. Penilaian ahli merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli bidangnya masing-masing. Saran-saran yang diberikan kemudian diperbaiki. Uji pengembangan merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran

penggunaan produk. Pada kegiatan pengembangan bahan ajar, tahap pengembangan dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan modul atau bahan ajar kepada pakar yang terlibat pada saat validasi rancangan. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar.

d) *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Tahap ini terbagi atas 4 fase yaitu; pengujian validitas, pengemasan, dufusi dan adopsi. Produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang ditetapkan.

3) Model Pengembangan ASSURE

(Molenda, 2005), mengemukakan sebuah model desain pembelajaran yang diberi nama ASSURE. Model ASSURE lebih difokuskan pada perencanaan pembelajaran untuk digunakan dalam situasi pembelajaran di dalam kelas secara aktual. Model desain pembelajaran ini lebih sederhana dari model desain yang lain, sesuai dengan pendapat dari (Benny & Pribadi, 2010), bahwa model ASSURE cukup sederhana untuk dapat diaplikasikan dalam menciptakan proses pembelajaran yang menarik.

Model ASSURE adalah jembatan antara peserta didik, materi dan bentuk media. Menurut Pribadi (2010) model ASSURE merupakan model desain sistem pembelajaran yang bersifat praktis dan mudah diimplementasikan untuk mendesain aktivitas pembelajaran yang bersifat individual maupun klasikal. Menurut (Amri, 2013), ada enam langkah pengembangan model ASSURE yaitu ; *Analyze Learners, State Objective, Select instructional methods, media and materials, utilize media and materials, require learner participation, evaluate and revise.*

a) *Analyze learner*

Langkah pertama adalah mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik siswa yang disesuaikan dengan hasil-hasil belajar. Hal yang penting dalam menganalisis karakteristik siswa meliputi karakteristik umum dari siswa, kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa dan gaya belajar siswa.

b) *State objectives*

Langkah selanjutnya adalah menyatakan standar dan tujuan pembelajaran yang spesifik mungkin. Tujuan pembelajaran dapat diperoleh dari kurikulum atau silabus, keterangan dari buku teks, atau dirumuskan sendiri oleh perancang pembelajaran.

c) *Select instructional methods, media and materials*

Tahap ini adalah memilih metode, media dan bahan ajar yang akan digunakan. Dalam memilih metode, media dan bahan ajar yang akan digunakan, terdapat beberapa pilihan, yaitu memilih media dan bahan ajar yang telah ada, memodifikasi bahan ajar atau membuat bahan ajar yang baru.

d) *Utilize media and materials*

Tahap selanjutnya yaitu metode, media dan bahan ajar diuji coba untuk memastikan bahwa ketiga komponen tersebut dapat berfungsi efektif untuk digunakan dalam situasi sebenarnya. Untuk melakukannya melalui proses 5P, yaitu ; *preview* metode, media dan bahan ajar, *prepare* metode, media dan bahan ajar, *prepare* lingkungan, *prepare* para pemelajaran, dan *provide* pengalaman belajar.

e) *Require learner participation*

Keterlibatan siswa secara aktif menunjukkan apakah media yang digunakan efektif atau tidak. Pembelajaran harus didesain agar membuat aktivitas yang memungkinkan siswa menerapkan pengetahuan atau kemampuan baru dan



menerima umpan balik mengenai kesesuaian usaha siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

f) *Evaluate and revise*

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas pembelajaran dan juga hasil belajar siswa. Evaluasi dan revisi dilakukan untuk melihat seberapa jauh teknologi, media dan materi yang dipilih/gunakan dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

4) Model Pengembangan Hannafin dan Peck

Model Hannafin dan Peck adalah model desain pembelajaran yang terdiri dari tiga fase yaitu fase analisis keperluan, fase desain, fase pengembangan dan implementasi. Dalam model ini, penilaian dan pengulangan perlu dijalankan dalam setiap fase. Model ini lebih berorientasi pada produk.

a) Fase pertama

Fase analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan – kebutuhan dalam mengembangkan suatu media pembelajaran termasuk di dalamnya tujuan dan objek media pembelajaran yang dibuat.

b) Fase kedua

Fase desain, informasi dari fase analisis dipindahkan ke dalam bentuk dokumen yang akan menjadi tujuan pembuatan media pembelajaran. Fase desain bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kaidah yang paling baik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

c) Fase ketiga

Fase pengembangan dan implementasi, terdiri dari penghasilan diagram alur, pengujian, serta penilaian formatif dan penilaian sumatif.

#### **4. Hasil Penelitian yang Relevan**

- a. Penelitian oleh (Zain et al., 2013) tentang Pengembangan Komik Bahan Ajar IPA Terpadu Kelas VII SMP Pada Tema Sistem Pencernaan Manusia dan Hubungannya Dengan Kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa komik bahan ajar IPA terpadu layak dengan skor pakar >90% dan efektif karena dapat meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga hasil belajar pun menjadi maksimal, terbukti dengan 100% siswa tuntas belajar.
- b. Penelitian oleh (Putra, 2017) tentang Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android pada Mata Pelajaran Kimia berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan respon positif dalam proses pembelajaran dengan data sebesar 80,05% dan kategori baik.
- c. Penelitian oleh (Astra dkk, 2016) tentang Perancangan Komik Cerita Tokoh Menggunakan Aplikasi Comicker sebagai Media Pembelajaran yang hasilnya menjelaskan bahwa aplikasi android dalam bentuk komik dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMA dengan skor rata-rata kelayakan 83,06% berdasarkan hasil uji kelayakan dari ahli media, ahli konsep, tes empiris guru, dan tes siswa.

#### **5. Analisis Kurikulum**

Materi yang digunakan pada pengembangan komik biodroid adalah yaitu materi pencemaran lingkungan. Dari hasil analisis KD (Kompetensi Dasar) didapat beberapa indikator pembelajaran yang harus dicapai siswa. KD dan Indikator ini selanjutnya akan dijadikan acuan dalam pengembangan komik biodroid. Hasil perumusan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Analisis kurikulum materi pencemaran lingkungan

<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI</b>
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.	3.11.1 Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan 3.11.2 Menganalisis data perubahan lingkungan sekitar akibat dari pencemaran lingkungan 3.11.3 Menjelaskan penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan 3.11.4 Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan

Berdasarkan analisis kurikulum diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran komik biodroid adalah sarana pendukung siswa dalam mencari sumber literatur materi biologi yang menarik dan mudah untuk dipahami karena memuat konteks kompetensi yang efektif.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai September 2020 yang diawali dengan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 8 Kabupaten Tangerang, yang beralamat di Jl. Siliwangi Cisoka-Adiyasa Kecamatan Cisoka Tangerang. Penelitian dilakukan dengan model R&D modifikasi yaitu penelitian hanya sampai tahap pengembangan dan validasi media yang dikembangkan. Jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Jadwal pelaksanaan penelitian

		Bulan (2020)							
No	Kegiatan	Jan	Feb	Mart	Jun	Jul	Ags	Sep	
1	Observasi Awal								
2	Pembuatan proposal								
3	Seminar Proposal								
4	Pengembangan Design Media Komik Biodroid								
5	Validasi Produk								
6	Perbaikan Produk Komik Biodroid								
7	Pengolahan Data								
8	Penyusunan Skripsi								

## **B. Metode Penelitian**

### **1. Definisi Konseptual**

Media pembelajaran komik biodroid merupakan alat bantu berupa fisik maupun teknik yang termuat dalam smartphone android dan dapat menarik minat siswa untuk belajar sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien serta menawarkan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan dengan media berbasis kertas sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran.

### **2. Definisi Operasional**

Media pembelajaran merupakan alat bantu berupa fisik maupun teknik sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran. Produk dinilai oleh validator ahli pada aspek media dan aspek materi dengan pengembangan media pembelajaran komik biodroid pada materi pencemaran lingkungan.

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data primer dengan kondisi ilmiah yang sesungguhnya. Hasil validasi materi dan media termasuk kedalam kategori sangat layak yang artinya bahwa media yang dikembangkan sudah sangat layak dilakukan uji coba.

### **3. Metode Penelitian dan Pengembangan**

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode pengembangan (R&D). Menurut (Sugiyono, 2014) metode penelitian dan pengembangan didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil dari metode ini tidak hanya mengembangkan suatu produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan dan jawaban atas permasalahan praktis. Penelitian dan

pengembangan juga diarahkan untuk mengembangkan dan mevalidasi produk-produk penelitian.

Metode pengembangan komik biodroid menggunakan model 4D yaitu (*Define, Design, Development, Dissemination*). Desain pengembangan model 4D bersifat interaktif dengan tahapan pembelajaran yang efektif, dinamis dan efisien. Model ini dapat digunakan untuk mengembangkan produk seperti strategi, metode, media pembelajaran, dan bahan ajar. Model 4D terdiri dari empat tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, penerapan dan penyebaran.

### **C. Sasaran Klien**

Subjek penelitian terdiri dari penilai, dan tim validasi, yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Penilai produk dilakukan oleh tujuh orang ahli yang terdiri dari tiga guru dengan kualifikasi pendidikan minimal S1 dan empat dosen dengan kualifikasi minimal S2.
2. Media komik biodroid yang dibuat untuk siswa SMA kelas X.

### **D. Langkah-langkah Riset Pengembangan**

Model pengembangan bahan ajar yang dipakai adalah model 4D dengan tahap penyebaran secara terbatas. Langkah pengembangan model 4D yang digunakan dalam penelitian ini hanya sampai tahap *development*, dapat dilihat pada gambar 3.

#### **1. *Define* (Pendefinisian)**

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tiap-tiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Secara umum, dalam pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan. Analisis bisa dilakukan melalui *studi literature* atau penelitian pendahuluan. Thiagarajan menganalisis lima kegiatan yang dilakukan pada tahap

*define* yaitu ; analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis siswa (*Learner analysis*), analisis tugas (*Task analysis*), analisis konsep (*Concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*Specifying instructional objectives*).

## 2. *Design* (Perancangan)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. (Thiagarajan and Sivasailan, 1974), membagi perancangan menjadi empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu ; penyusunan tes asuan patokan, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal.

Dalam tahap perancangan, peneliti sudah membuat produk awal. Dalam konteks pengembangan model pembelajaran, tahap ini diisi dengan kegiatan menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran.

## 3. *Development* (Pengembangan)

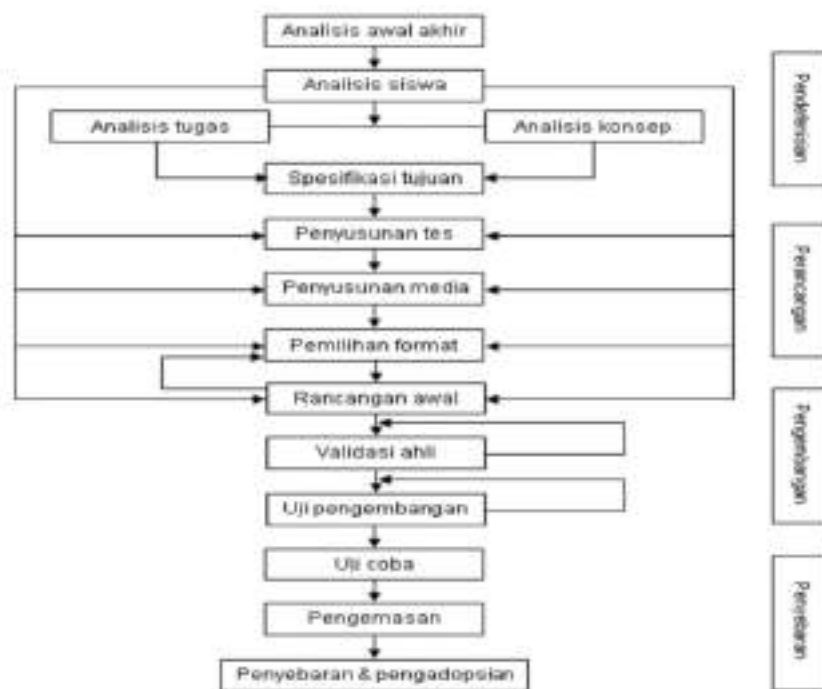
Tahap pengembangan terbagi atas dua kegiatan yaitu penilaian ahli dan uji pengembangan. Penilaian ahli merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli bidangnya masing-masing. Saran-saran yang diberikan kemudian diperbaiki. Uji pengembangan merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran penggunaan produk. Pada kegiatan pengembangan bahan ajar, tahap pengembangan dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan modul atau bahan ajar kepada pakar yang terlibat pada saat validasi rancangan. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar.

## 4. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Tahap ini terbagi atas 4 fase yaitu; pengujian validitas,

pengemasan, difusi dan adopsi. Produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang ditetapkan.

Pada tahap ini belum dapat dilaksanakan karena kendala kondisi dan situasi saat ini yaitu adanya pandemic Covid-19 yang menyebabkan terhambatnya proses penelitian ke sekolah.



Gambar 3 Alur Model 4D (Thiagarajan 1974)

### E. Perencanaan dan Penyusunan Model

Rancangan dalam penyusunan pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3 *Storyboard* Media Pembelajaran Komik Biodroid

No	Tampilan	Deskripsi
1	Sampul (Halaman pembuka)	Memuat konten judul komik biodroid dan sub bab materi pencemaran lingkungan



No	Tampilan	Deskripsi
2	Kompetensi Dasar Indikator	<p>Kompetensi Dasar :</p> <p>-Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan.</p> <p>Indikator :</p> <p>3.11.1 Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan</p> <p>3.11.2 Menganalisis data perubahan lingkungan sekitar sebagai akibat dari pencemaran lingkungan</p> <p>3.11.3 Menjelaskan penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan</p> <p>3.11.4 Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan</p>
3	Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah proses pembelajaran siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan pengertian dari Pencemaran Lingkungan</li> <li>2. Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan</li> <li>3. Menganalisis data perubahan lingkungan sekitar</li> <li>4. Menjelaskan penyebab dari pencemaran lingkungan</li> <li>5. Menjelaskan dampak yang timbul akibat dari pencemaran lingkungan</li> </ol> <p>Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan</p>
4	Pengenalan Tokoh	Berisi pengenalan dan karakter tokoh yang akan muncul dalam komik
5	Isi (Halaman utama)	Halaman utama tentang materi pencemaran lingkungan yang digambarkan dengan dialog antar tokoh dalam penyelesaian masalah yang terjadi serta dihubungkan dengan aspek kehidupan sehari-hari
6	Kuis (Halaman penutup)	Link LDS dan Tes formatif yang disediakan di halaman akhir komik biodroid

## F. Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah validasi komik biodroid.

### 1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Uji validitas oleh tim ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran. Lembar uji validitas berisi kelayakan yang diuji menggunakan lembar keterpaduan materi dalam media pembelajaran, kesesuaian materi dan komponen pada media pembelajaran.

Tabel 4 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

No	Butir
<b>Kualitas Design Media Pembelajaran</b>	
1	Jenis, ukuran, dan letak huruf
2	Kejelasan gambar, dan pewarnaan
3	Bahasa yang digunakan
<b>Kesesuaian media pembelajaran dengan kurikulum</b>	
4	Kesesuaian kompetensi dengan kurikulum
5	Kesesuaian kompetensi dasar dan indikator dengan materi pembelajaran
6	Kesesuaian gambar dengan materi

## G. Teknik Analisis Data

Kelayakan media pembelajaran berbasis komik biodroid diperoleh dari penilaian ahli, dan guru. Menurut Arikunto (2013) perhitungan data validitas media pembelajaran di analisis menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\epsilon x}{\epsilon xi} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase Kelayakan

X = Jawaban Skor Validitas (Nilai Nyata)

Xi = Jawaban Tertinggi (Nilai Harapan)

Hasil yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai tabel 5

Tabel 5 Kriteria Tingkat Kelayakan Media

No	Skor Rata-Rata %	Kriteria
1	81-100	Sangat Layak
2	61-80	Layak
3	41-40	Cukup Layak
4	21-40	Tidak Layak
5	0-20	Sangat Tidak Layak

Sumber : (Riduwan, 2015)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Komik Biodroid

Pengembangan media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan dikembangkan melalui beberapa tahapan yaitu *Define, Design, Development*. Tahapan pertama yaitu *Define*. Yang harus dilakukan dalam tahap pertama yaitu analisis awal-akhir, analisis materi, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Dalam tahap analisis awal-akhir berisikan informasi mengenai karakteristik siswa meliputi perkembangan kognitif, latar belakang akademik, latar belakang kehidupan social dan ekonomi. Hasil yang didapatkan dari hasil analisi awal-akhir, analisis materi, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran yang mencakup penentuan bagian-bagian materi yang akan dipelajari dalam pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian serta melakukan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator yang lebih spesifik. Hasil dari analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Kompetensi Dasar, Indikator Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
3.11 Menganalisis Data Perubahan Lingkungan, Penyebab, dan Dampaknya bagi Kehidupan.	3.11.1 Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan	1. Menjelaskan pengertian dari pencemaran lingkungan
	3.11.2 Menganalisis data perubahan lingkungan akibat dari pencemaran lingkungan	2. Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan
	3.11.3 Menjelaskan penyebab dan dampak dari pencemaran	3. Menganalisis data perubahan lingkungan 4. Menjelaskan penyebab dari pencemaran lingkungan

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pembelajaran</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
	3.11.4 Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan	5. Menjelaskan dampak yang timbul akibat dari pencemaran lingkungan 6. Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan

Tahapan kedua yaitu *Design* (Perancangan). Perancangan produk media komik biodroid materi pencemaran lingkungan dapat dilaksanakan setelah mendapat data analisis pada tahap pendefinisian. Tahapan pada tahap perancangan yaitu pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Pada tahap desain produk media pembelajaran dapat dihasilkan data sebagai berikut :

#### 1. Pemilihan media

Hasil observasi di SMAN 8 Kabupaten Tangerang tentang penggunaan media pembelajaran menunjukkan bahwa guru memiliki keterbatasan dalam pemanfaatan media pembelajaran biologi. Dari hasil observasi tersebut, peneliti memilih mengembangkan media pembelajaran berupa komik. Pemilihan media komik dikarenakan komik merupakan media yang mempermudah siswa dalam memperoleh informasi mengenai materi yang sedang diajarkan secara menarik dan komik yang dibuat kedalam bentuk aplikasi android akan lebih mempermudah siswa dalam mengakses komik tersebut. Hal tersebut sesuai dengan hasil studi pendahuluan di sekolah bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih menarik untuk belajar materi pencemaran lingkungan.

## 2. Pemilihan format

Pada tahap ini peneliti memilih format untuk mendesain isi, dan sumber belajar yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Format yang digunakan disesuaikan dengan pemetaan indikator pembelajaran sesuai kompetensi inti dan kompetensi dasar, rumusan indikator pembelajaran dan rumusan tujuan pembelajaran yang selanjutnya dijadikan acuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa komik biodroid materi pencemaran lingkungan. Isi dari rumusan struktur dan konten dari materi pencemaran lingkungan kelas X yang meliputi pengertian dari pencemaran lingkungan, macam-macam pencemaran lingkungan, data perubahan lingkungan, penyebab dari pencemaran lingkungan, dampak yang timbul akibat dari pencemaran lingkungan, dan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari. Selanjutnya Pemilihan sumber materi pada komik dengan cara melakukan studi literatur pada jurnal serta buku paket Biologi SMA kelas X.

## 3. Rancangan awal

Rancangan awal dari media pembelajaran dalam penelitian ini yaitu *storyboard* komik biodroid materi pencemaran lingkungan yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

Tahapan ketiga yaitu *Development* (Pengembangan). Pengembangan dilakukan setelah *storyboard* media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan telah dibuat, kemudian dibuat produk komik biodroid dengan menggunakan aplikasi *Comicsat and Meme Editor*. Tahapan pembuatan komik biodroid yaitu *storyboard-Sketsa-Pewarnaan-Finishing*. Pada bagian *finishing* dilakukan pembuatan aplikasi komik biodroid sehingga mudah digunakan oleh siswa. Pembuatan aplikasi yang dapat di install langsung pada android tersebut menggunakan aplikasi *MIT APP Inventor*. Setelah aplikasi komik biodroid selesai dibuat, kemudian direvisi oleh dosen pembimbing dan selanjutnya di validasi. Pada tahap validasi dilakukan oleh 7 orang ahli yang mencakup ahli materi dan ahli media. Hasil dari revision tersebut untuk mencapai

tujuan dari pembelajaran yang diinginkan. Berikut tampilan dari media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan.

a. Tampilan cover komik biodroid materi pencemaran lingkungan



Gambar 4 Cover Komik Biodroid

c. Materi pembelajaran, terdapat 4 indikator dan 6 tujuan pembelajaran



Gambar 5 KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

- d. Pengenalan tokoh, berikut tokoh – tokoh yang terdapat dalam komik biodroid



Gambar 6 Pengenalan Tokoh Komik Biodroid

- e. Isi materi, berisi percakapan antar tokoh yang membahas mengenai materi pencemaran lingkungan dengan mencakup indicator dan tujuan pembelajaran.



Gambar 7 Salah Satu bagian Materi Pencemaran Lingkungan



- f. Sumber belajar lain yang dapat diakses melalui internet dan Lembar Diskusi Siswa serta Tes Formatif.



Gambar 8 Sumber belajar, LDS dan Tes formatif

Media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan dalam penelitian ini memuat tentang pengertian dari pencemaran lingkungan, macam-macam pencemaran lingkungan, data perubahan lingkungan, penyebab dari pencemaran lingkungan, dampak yang timbul akibat dari pencemaran lingkungan, dan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan. Sasaran media pembelajaran komik biodroid ini adalah siswa SMA kelas X. Media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dibuat dalam bentuk aplikasi android yang dapat diakses dengan mudah oleh siswa. Media pembelajaran ini dibuat hanya sampai tahap pengembangan, sehingga media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan ini tidak diimplementasikan kepada siswa. Dalam proses penelitian dilakukan dengan tahapan validasi ahli.

#### 4. Hasil Uji Validasi

Uji validitas media pembelajaran materi pencemaran lingkungan dilakukan oleh 7 orang ahli yaitu Ibu Indri Yani, M.Pd (Dosen Program Studi Pendidikan Biologi), Bapak Dr. Oding Sunardi, M.Pd (Dosen Program Studi Pendidikan Biologi), Bapak Muhamad Taufik Awaludin, M.Pd (Dosen Program Studi Pendidikan Biologi), Bapak Aries Maesya. M.Kom (Dosen Universitas Pakuan), Bapak Mahmudin, M.Pd (Guru Komputer SMKN 9 Kabupaten Tangerang), Ibu Erni Yunita, S.Pd (Guru Biologi SMAN 8 Kabupaten Tangerang), dan Ibu Ita Lestari, S.Pd (Guru Biologi SMAN 8 Kabupaten Tangerang). Aspek yang divalidasi yaitu dari segi media dan materi. Validasi ahli berfungsi untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan. Media pembelajaran komik biodroid yang telah divalidasi oleh validator selanjutnya direvisi berdasarkan saran dari validator.

##### a. Hasil Validasi Ahli Materi

Uji kelayakan ini melibatkan ahli materi yang dilakukan kepada empat validator. Hasil validasi ahli materi diperoleh nilai rata-rata 83% Yang termasuk ke dalam kategor sangat layak, yang berarti media pembelajaran komik biodroid ini sangat baik dan sangat layak untuk diuji coba ke sekolah, namun perlu adanya revisi berdasarkan saran yang diberikan.

##### b. Hasil Validasi Ahli Media

Uji kelayakan ini melibatkan ahli yang dilakukan kepada tiga validator. Berdasarkan hasil uji validasi ahli media diperoleh nilai rata-rata 86%, Yang termasuk ke dalam kategori sangat layak. Artinya media pembelajaran komik biodroid ini sangat baik dan sangat layak diuji coba ke sekolah, namun perlu adanya revisi berdasarkan saran yang diberikan.

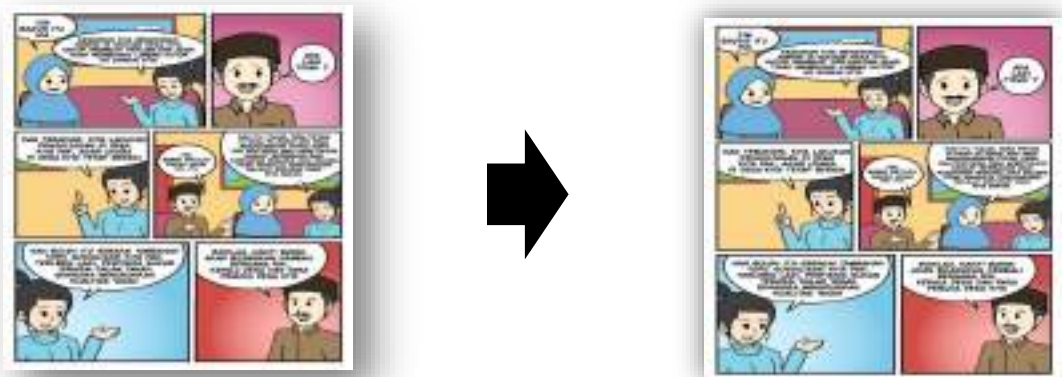
Hasil komentar dan saran dari 7 orang ahli yang mencakup ahli materi dan ahli media kemudian dilakukan perbaikan. Perubahan dapat dilihat pada gambar berikut ini:

- 1) Pada bagian cover dibuat lebih menarik dengan menambahkan warna background dan mengubah bentuk tulisan pada judul



Gambar 9 Revisi Cover Komik Biodroid

- 2) Penempatan bagian percakapan yang kurang tepat pada screen 8



Gambar 10 Revisi Penempatan Bagian Percakapan

Gambar- gambar tersebut hanya sebagian besar yang disajikan dan telah mendapat perbaikan. Perbaikan revisi dari ahli secara lengkap disajikan dalam tabel 7 berikut ini:

Tabel 7 Saran dari ahli terhadap media komik biodroid

No	Saran	Perbaikan
1	Cover dibuat lebih menarik lagi	Ditambahkan background dan mengubah penulisan judul serta dosen pembimbing
2	Bahasa yang digunakan agar lebih komunikatif	Digunakan bahasa yang lebih komunikatif
3	Penempatan percakapan yang kurang tepat pada screen 8	Memperbaiki percakapan yang kurang tepat
4	Percakapan kurang terlihat jelas pada screen 5,6 dan 7	Memperjelas dan melebarkan screen agar percakapan lebih terlihat jelas
5	Bagian isi pada sumber belajar diubah agar lebih sesuai dengan siswa SMA	Mengubah bagian isi dari sumber belajar

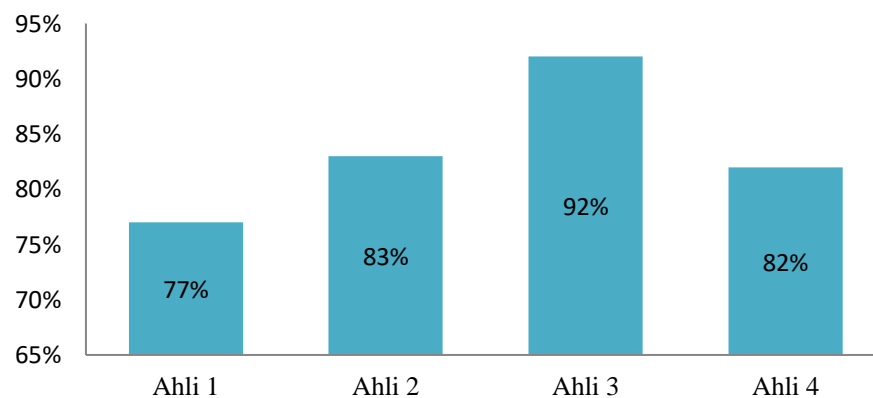
Hasil dari keenam validator yang terdiri dari enam validator ahli materi dan tiga validator ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan ini sudah bagus dan layak digunakan. Akan tetapi, masih ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penulisan serta penggunaan gambar dan bahasa.

Hasil dari validator ahli materi dan ahli media adalah sebagai berikut :

#### 1. Ahli Materi

Aspek yang dinilai yaitu kesesuaian isi materi yang termuat dalam media pembelajaran dengan kompetensi yang harus dicapai siswa menurut kurikulum

2013 dan media pembelajaran tersebut tidak berpotensi menimbulkan kesalahpahaman konsep dalam sains. Hasil dari validasi aspek materi dapat dilihat pada gambar 11.

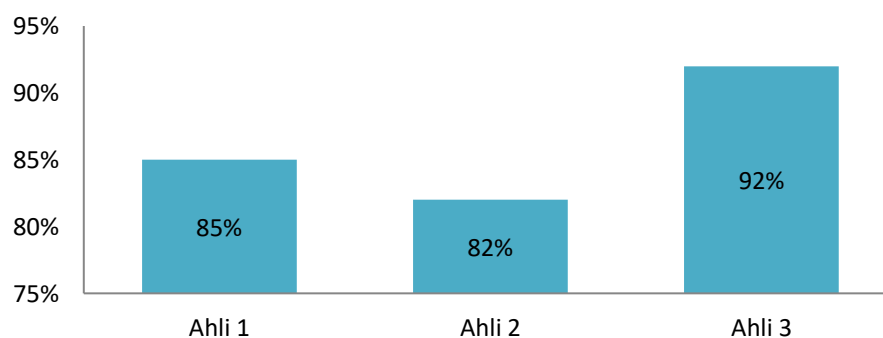


Gambar 11 Hasil validasi komik biodroid ahli materi

Hasil yang diperoleh dari ahli kesatu sebesar 77%, ahli kedua sebesar 83%, ahli ketiga sebesar 92% dan ahli ke empat sebesar 82%. Rata-rata dari validasi ahli materi yaitu 83% dan termasuk kategori sangat layak digunakan dalam aspek materi.

## 2. Ahli media

Aspek yang dinilai yaitu kelengkapan bagian, pemilihan format background, penempatan gambar dan tulisan, dan kesesuaian tata letak gambar. Hasil validasi kelayakan media dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 Hasil validasi komik biodroid ahli media

Hasil yang diperoleh dari ahli ke satu sebesar 85%, ahli ke dua sebesar 82%, dan ahli ke tiga sebesar 92%. Rata-rata dari validasi ahli media yaitu 86% dan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan pada aspek media.

## **B. Pembahasan**

Media pembelajaran merupakan salah satu unsur terpenting dalam proses belajar mengajar selain metode pembelajaran dan merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurnita, 2018).

Media pembelajaran juga merujuk pada segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pendidik kepada peserta didik. Media pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar, menghindari peserta didik dari rasa bosan belajar, memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, hal tersebut sesuai dengan pendapat (Rohani, 2018) yang menyatakan bahwa pemanfaatan media yang relevan di dalam kelas dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan juga dapat membantu mengkonkritkan konsep atau gagasan serta memotivasi peserta didik untuk belajar aktif.

Penelitian pengembangan media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yaitu : 1) *Define* (Pendefinisian); 2) *Design* (Perancangan); 3) *Development* (Pengembangan); 4) *Disseminate* (Penyebarluasan). Tahapan pertama dimulai dari *define* dan yang harus dilakukan dalam tahap pertama yaitu analisis awal-akhir, analisis materi, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Secara umum, dalam pendefinisian dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pengembangan. Pada tahap analisis awal- akhir dan analisis materi yang dilakukan dengan observasi pada kelas XI IPA 2 SMAN 8 Kabupaten Tangerang diperoleh bahwa hasil belajar materi pencemaran lingkungan belum memenuhi ketuntasan belajar dan siswa belum mampu mengaplikasikan materi yang didapatkan dikelas ke dalam lingkungan sehari-hari serta media

pembelajaran yang digunakan disekolah masih berupa buku paket dan *Microsoft powerpoint*. Sehingga kurang menarik minat siswa dalam mempelajari materi biologi pada sub materi pencemaran lingkungan. Menurut (Rakasiwi, 2019), siswa cenderung menyukai bacaan yang menarik dengan sedikit uraian dan banyak gambar serta warna, gambar dapat meningkatkan minat baca siswa karena dapat membantu pembaca berimajinasi dan meningkatkan kinerja ingatannya. Pada tahap analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran ditentukan bahwa kompetensi yang sesuai dengan materi pencemaran lingkungan yaitu kompetensi dasar 3.11, dan dikembangkan menjadi 4 indikator serta dijabarkan kedalam 6 tujuan pembelajaran.

Pada penyelenggaraan pembelajaran Kurikulum 2013 dirancang agar selama proses belajar mengajar siswa menjadi aktif dalam membangun pengetahuannya dan selama proses pembelajaran tentunya tidak hanya aspek kognitif yang menjadi acuan dalam penyampaian materi namun juga dalam aspek keterampilan. Sebagaimana tujuan dari orientasi kurikulum 2013 yaitu terjadinya peningkatan dan keseimbangan antara kompetensi sikap, keterampilan dan pengetahuan. Proses pendidikan tidak dapat lepas dari kurikulum, bahkan pelaksanaan program pembelajaran di sekolah mengacu pada tujuan pendidikan yang telah diatur dalam kurikulum, dalam hal ini keterlibatan penggunaan media pembelajaran yang tepat akan membantu dalam memenuhi ketuntasan belajar dan siswa akan mampu mengaplikasikan materi yang didapatkan dikelas ke dalam lingkungan sehari-hari. Sistem pendidikan saat ini semakin hari mengalami peningkatan dari segi pembelajaran yang aktif dan efisien. Untuk meningkatkan proses pembelajaran tersebut, dilakukan berbagai upaya dan salah satunya yaitu menerapkan kurikulum abad 21 yang dikenal dengan 4C yaitu *Communcation* (komunikasi), *Collaboration* (kolaborasi), *Critical* (kritikal) dan *Creative* (kreatif). Kurikulum abad 21 merupakan pembaharuan dari kurikulum 2013 (Redhana, I, 2019).

Menurut Wijaya (2019) menyatakan bahwa kurikulum abad 21 memiliki beberapa indikator yaitu keterampilan hidup dan berkarir, keterampilan belajar dan inovasi, keterampilan teknologi dan media informasi. Sebagaimana yang dikatakan oleh (Roswati, 2019) bahwa peserta didik saat ini cenderung tidak

menyukai buku teks apalagi yang tidak disertai gambar dan ilustrasi yang menarik, yang menjadikan hasil belajar siswa menurun karena siswa cenderung jenuh dan malas untuk melakukan proses pembelajaran, dan secara empirik siswa cenderung menyukai buku bergambar, penuh dengan warna, dan divisualisasikan dalam bentuk realistis atau kartun. Maka dalam meningkatkan kemampuan teknologi dan informasi yang terdapat dalam indikator kurikulum abad 21, peneliti mengembangkan media pembelajaran yang sangat diperlukan dalam proses pembelajaran agar siswa lebih tertarik untuk belajar yang nantinya siswa dapat berkolaborasi dengan baik, berkomunikasi, berpikir kritis dan kreatif selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam penelitian ini penggunaan media gambar menjadi faktor utama selama pembelajaran yang nantinya gambar-gambar tersebut dipasangkan dan diurutkan secara logis dan sistematis (Affeldt, 2018). Salah satu contoh dari media gambar berupa ilustrasi adalah komik. Komik adalah karakter suatu cerita dalam bentuk kartun yang dapat memberikan hiburan kepada pembaca dan juga dapat meningkatkan minat belajar siswa agar tidak jenuh saat belajar.

Setelah itu, dilakukan tahapan 4D yang kedua yaitu *design* atau perencanaan dengan melakukan pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Dari hasil analisis materi, dan analisis siswa didapatkan bahwa media yang sesuai untuk dikembangkan yaitu media berupa komik karena media yang dapat menjelaskan materi pencemaran lingkungan secara menarik yaitu komik biodroid dengan dilengkapi ilustrasi cerita tiap langkahnya agar lebih jelas dan lebih mudah memahami isi materi. Pada tahap pemilihan format dilakukan studi literatur dari jurnal nasional serta buku paket SMA kelas X sebagai sumber untuk mencari isi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Rancangan komik biodroid yang pelaksanaan pengerjaannya dilakukan mulai tanggal 1 Juli 2020. Didalamnya berisi kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pencemaran lingkungan yang sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, serta sumber belajar, lembar diskusi siswa dan tes formatif yang dapat diakses langsung melalui jaringan internet. Media pembelajaran



berbentuk komik dirancang dengan tampilan yang menarik dan bahasa yang mudah dipahami

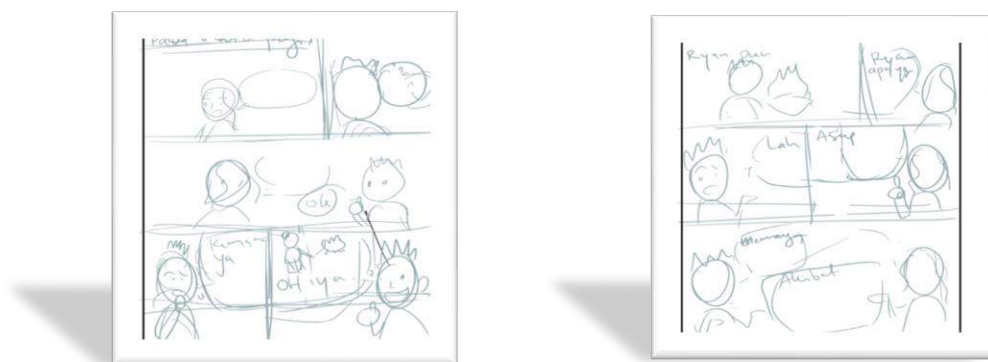
Setelah membuat rancangan produk, dibuatlah media pembelajaran berbentuk komik biodroid dengan proses pembuatan sebagai berikut :

#### 1. Pembuatan *storyboard* komik biodroid

Storyboard merupakan panduan bagi ilustrator untuk mengaplikasikan materi pembelajaran yaitu materi pencemaran lingkungan dalam bentuk cerita komik yang menarik. Penyusunan storyboard tetap mempertimbangkan sisi edukatif sebagai media pembelajaran. Dalam komik biodroid terdapat 5 tokoh yang terdiri dari Ryan sebagai tokoh utama, kak Nia, Tedi, Kesar, Bu RT dan Pak RT.

#### 2. Pembuatan ilustrasi gambar

Setelah membuat *storyboard* selanjutnya pembuatan gambar atau sketsa. Pembuatan sketsa ilustrasi dapat dilihat pada gambar 13 berikut :



Gambar 13 Pembuatan sketsa komik biodroid

Setelah melalui tahap sketsa, selanjutnya pemberian warna dan narasi pada balon kata dilakukan berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat.

### 3. *Finishing*



Gambar 14 Tampilan di MIT APP Inventor

Langkah terakhir yaitu *finishing* dengan melakukan penyusunan bagian cover, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, pengenalan tokoh, isi, dan penutup berupa sumber belajar, lembar diskusi siswa dan tes formatif. Setelah disusun selanjutnya komik dalam bentuk foto dibuat kedalam bentuk aplikasi yang dapat diakses oleh siswa melalui android.

Tahap ketiga yaitu proses pengembangan (*Development*). Tahap ini dimulai setelah komik biodroid selesai dibuat. Proses validasi yang harus dilalui meliputi validasi ahli, uji kelompok kecil dan uji lapangan. Tahap ini merupakan penilaian kelayakan media pembelajaran berbentuk komik biodroid. Data yang diperoleh yaitu data kuantitatif sebagai data primer dan data kualitatif berupa saran dan masukan dari para ahli yang berlatar belakang pendidikan. Langkah berikutnya yaitu validasi komik biodroid oleh 7 orang ahli yang menilai terkait aspek kelayakan dari segi materi dan media. Dengan adanya validasi dari ahli media dan ahli materi maka dapat diketahui kelemahan-kelemahan media komik biodroid sehingga komik biodroid dapat diperbaiki sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Proses validasi komik biodroid dilakukan setelah komik biodroid selesai dibuat dan disetujui oleh dosen pembimbing, selanjutnya komik biodroid diberikan kepada masing-masing validator yang terdiri dari 4 orang ahli materi

dan 3 orang ahli media, dari keempat ahli materi terdiri dari 2 dosen dan 2 guru, sedangkan ketiga ahli media terdiri dari 2 dosen dan 1 guru, hal ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media komik biodroid yang dibuat dan sesuai dengan sasaran dari pembuatan komik biodroid.

Validasi ahli materi dinilai dalam beberapa aspek yaitu aspek isi dan aspek bahasa. Aspek isi yang diukur mencakup kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran, kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, kesesuaian alur cerita dengan materi, kesesuaian topik pembelajaran, kemampuan komik biodroid dalam mempermudah kegiatan pembelajaran, kesesuaian materi dalam media komik jelas, kemampuan komik dalam memotivasi siswa pada kegiatan pembelajaran dan kemampuan komik dalam memudahkan siswa memahami isi materi. Hasil dari validasi ahli materi pada aspek isi rata-rata tergolong valid dengan nilai 4-5, akan tetapi terdapat satu kriteria yang masih dinyatakan ragu-ragu dengan nilai 3 yaitu pada kriteria kesesuaian materi dalam media komik biodroid. Hal ini dikarenakan materi yang disajikan dalam komik belum menyeluruh, akan tetapi pada bagian akhir komik disajikan sumber belajar lain yang dapat diakses melalui jaringan internet yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi secara menyeluruh.

Aspek bahasa tergolong valid artinya layak untuk digunakan. Nilai yang diperoleh pada aspek bahasa yaitu 4 dengan kriteria penggunaan bahasa yang santun, bahasa yang digunakan komunikatif dan penggunaan dialog cerita tepat dengan materi yang disampaikan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arsyad, 2014) bahwa media yang baik harus memperlihatkan kejelasan sajian terutaman bahasa, karena penggunaan bahasa yang baik, singkat, padat dan jelas dapat mempermudah siswa memahami maksud yang terkandung pada sebuah media.

Validasi ahli media dinilai dalam aspek tampilan. Aspek tampilan yang diukur mencakup desain cover komik yang menarik, ilustrasi menarik, karakter konsisten, background dan komposisi warna sesuai, tata letak teks pada gambar seimbang, pemilihan jenis dan ukuran huruf seimbang, dan pemilihan gambar sesuai dengan materi. Hasil dari validasi ahli materi pada aspek tampilan yaitu

termasuk dalam kategori valid dengan nilai 4-5. Dalam hal cover, ilustrasi dan karakter yang menarik pada komik dijelaskan oleh (Arsyad, 2014) bahwa bentuk yang menarik pada tampilan media dapat membangkitkan minat dan perhatian siswa. Sedangkan pada kriteria background dan komposisi warna sesuai, tata letak teks pada gambar seimbang, pemilihan jenis dan ukuran huruf seimbang, dan pemilihan gambar sesuai dengan materi dijelaskan oleh (Nuanmeesri & Jamornmongkolpilai, 2018) bahwa warna yang ditampilkan dalam sebuah media harus terlihat harmonis dan jauh dari kesan kumuh yang mengganggu pengamatan siswa, dan pada bagian keseimbangan menunjukkan bahwa ukuran huruf dan pemilihan gambar yang disajikan dalam komik memiliki kesan hidup, dinamis dan tampak menarik perhatian siswa, serta dalam penggunaan tata letak teks dan gambar tidak menutupi tampilan pada komik.

Hasil penilaian kelayakan media komik biodroid oleh validator ahli materi dari segi aspek isi yaitu 87%, dan aspek bahasa 80%. Secara keseluruhan persentase rata-rata yang diperoleh dari ahli materi yaitu sebesar 83%. Sedangkan penilaian kelayakan media komik biodroid oleh validator ahli media diperoleh persentase rata-rata yaitu sebesar 86%. Ketiga aspek yang dinilai rata-rata termasuk dalam katogeri sangat layak, artinya media yang dikembangkan layak untuk digunakan atau diuji coba.

Pada tahap pengembangan dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap validasi ahli dan tidak sampai pada tahap uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, dikarenakan situasi dan kondisi saat penulisan skripsi ini sedang dalam masa pandemi Covid-19, dimana terdapat 5 kebijakan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan yang dituangkan dalam surat edaran No 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran *Coronavirus Disease* (Covid-19) yang ditandatangani Mendikbud Bapak Nadiem Makarim. Berikut lima kebijakan Mendikbud :

### 1. Ujian Sekolah

Ujian sekolah untuk kelulusan dalam bentuk tes tatap muka dengan mengumpulkan siswa, tidak boleh dilakukan, ujian sekolah tidak perlu mengukur ketuntasan capaian kurikulum secara menyeluruh dan sekolah yang belum melaksanakan Ujian Sekolah dapat menggunakan nilai lima semester terakhir untuk menentukan kelulusan siswa.

### 2. Kenaikan kelas

Ketentuan ujian akhir semester untuk kenaikan kelas dalam bentuk tes yang mengumpulkan siswa tidak boleh dilakukan, kecuali dilaksanakan sebelum terbitnya surat edaran, Ujian akhir semester untuk kenaikan kelas dapat dilakukan dalam bentuk portofolio nilai rapor dan presentasi yang diperoleh sebelumnya, penugasan, tes daring, dan bentuk asesmen jarak jauh lainnya.

### 3. Penerimaan Peserta Didik Baru

Dinas Pendidikan dan sekolah menyiapkan mekanisme PPDB yang mengikuti protocol kesehatan, untuk mencegah penyebaran Covid-19, termasuk mencegah berkumpulnya siswa dan orang tua secara fisik di sekolah.

### 4. Dana Bantuan

Dana Bantuan Operasional Sekolah atau Bantuan Operasional Pendidikan, dapat digunakan untuk pengadaan barang sesuai kebutuhan sekolah. Termasuk untuk membiayai keperluan dalam pencegahan pandemic Covid-19, seperti penyediaan alat kebersihan, hand sanitizer, disinfektan, dan masker bagi warga sekolah, serta untuk membiayai pembelajaran daring atau jarak jauh.

### 5. Proses Belajar dari Rumah

Pembelajaran daring/jarak jauh dilaksanakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa, tanpa terbebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kurikulum untuk kenaikan kelas maupun lulusan.

Pada tahap penyebaran (*Disseminate*) juga belum dapat dilaksanakan karena kendala pandemi Covid-19 di sekolah yang akan dilaksanakan penelitian. Kesehatan dan keselamatan peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, keluarga dan masyarakat merupakan prioritas utama dalam menetapkan kebijakan pembelajaran.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian pengembangan media pembelajaran komik biodroid materi pencemaran lingkungan memiliki keterbatasan pada pelaksanaan tahapan ke empat dari model 4D. yaitu *Disseminate* (Penyebaran), pada proses ini seharusnya dilakukan implementasi kepada siswa di sekolah, akan tetapi karena adanya kondisi pandemic Covid-19 yang dimana terdapat kebijakan dari Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan untuk sekolah ditutup dan melaksanakan pembelajaran jarak jauh dan banyak sekali faktor yang kurang mendukung pembelajaran jarak jauh tersebut sehingga implementasi ke sekolah belum dapat dilaksanakan. Faktor yang menjadi hambatan penelitian ini yaitu :

1. Rencana penelitian akan dilaksanakan di SMAN 8 Kabupaten Tangerang dan wilayah Kabupaten Tangerang masih termasuk zona merah dan kuning
2. Terdapat 3 SMA/SMK yang berada dekat di sekitar tempat tinggal peneliti dan ketiga sekolah tersebut belum mengizinkan untuk melaksanakan penelitian secara daring, sekolah tersebut diantaranya adalah SMAN 8 Kabupaten Tangerang, SMAN 27 Kabupaten Tangerang, dan SMKN 9 Kabupaten Tangerang.
3. SMAN 8 Kabupaten Tangerang dan SMKN 9 Kabupaten Tangerang memberikan respon bahwa sekolah tersebut memiliki keterbatasan dalam melaksanakan pembelajaran jarak jauh, dan materi yang akan dilakukan penelitian sudah melewati semester yang seharusnya.
4. SMAN 27 Kabupaten Tangerang memberikan respon bahwa sekolah tersebut belum bisa melaksanakan pembelajaran jarak jauh karena kendala kondisi siswa yang kurang mendukung serta sekolah tersebut masih menggunakan

sistem jemput tugas, artinya guru memberikan tugas melalui WA dan perwakilan siswa akan mengirimkan tugas tersebut ke sekolah.

5. Masih banyak siswa yang belum memiliki smartphone, sehingga pembelajaran jarak jauh sulit dilakukan.
6. Sekolah masih belum terbiasa menggunakan program pembelajaran jarak jauh yang sifatnya interaktif, dan hanya mengandalkan layanan pesan instan melalui WA untuk mendukung pembelajaran jarak jauh.
7. Materi yang disampaikan melalui pembelajaran jarak jauh belum dapat memenuhi kurikulum sehingga sekolah belum dapat mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian secara daring di sekolah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan komik biodroid materi pencemaran lingkungan dilaksanakan melalui 3 tahapan pengembangan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*development*). Komik biodroid sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA berdasarkan hasil dari validasi ahli materi sebesar 83% dan hasil validasi dari ahli media sebesar 86%.

#### **B. Saran**

Saran untuk peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran komik biodroid pada materi pencemaran lingkungan dapat digunakan di SMA .
2. Media pembelajaran komik biodroid pada materi pencemaran lingkungan sebaiknya dilakukan implementasi kepada siswa kelas X SMA agar media yang dikembangkan lebih efisien.
3. Media pembelajaran komik biodroid dikembangkan dengan aplikasi yang lebih menarik lagi sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Steffi, & Syastra, T. (2015). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Bagi Siswa Kelas X SMA Ananda Batam. *CBIS Journal*, 3(2), 78–90.
- Affeldt, F. (2018). The Use of Comics in Experimental Instructions in a Non-formal Chemistry Learning Context. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(1), 93–104.
- Amri. (2013). *Pengembangan dan Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. PT. Prestasi Pustakakarya.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. PT. Rajagrafindo Persada.
- Benny, & Pribadi, A. (2010). *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Dian Aksara.
- Borg, W.R. & Gall. (1983). *Educational Research : An Introduction, Fifth Edition*. (Fifth Edit). Longman.
- Dwi Waluyanto, H. (n.d.). *KOMIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI VISUAL PEMBELAJARAN ( Heru Dwi Waluyanto) KOMIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI VISUAL PEMBELAJARAN*.  
<http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/dir.php?DepartmentID=DKV>
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&d Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129–150.
- Hastuti, T. A. (2017). *Pengaruh Polusi Suara oleh Kendaraan Bermotor bagi Manusia di Kota Yogyakarta dan Sekitarnya*. UNY.
- Jayawardana.2017. Paradigma Pembelajaran Biologi di Era Digital. *Jurnal Bioedukatika*. Fakultas Ilmu Pendidikan IKIP PGRI Jember. Vol V. No. 1. Hal 12-13.
- Juinerissa.2018. Pengaruh Penggunaan Gadget dalam Kehidupan. *Jurnal KOPASKA*. Vol. 5(2). hal 55-64.
- Jufrida. (2017). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis 3D Pageflip Professional pada Materi Konsep Dasar Fisika Inti dan Struktur Inti Mata Kuliah Fisika Atom dan Inti. *Journal of EduFisika*, 02(1).
- Juwita, & Ratna, I. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Berbantu Aplikasi Biodroid pada Submateri Echinodermata : Penelitian di MA Plus Ma'arif Kabupaten Garut*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- KemenLHK. (2018). *Daya Tampung dan Alokasi Beban Pencemaran Sungai Bengawan Solo*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kurniawan. (2017). *Kajian Pencemaran Lingkungan di Sekitar Tempat*

*Pembuangan Akhir (TPA)*. UGM.

- Molenda, S. and. (2005). *Instructional Technology and Media for Learning*. Upper Saddle River. New Jersey Columbus. (Ninth Edit).
- Naslilmuna, M. (2018). Analisis Kualitas Air Tanah dan Pola Konsumsi Air Masyarakat sekitar Industri Kertas PT Jaya Kertas Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk. *Jurnal GeoEco*, 4.
- Nuanmeesri, S., & Jamornmongkolpilai, S. (2018). The Development of the Virtual Learning Media of the Sacred Object Artwork. In *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* (Vol. 17, Issue 1). <https://sketchfab.com>.
- Nurnita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*, 03(1), 121–130.
- Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 17. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
- Putra, S. R. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa. *National Scientific Journal of UNNES*, 11(2).
- Rakasiwi, N. (2019). Pengembangan Media Komik dengan Metode Picture and Picture untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Matematika Kelas IV. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 2579–7646.
- Redhana, I, W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke 21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Rini. (2016). *Kajian Pencemaran Air Sungai Deli oleh Limbah Domestik dan Industri serta Strategi Pengendalian Pencemaran Air di Kota Medan*. UGM.
- Rohaeti, E. E., Bernard, M., Bias Primandhika, R., Siliwangi, I., Jendral, J. T., & Cimahi, S. (2019). DEVELOPING INTERACTIVE LEARNING MEDIA FOR SCHOOL LEVEL MATHEMATICS THROUGH OPEN-ENDED APPROACH AIDED BY VISUAL BASIC APPLICATION FOR EXCEL. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 59–68.
- Rohani, S. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vii(1), 2087–8249.
- Roswati, N. (2019). The Development of Science Comic in Human Digestive System Topic for Junior High School Student. *Journal of Science Learning*, 3(1), 12–18.
- Sadiman, A. (2014). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Raja Grafindo Persada.

- Sastrawijaya. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Rieneka Cipta.
- Sousanis, N. (2019). Articulating Ideas and Meaning Through the Use of Comics. In *LEARNing Landscapes / Spring* (Vol. 12).
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Surakhmad, W. (1992). *Pengantar Penelitian Dasar, Metode dan Teknik*. Tarsito.
- Syaiful. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Alfabeta.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komukasi Pendidikan*, 2(2), 103–114.
- Thiagarajan and Sivasailan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. National Center for Improvement Educational System.
- Triyanto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara.
- Widiyanto, A. F. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10, 246–254.
- Wijaya, E. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembang Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 265–278.
- Yulianisa. (2018). *Tinjauan Keterampilan Abad 21 di Kalangan Guru Kejuruan*. XX, 1–8.
- Zain, Parmin, & Suwarni. (2013). Pengembangan Komik Bahan Ajar IPA Terpadu Kelas VII SMPS Pada Tema Sistem Pencernaan Manusia dan Hubungannya dengan Kesehatan. *Unnes Science Education Journal*, 2(1), 2252–6609.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Komik Biodroid Pencemaran Lingkungan



### Kompetensi Dasar

3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan.



### Indikator Pembelajaran

- 3.11.1 Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan
- 3.11.2 Menganalisis data perubahan lingkungan akibat dari pencemaran lingkungan
- 3.11.3 Menjelaskan penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan
- 3.11.4 Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan



### Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan pengertian dari pencemaran lingkungan
- 2. Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan
- 3. Menganalisis data perubahan lingkungan
- 4. Menjelaskan penyebab dari pencemaran lingkungan
- 5. Menjelaskan dampak yang timbul akibat dari pencemaran lingkungan
- 6. Menjelaskan cara mencegah terjadinya perubahan lingkungan sebagai akibat dari pencemaran lingkungan

## PENGENALAN TOKOH



KAK NIA



BU RT



RYAN



PAK RT



KESAR



TEDI



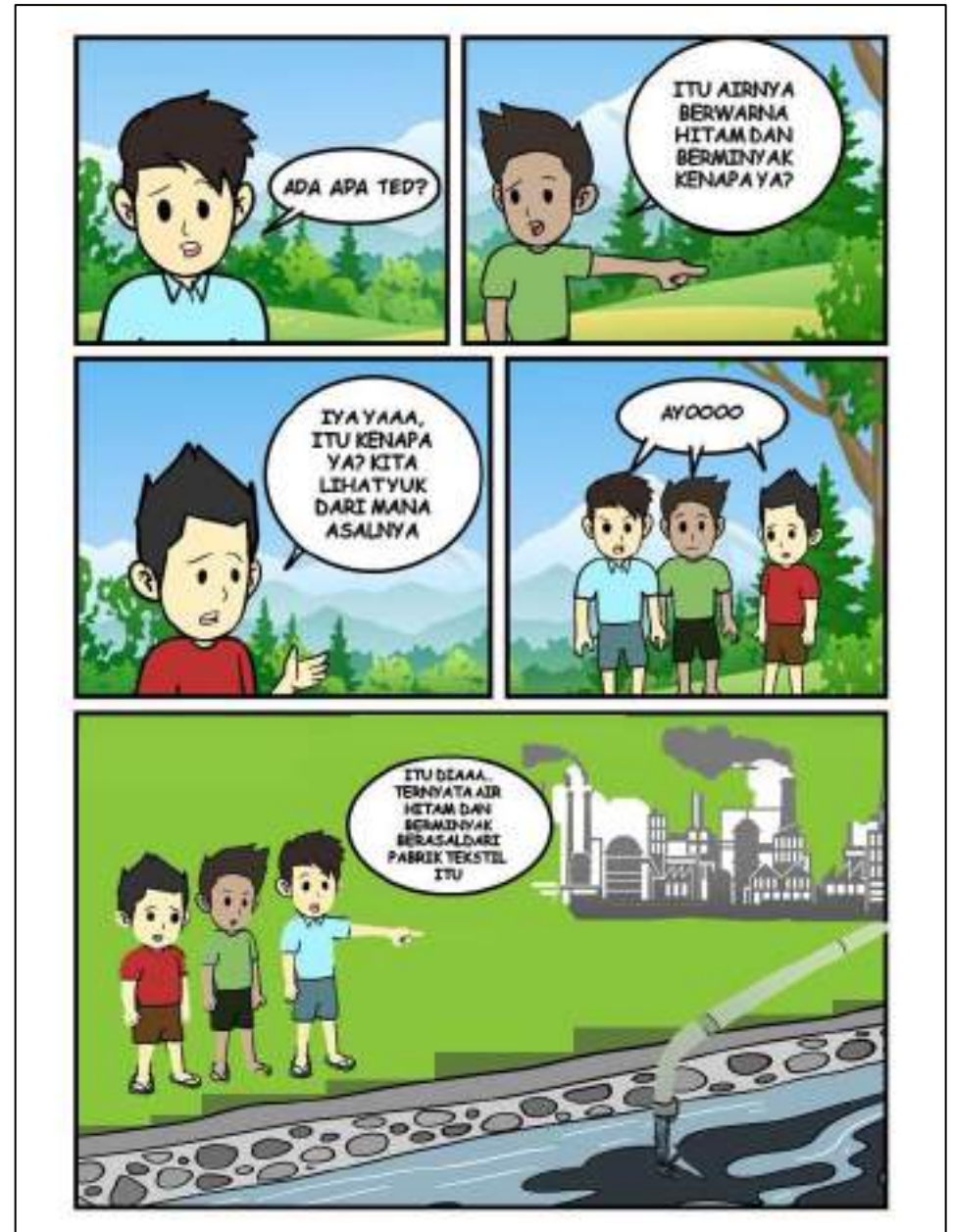
































## Lampiran 2 Hasil Validasi Komik Biodroid

Nama Validator	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Skor	Persentase	Keterangan
Dr. Oding Sunardi, M.Pd	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	51	85%	Sangat Layak
Aries Maesya, M.Kom	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	49	82%	Sangat Layak
Mahmudin, M.Pd	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	55	92%	Sangat Layak
Skor Maksimal													60	100%	
Rata-Rata													77,5	86%	Sangat Layak

Nama Validator	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Skor	Persentase	Keterangan
M.Taufik Awaludin, M.Pd	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	46	77%	Layak
Indri Yani, M.Pd	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	50	83%	Sangat Layak
Erni Yunita, S.Pd	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	55	92%	Sangat Layak
Ita Lestari, S.Pd	4	4	5	4	4	4	3	5	4	4	4	4	49	82%	Sangat Layak
Skor Maksimal													60	100%	
Rata-Rata													50	83%	Sangat Layak







**Format Validasi Ahli Media**

**Judul Penelitian**  
Pengaruh Model Pembelajaran Pemasaran terhadap Hasil Pembelajaran Keguruan

**Peneliti**  
Tia Nur Rizka

**Daftar Pembimbing**  
1. Fuad S. Sidiq, M.Pd  
2. Fu S. Tjiptono, S.Pd

**Alamat Instansi**  
UIN Ar-Raniry

**Jabatan**  
Dosen

Mohon dengan cara email/pada saat ini, untuk dapat memberikan penilaian sesuai dengan pedoman berikut ini. Hal yang harus diisi dengan nilai pedoman di 1-5 sesuai dengan kriteria pada instrumen yang telah disediakan.

**Kontak Email**  
 0812 91000711  
 0812 91000712  
 0812 91000713  
 0812 91000714  
 0812 91000715  
 0812 91000716  
 0812 91000717  
 0812 91000718  
 0812 91000719  
 0812 91000720

**Penilaian**

**Kejelasan**

Detail Cover buku tersebut \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Isi dan Isi**

Isi dan isi menarik dan relevan dengan judul \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Penelitian terdahulu sesuai dengan judul \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Kualitas penelitian \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

**Kejelasan**

Background dan konsep/variabel sesuai \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Letak Letak dan jarak gambar/sembang \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Penelitian terdahulu sesuai dengan judul \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Penelitian terdahulu sesuai dengan judul \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Metode/teori dapat memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

**Kejelasan**

Tulisan/teks dapat dibaca dengan baik \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Konsep/teori/teori yang digunakan secara pembelajaran \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Metode/teori/teori yang digunakan sesuai dengan judul penelitian \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Baik      Sangat Baik

**Kejelasan**

Kejelasan/teori

Daftar pustaka/daftar pustaka

**Kejelasan**

Kejelasan/teori

Ya, dapat digunakan sebagai referensi

Tidak dapat digunakan sebagai referensi

Kategori Hasil Penelitian/Kejelasan

Google Form



000000 Form Validasi Ahli Materi

## Format Validasi Ahli Materi

**Judul Penilaian**

Pengembangan Kisi Berbasis Materi Pembelajaran dengan Indikator Materi Pembelajaran Ray. User SMA

**Penyaji**  
Tia Sutrisna

**Dosen Pembimbing**  
1. Prof. Dr. H. Winandani, M.Pd  
2. Dra. S. Tia Sutrisna, M.Pd

**Nama \***  
Niki Yoni

**Jabatan \***  
Bukan

Kriteria dengan cara memilih pada setiap indikator pada kolom yang lebih sesuai dengan perilaku Bapak/Ibu terhadap instrumen media dengan skala perilaku dari 1 s.d. 5 sesuai dengan kriteria pada kolom yang telah disediakan.

000000 Form Validasi Ahli Materi

**Kategori Soal**  
SOAL - LANGKA (Tipe STUJAI)  
SOAL - TUGAS (TUGAS)  
SOAL - KASUS (KASUS)  
SOAL - STUJAI  
SOAL - LANGKA (STUJAI)

**Pengajian**

Materi sesuai dengan Kompetensi Dasar \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Materi sesuai dengan indikator dari Tujuan Pembelajaran \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Urut sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Urut sesuai digunakan dalam register pembelajaran \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Sangat Sesuai					

**Tingkat pembelajaran disajikan dengan jelas \***

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Materi kisi dapat memotivasi siswa dalam belajar pembelajaran \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Materi kisi dapat memotivasi siswa dalam belajar \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Materi kisi memotivasi siswa dalam belajar \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Apakah kisi dapat memotivasi siswa dalam belajar \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

**Dengan menggunakan bahasa sehari-hari**

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Bahasa yang digunakan komunikatif \*

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

Penggunaan dialog dan keaktifan dengan materi

	1	2	3	4	5
Sangat Tidak Sesuai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sangat Sesuai					

**Kurikulum**

**Referensi**

**Kelebihan**

Dapat digunakan sebagai media

Dapat digunakan sebagai media alternatif belajar

Media kisi dapat memotivasi siswa dalam belajar dengan bahasa sehari-hari

Google Form



00000 Form Validasi Ahli Materi

## Format Validasi Ahli Materi

**Judul Penelitian**

Program Magister Pendidikan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alamiah (PMPM-IPA)

**Peneliti**

Tia Sari Lestari

**Dasar Penelitian**

1. Nur, D. A., & Nur, H. (2019).  
2. Sari, T. (2018). M. D.

**Nama \***

M. Tia Sari Lestari

**Jabatan \***

Docent

Mohon mengisi data diri ini pada setiap butir pada kolom penilaian sesuai dengan pedoman. Apabila terdapat hal yang tidak sesuai dengan data pribadi dan 1-5 sesuai dengan informasi yang telah disediakan.

00000 Form Validasi Ahli Materi

**Keterampilan**

0001 | Analisis Soal IPS/UM  
0002 | Tes dan Ujian  
0003 | Analisis Soal  
0004 | Jaminan  
0005 | Desain Instruksi

**Penjelasan**

Materi sesuai dengan kompetensi dasar \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Materi sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Konsep sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Konsep mudah dipahami oleh siswa yang telah mempelajari \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

00000 Form Validasi Ahli Materi

**Tipe pembelajaran disajikan dengan jelas \***

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pembelajaran \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Materi materi dalam media yang jelas \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Materi yang disajikan sesuai materi materi \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Kurikulum yang disajikan secara jelas \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

00000 Form Validasi Ahli Materi

**Program pembelajaran**

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Referensi yang digunakan komprehensif \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

Program yang disajikan secara tepat dengan materi \*

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Sesuai      Sangat Sesuai

**Konsep dan materi \***

Materi yang disajikan baik, informasi materi yang relevan yang disajikan dan komprehensif dan sumber belajar yang sesuai dengan level siswa SMA. Terutama yang berkaitan dengan hasil belajar.

**Kelebihan \***

Tidak ada kelebihan yang disajikan

Terdapat kelebihan yang disajikan secara baik

Selamat dan sukses dalam proses pembelajaran!

Google Form

## Lampiran 5 Surat Prapenelitian



Nomor : 96/WADEK II/FKIP/II/2020

07 Januari 2020

Perihal : Prapenelitian

Yth. Kepala SMAN 8 Kabupaten Tangerang  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, dengan ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu  
untuk memberikan izin kepada mahasiswa:

Nama : TIKA DWI KURNIA  
NPM : 036116012  
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI

mengadakan prapenelitian di lingkungan instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

a.n Dekan  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik  
  
Dr. Entis Sutisna, M. Pd.  
NIK : 1.1101 033 404



## Lampiran 6 Surat Izin Uji Instrumen



**YAYASAN PAKUAN SILIWANGI**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*  
Jalan Pakuan Kotak Pos 452, E-mail: fkip@umpak.ac.id, Telepon (0251) 8375608 Bogor

---

Nomor : 1999/WADEK I/FKIP/VIII/2020 18 Agustus 2020  
Perihal : Izin Uji Instrumen

Yth. Ibu Indri Yani, M.Pd  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : TIKA DWI KURNIA  
NPM : 036116012  
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI  
Semester : Akhir

mohon dibenkan izin uji instrumen penelitian untuk menunjang kelancaran penelitian yang akan dilakukan oleh yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

a.n Dekan  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik,  
  
Sendi Budiana, M.Pd.  
NIR : 11006025469





YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*

Jalan Pakuan Kotak Pos 452, E-mail: [kep@unpak.ac.id](mailto:kep@unpak.ac.id), Telepon (0251) 8375608 Bogor

Nomor : 1997/WADEK I/FKIP/VIII/2020

18 Agustus 2020

Perihal : Izin Uji Instrumen

Yth. Bapak M. Taufik Awaludin, M.Pd  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : TIKA DWI KURNIA  
NPM : 036116012  
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI  
Semester : Akhir

mohon diberikan izin uji instrumen penelitian untuk menunjang kelancaran penelitian yang akan dilakukan oleh yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

h.n Dekan  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik,

  
Sandi Budiana, M.Pd.  
NIK : 11006025469



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*

Jalan Pakuan Kotak Pos 452, E-mail: skip@unpak.ac.id, Telepon (0251) 8373608 Bogor

Nomor : 1998/WADEK /FKIP/VIII/2020

18 Agustus 2020

Perihal : Izin Uji Instrumen

Yth. Bapak Dr. Oding Sunardi, M.Pd  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : TIKA DWI KURNIA  
NPM : 036116012  
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI  
Semester : Akhir

mohon diberikan izin uji instrumen penelitian untuk menunjang kelancaran penelitian yang akan dilakukan oleh yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/ibu, kami mengucapkan terima kasih.

à.n Dekan  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik,





YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*

Wid. Pakuan Rind. Pak. 452, E-mail: fkip@pakuan.ac.id, Telepon: (0261) 877368 Eger

Nomor : 1285/WADEK/FKIP/IV/2020

08 April 2020

Perihal : Izin Uji Instrumen

Yth. Kepala SMAN 8 Kabupaten Tangerang  
di  
Tempat

Daan rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadirkan mahasiswa

Nama : TIKA DWI KURNIA  
NPM : 036110012  
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI  
Semester : Akhir

mohon diberikan izin uji instrumen penelitian untuk menuliskan skripsi  
penelitian yang akan dilakukan oleh yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan  
M. Hidayat, S.Pd., M.Pd.  
0261 333 404

Lampiran 7 Dokumentasi Observasi di SMAN 8 Kabupaten Tangerang



Uji Pendahuluan di Kelas XI IPA

## Lampiran 8 Surat Pernyataan

**SURAT PERNYATAAN**  
**PENANGGUNGJAWAB SKRIPSI**

**Nomor:**

Kami yang bertandatangan di bawah ini adalah para penyusun dan penanggungjawab Skripsi yang berjudul "Pengembangan Komik Biodroid Materi Pencemaran Lingkungan sebagai Media Pembelajaran bagi Siswa SMA", yaitu:




1. Tika Dwi Kurnia, Nomor Pokok Mahasiswa (036116012), Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Univeritas Pakuan, selaku penulis Skripsi dengan judul tersebut di atas.
2. Prof. Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd , Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Univeritas Pakuan, selaku Pembimbing Satu Skripsi dengan judul tersebut di atas.
3. Dra. R. Teti Rostikawati, M.Si , Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Univeritas Pakuan, selaku Pembimbing Dua Skripsi dengan judul tersebut di atas.

secara bersama-sama menyatakan kesediaan dan memberikan ijin kepada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Univeritas Pakuan untuk melakukan revisi, penulisan-ulang, penggunaan data penelitian, dan atau pengembangan Skripsi ini, untuk kepentingan pendidikan dan keilmuan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan ditandatangani bersama agar selanjutnya dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 9 Februari 2020

Yang Memberikan Pernyataan:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Tika Dwi Kurnia | <br>: .....  |
| 2. Pembimbing I    | <br>: ..... |
| 3. Pembimbing II   | <br>: ..... |