

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. E-Modul

a. Dekripsi E-Modul

Modul ialah suatu cara pengelompokan materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Dengan kata lain, dengan adanya modul suatu pembelajaran diharapkan bisa menolong peserta didik meraih kompetensi dasar yang diharapkan.¹ Di lain sisi para ahli menuturkan perihal deksripsi modul, yakni:

- 1) Daryanto, modul ialah suatu wujud bahan ajar yang tersusun secara menyeluruh dan terstruktur yang memuat pengalaman belajar yang terstruktur dan dirancang untuk menolong peserta didik dalam penguasaan materi dan evaluasi.²
- 2) Purwanto, modul ialah materi yang disusun secara terstruktur sesuai standar kurikulum khusus yang dipaparkan dalam wujud pembelajaran terkecil yang bisa dikaji secara mandiri dalam satuan waktu khusus.³
- 3) Asyhar, modul ialah wujud bahan ajar yang berwujud cetakan yang diciptakan agar peserta didik bisa mengkajinya secara mandiri. Sehubungan dengan hal itu modul harus dilengkapi dengan petunjuk pemakaian sehingga bisa dikaji peserta didik tanpa kehadiran pengajar secara langsung.⁴

Berlandaskan pemaparan ahli diatas bisa ditarik sebuah simpulan bahwa modul ialah bahan ajar yang disusun secara terstruktur yang memuat materi selaras dengan standar kompetensi khusus yang dipaparkan dalam wujud cetak dan

¹ I Adiputra, Nyoman Sugihartini, and Dkk, "Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI Dan Text " Untuk Peserta didik Kelas X Teknik Komputer," *Kumpulan Artikel Mahapeserta didik Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* 3, no. 1 (2014): 19–25.

² Ismu Fatikhah and Nurma Izzati, "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan," *EduMa* 4, no. 2 (2015): 46–61.

³ Fatikhah and Izzati.

⁴ Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Jakarta: Referensi Jakarta, 2012).

bisa dikaji peserta didik secara mandiri. Sementara, modul elektronik (e-modul) ialah kualisi istilah modul yang dipaparkan dalam format elektronik (*e-book*).⁵ Secara universal elektronik bisa dideksripsikan sebagai cabang ilmu yang berfokus mengkaji perihal arus listrik lemah yang dioprasikan dengan metode mengendalikan aliran elektron ataupun partikel bermuatan listrik pada suatu alat misalnya komputer, peralatan elektronik, dan lain sebagainya.⁶ Jadi modul elektronik ialah satu dari sekian wujud penyajian bahan ajar yang disusun secara sistematis kedalam format elektronik untuk meraih tujuan pembelajaran khusus.⁷

Berlandaskan pemaparan diatas, bisa dilihat bahwa tidak ada perbedaan prinsip dalam mengembangkan modul konvensional (cetak) dengan modul elektronik. Perbedaannya hanya tampak pada format penyajian saja, di lain sisi untuk elemen-elemen penyusunnya tidak memiliki perbedaan.⁸

b. Karakteristik modul

Daryanto menuturkan bahwa e-modul yang layak harus memiliki karakteristik, yakni:

1) *Self Instruction*

Self instruction ialah satu dari sekian karakteristik yang vital dalam e-modul. Sebuah e-modul diharapkan memuat prosedur pemakaian yang jelas dan runtut sehingga bisa dikaji peserta didik dengan mudan dan peserta didik bisa mengetahui tujuan pembelajaran yang harus mereka capai.

2) *Self Contained*

Self contained bisa terpenuhi jika e-modul memuat materi yang lengkap sehingga peserta didik bisa mengkajinya secara tuntas. Jika terjadi pemisahan materi harus dilakukan secara hati-hati.

⁵ Adiputra, Sugihartini, and Dkk, "Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI Dan Text " Untuk Peserta didik Kelas X Teknik Komputer."

⁶ Moh Fausih and T Danang, "Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan 'Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)' Untuk Peserta didik Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura," *Jurnal UNESA* 01, no. 01 (2015): 1–9, <https://jurnalmahapeserta.didik.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>.

⁷ Adiputra, Sugihartini, and Dkk, "Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI Dan Text " Untuk Peserta didik Kelas X Teknik Komputer."

⁸ Adiputra, Sugihartini, and Dkk.

3) *Stand Alone*

Stand alone alias berdiri sendiri, maksudnya ialah e-modul harus bisa berdiri sendiri atau tidak bergantung pada bahan ajar ataupun alat bantu lain dalam implementasinya. Jika e-modul memerlukan bahan ajar atau alat bantu lain dalam implementasinya maka e-modul itu tidak digolongkan dalam e-modul yang berdiri sendiri.

4) *Adaptif*

Adaptif, yakni sebagai bahan ajar, e-modul harus bisa menyesuaikan dengan kemajuan IPTEK. E-modul bisa disebut adaptif jika e-modul pembelajaran selaras dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan fleksibel dalam pemakaiannya.

5) *User Friendly*

User friendly, yakni e-modul pembelajaran diharapkan bisa akrab atau bersahabat dengan penggunanya. Tiap-tiap intruksi dan prosedur-langkahnya harus bisa menolong pemakaiannya dan dalam pemakaian bahasanya yang sederhana dan gampang dipahami oleh peserta didik.⁹

c. *Prosedur-Prosedur Penyusunan Modul*

Daryanto dan Dwicahyo menuturkan bahwa sebuah modul bisa disusun dengan prosedur-prosedur sebagai berikut.

1) *Menyusun kerangka modul.*

Prosedur-prosedur menyusun kerangka modul bisa dijabarkan, yakni

- a) Menentukan tujuan interaksional umum (TIU) yang akan diraih.
- b) Merumuskan tujuan interaksional khusus (TIK) yang menjadi penjabaran dari TIU.
- c) Menyusun soal-soal penilaian untuk menguak fakta perihal sejauh mana tercapainya TIK.
- d) Mengelompokan tiap pokok materi yang selaras dengan TIK.
- e) Mengatur pokok materi itu kedalam urutan yang logis dan fungsional.

⁹ Evi Wahyu Wulansari, Sri Kantun, and Pudjo Suharso, "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Peserta didik Kelas Xi Ips Man 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017," *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial* 12, no. 1 (2018): 1, <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>.

- f) Membuat prosedur aktivitas belajar peserta didik.
 - g) Memverivikasi sejauh mana materi bisa diraih jika dijalankan berlandaskan prosedur-prosedur yang sudah dibuat
- 2) Menyusun program.
- Prosedur-prosedur penyusunan program dalam modul dijabarkan secara rinci, yakni
- a) Menentukan tujuan yang jelas.
 - b) Mengurutkan tujuan menentukan prosedur-prosedur dalam modul.
 - c) Tes diagnostik sebagai barometer latar belakang pengetahuan dan kapabilitas peserta didik sebagai prasyarat dalam menyusun modul.
 - d) Menyusun alasan pentingnya modul itu bagi peserta didik.
 - e) Aktivitas belajar disusun untuk mengedukasi peserta didik untuk meraih kompetensi yang sudah ditentukan.
 - f) Menyusun post-test sebagai barometer hasil belajar peserta didik sehingga bisa diketahui sejauh mana kompetensi yang sudah diraih.
 - g) Menyiapkan pusat sumber-sumber belajar peserta didik yang bisa diakses tiap-tiap waktu saat diperlukan.¹⁰
- d. Format dan Prosedur Penulisan Modul

Modul mempunyai format penulisan yang berlainan dengan bahan pembelajaran lainnya. Modul lumrahnya ditulis berlandaskan Garis Besar Isi Modul (GBIM). Garis besar isi modul yang dimaksud memuat perihal peserta didik, tujuan umum, tujuan khusus, materi pembelajaran, media ajar yang dipakai, dan strategi dalam penilaian.¹¹ Pengembangan modul disarankan memilih struktur atau kerangka yang simpel dan selaras dengan keperluan peserta didik. Format penulisan modul secara umum lumrahnya tersusun sebagai berikut.

¹⁰ Nidya Afrillina, "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Model Inkuiri Pada Materi Plantae Dan Animalia Untuk SMA Kelas X," 2017, 28–29.

¹¹ Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Pengajar Dalam Mengajar* (Yogyakarta, 2013).

- 1) Tinjauan Mata Pelajaran
Tinjauan mata pelajaran lumrahnya memuat materi pembelajaran apa yang termuat dalam modul itu. Di lain sisi, bagian ini lumrahnya memuat urutan penyajian, deskripsi mata pelajaran dan manfaat mata pelajaran.
- 2) Pendahuluan
Bagian pendahuluan memaparkan tujuan pembelajaran yang akan diraih dan manfaat dari modul. Hal yang tidak kalah penting untuk dimasukan di bagian pendahuluan, yakni ruang lingkup modul, pentunjuk pemakaian modul dan urutan pembahasan.
- 3) Materi Pembelajaran
Bagian materi pembelajaran memuat perihal materi yang ingin dipaparkan. Bagian ini ialah aspek terpenting dari pembuatan modul sebab ada pokok bahasan dari modul itu. Lumrahnya materi yang dipaparkan diuraikan ke dalam wujud bab dan sub bab.
- 4) Lembar Latihan
Bagian ini memuat latihan berlandaskan materi yang sudah dikuasai peserta didik. Lembar latihan bermaksud melatih dan mengukur kapabilitas peserta didik dalam penguasaan materi.
- 5) Rangkuman
Rangkuman bermaksud untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang dipaparkan lebih singkat dan sederhana.
- 6) Umpan Balik
Umpan balik dimaksudkan untuk mengembangkan pemahaman dalam meraih tujuan pembelajaran.¹²
- 7) Kunci Tes Formatif dan Daftar Pustaka
Bagian kunci tes memuat perihal jawaban dari latihan soal yang sudah diujikan pada tiap-tiap aktivitas belajar. Di lain sisi, daftar pustaka memuat semua referensi atau pustaka yang dipakai sebagai sumber dalam penyusunan modul.¹³

¹² Deepublish, "Teknik Menulis Modul Yang Terstandar," 2019.

¹³ Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Pengajar Dalam Mengajar*.

e. E-modul Sebagai Bahan Ajar

E-modul disusun sebagai bahan ajar yang akan dipakai dalam proses pembelajaran yang selaras dengan tujuan kompetensi pada mata pelajaran. Pembelajaran memakai e-modul lumrahnya bercirikan *self instructional*, mengetahui perihwal perbedaan individu, dan kompetensi yang jelas termuat didalamnya. Pembelajaran memakai e-modul ialah sesuatu pendekatan belajar mandiri yang fokus pada penguasaan kompetensi peserta didik dalam waktu khusus yang cocok dengan kepiawaian dan situasi peserta didik. Manfaat pemakaian e-modul diantaranya.

- 1) Menjadikan pembelajaran lebih aplikatif tanpa adanya tatap muka secara teratur disebabkan persoalan geografis, sosial kemoneteran, dan situasi masyarakat.
- 2) Menentukan durasi belajar yang fleksibel dan diselaraskan dengan keperluan belajar peserta didik.
- 3) Mengetahui kompetensi yang sudah diraih peserta didik secara bertahap berlandaskan aspek yang sudah ditetapkan dalam e-modul.

Pemakaian e-modul dalam pembelajaran didasarkan pada realitas bahwa jika peserta didik diberikan waktu dan situasi belajar yang selaras dengan potensinya, maka suatu kompetensi akan bisa dikuasai secara tuntas oleh peserta didik. Jika peserta didik tidak diberikan waktu dan situasi yang cukup, maka penguasaan kompetensi yang diraih peserta didik akan terpengaruh. Kesuksesan pembelajaran memakai e-modul dipengaruhi oleh kriteria peserta didik didukung oleh pengajar atau guru. Kriteria itu memuat ketekunan, waktu belajar, tingkat pembelajaran, kualitas aktivitas pembelajaran, dan kapabilitas peserta didik dalam memahami intruksi pemakaian modul.¹⁴

2. Android

a. Deksripsi Android

Seiring dengan semakin masyhurnya perangkat genggam seperti *smartphone* dan tablet, kontribusi sistem operasi berkembang secara signifikan. Android OS mendukung penuh perangkat keras yang terintegrasi seperti *camera*, *gyroscope*, akselerometer, *Wi-Fi* dan modul komunikasi nirkabel *Bluetooth*. Sebagai juga memiliki GPS

¹⁴ Afrillina, "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Model Inkuiri Pada Materi Plantae Dan Animalia Untuk SMA Kelas X."

(*Global Positioning System*) dan GLONASS (*GLObal Navigation Satellite System*). Seperti kebanyakan sistem operasi, Android juga mengizinkan aplikasi untuk memakai fitur *hardware* itu dan menyediakan lingkungan yang selaras dengan aplikasi itu.

Platform ini awalnya dikembangkan oleh Android INC., yang kemudian dibeli oleh Google dan diluncurkan pada tahun 2007 sebagai AOSP (*Android Open Source Project*). Perilisan ini bersamaan dengan berdirinya OHA (*Open Handset Alliance*), sebuah kerjasama yang didedikasikan untuk pengembangan dan distribusi Android. Sistem operasi ini sudah diluncurkan dibawah lisensi Apache sebagai lisensi sumber terbuka (*open source*). Berkat pesatnya perkembangan, peningkatan versi android bisa terjadi tiap-tiap bulan.

OHA ialah grup dari sejumlah perusahaan *hardware*, *software* dan komunikasi termasuk Google, Interl, NVIDIA, Qualcomm, Motorola, HTC, dan T-Mobile, dimana android ialah perangkat lunak andalannya. Tujuan utama dari OHA ialah untuk mengembangkan teknologi yang secara signifikan bisa menurunkan waktu dan biaya untuk mengembangkan dan mendistribusikan perangkat dan layanan seluler. Platform android menjadi satu set *software* yang lengkap, yang memuat sistem operasi, *middleware*, dan kunci aplikasi *mobile*.

Android ialah platform yang cukup muda, perkembangan berjalan sangat cepat. Tiap-tiap rilis utama diberi nama makanan penutup atau makanan manis yang diurutkan sesuai abjad. Google Play, sebelumnya diketahui sebagai *Android Market* atau platform penyebaran aplikasi digital untuk android dan toko elektronik online yang dikelola dan dikembangkan oleh Google. Layanan ini mengizinkan pengguna untuk menelusuri dan mengunduh *music*, novel, majalah dan aplikasi yang dipublikasikan lewat Google.¹⁵

b. Versi Android OS

Sejalan dengan perkembangan sistem operasi Android, sistem operasi ini terus menerus berkembang dan memperbarui fiturnya. Berikut ini ialah evolusi versi sistem

¹⁵ Przemyslaw Gilski and Jacek Stefanski, "Android OS: A Review," *TEM Journal* 4, no. 1 (2015): 116–20, <http://www.temjournal.com/content/41/14/temjournal4114.html>.

operasi Android mulai dari awal dirilis ditahun 2008 hingga 2020.

1) Android Astro 1.0 (Alpha)

Android Astro 1.0 ialah versi memulai pengembangan sistem operasi android.¹⁶ Versi android yang masyhur dengan sebutan android alpha ini dirilis 23 September 2008 dan pada awalnya disebut Astro, tapi namanya diubah menjadi Android Alpha sebab alasan hak cipta.¹⁷ OS Android versi ini ditanamkan didalam *smartphone* HTC Dream.

2) Android Bender 1.1 (Beta)

Android versi kedua ini dirilis pada tanggal 30 Februari 2009. Android ini ialah versi *upgrade* dari versi sebelumnya dimana Google mulai memperkenalkan Google Play Store sebagai android *market* pada para penggunanya.¹⁸ Seperti versi sebelumnya, versi android ini memiliki persoalan dalam penamaannya disebabkan “Bender” sudah dipatenkan. Versi ini awalnya hanya diluncurkan pada perangkat T-Mobile G1.¹⁹

3) Android Cupcake 1.5

Android Cupcake diluncurkan pada 30 April 2009 dan menjadi versi android pertama yang mengambil nama *dessert*. Versi ini ialah versi android pertama yang tersedia secara komersial. Google dan Android pun menambahkan sejumlah peningkatan pada halaman pencarian, antarmuka pengguna yang lebih bersahabat, dukungan teknologi CDMA, dan fitur tambahan *on-screen keyboard*.²⁰

4) Android Donut 1.6

Android Donut dirilis pada 15 September 2009. Pada versi ini Android pun juga menambahkan sejumlah

¹⁶ “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

¹⁷ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

¹⁸ “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

¹⁹ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

²⁰ “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

pembaruan pada teknologi CDMA/EVDO 802.1xVPNs dan dukungan layar *smartphone* yang lebih besar.

5) Android Eclair 2.0-2.1

Versi ini dirilis pada tanggal 9 Desember 2009. Android Eclair ini mengalami penambahan fitur, yakni transformasi antarmuka pengguna, dan browser baru, daftar kontak baru, dukungan flas untuk kamera 3.2 megapiksel dan *bluetooth* 2.1, dan peta dan navigasi atau masyhur dengan sebutan Google Maps. Android ini dipakai pada *smartphone* HTC Nexus One

6) Android Froyo 2.2

Android merilis OS Froyo atau *Frozen Yogurt* yang membawa sejumlah pembaruan fitur. Android ini sudah mensupport pemakaian kartu SD sebagai penyimpanan kedua, mendukung Adobe Flash Player 10.1 peningkatan kecepatan kerja, fitur konektivitas *USB*, *Wi-Fi hotspot*, dan fitur keamanan. Android Froyo 2.2 dirilis Mei 2010 di perangkat Google Nexus One.²¹

7) Android Gingerbread 2.3

Versi ini diluncurkan pada 6 September 2010 yang mengusung lebih banyak peningkatan daripada versi sebelumnya. Gingerbread diciptakan untuk memaksimalkan kepiawaian untuk menjalankan aplikasi dan *game* dan mulai dipakainya NFC (*Near Field Communication*). Versi ini memiliki pengguna terbanyak dibandingkan versi sebelumnya dengan banyaknya *vendor* gawai mulai tertarik memakai sistem operasi android. Salah satunya ialah Samsung Galaxy Series yang masyhur saat ini.

8) Android Honeycomb 3.0-3.2

Android Honeycomb pertama kali dirilis ke public pada 22 Februari 2011 dan lebih difokuskan pada optimasi tablet PC. Fitur yang ditawarkan android ini, yakni *multitasking* yang lebih baik, antarmuka pengguna yang terkini dengan adanya 5 laman *homescreen* yang mempermudah pengguna dalam memasang *widget*, dan sudah mensupport *bluetooth tethering*.

²¹ Hermawan, "Perkembangan Android dari Masa ke Masa," Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

9) Android Ice Cream Sandwich 4.0

Android ICS 4.0 pertama kali dirilis pada 19 Oktober 2011. Versi ini menawarkan fitur yang menarik, yakni adanya fitur-fitur yang dipakai untuk tablet yang bisa diakses lewat gawai.²² ICS memulai debutnya pada satu dari sekian produk Samsung, yakni Samsung Nexus 7.

10) Android Jelly Bean 4.1-4.3

Android Jelly Bean pertama kali diperkenalkan Juni 2012. Versi ini membawa sejumlah pembaruan fitur diantaranya pengoptimalan *voice assistant*, fitur *photo sphere* dan *daydream* sebagai *screensaver*, kontrol daya, *widget* layar kunci, dan *widget* terbaru.

11) Android Kitkat 4.4

Bertepatan pada 31 Oktober 2013, Android merilis versi Kitkat 4.4 yang membawa bermacam-macam fitur baru. Versi ini Google memperkenalkan teknologi “Ok Google” yang mendapatkan banyak apresiasi dari pakar-pakar teknologi.

Versi android ini menjadi versi terbaik sebab pada versi ini bisa dipakai di hampir semua perangkat *smartphone* di dunia. Sebab, Android Kitkat 4.4 bisa memberikan pengoptimalan untuk gawai yang memiliki spesifikasi cukup rendah saat itu.²³

12) Android Lollipop 5.0-5.1

Google dan Android mulai secara rutin menjalankan pembaruan pada sistem operasi merek dalam jangka waktu satu tahun. Android Lollipop 5.0 dan 5.1 ialah versi android yang dirilis pada bulan Juni 2014.

Android Lollipop ialah pionir diciptakannya *smartphone flagship* dengan spesifikasi yang sudah mumpuni. Versi android ini sudah memakai arsitektur 64-bit yang bisa memungkinkan pemakaian RAM diatas 3GB.²⁴ Android versi ini juga bisa memungkinkan

²² “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

²³ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

²⁴ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

pengguna untuk mengakses fitur antarmuka pengguna yang berlainan dari versi sebelumnya.²⁵

13) Android Marshmallow 6.0

Mei 2015, Android mencuri perhatian sejumlah kalangan dengan mengenalkan versi android yang terbaru, yakni android Marshmallow. Versi ini menawarkan fitur keamanan biometric dengan dihidirkannya sistem keamanan sensor sidik jari (*fingerprinth sensor*). *fingerprinth sensor* tidak hanya dipakai sebagai kunci layar saja melainkan bisa dipakai untuk autentikasi Google Play Store, pembelian dengan Android Pay dan sejumlah transaksi yang memakai dompet digital.²⁶

14) Android Nougat 7.0-7.1

23 Agustus 2016, Google meluncurkan android versi terbarunya, yakni android Nougat. Dalam rilisan ini, Google menawarkan sejumlah fitur untuk mempermudah pengguna. Fitur Google Assistant ialah fitur Android Nougat yang paling terkenal dan memberikan pengguna Android perasaan memiliki asisten digital yang selalu siap menolong. Versi ini juga menghadirkan fitur *split-screen* yang sukses menarik perhatian pengamat teknologi, terlebih *smartphone*.²⁷

15) Android Oreo 8.0

Tahun 2017, Google menyempurnakan versi android sebelumnya dengan mengenalkan android versi terbaru, yakni android oreo. Sistem operasi ini fitur optimasi pada *multitasking* dan *user interface* yang memungkinkan pengguna bisa merasakan pengalaman *multitasking* yang lebih stabil dibandingkan versi sebelumnya.

16) Android Pie 9.0

Setahun kemudian, Google secara resmi memperkenalkan android versi terbarunya, yakni Android Pie. Versi android ini memberikan banyak pembaruan terutama untuk *smartphone* dengan model terbaru.

²⁵ “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

²⁶ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

²⁷ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

Android versi ini memiliki fitur *smart reply* yang mempermudah pengguna untuk membalas pesan yang masuk.²⁸ Di lain sisi, ada fitur lainnya yang cukup berguna, yakni sistem notifikasi, gestur navigasi, *adaptive battery* dan fitur *screenshot* terbaru yang lebih mempermudah pengguna.²⁹

17) Android 10

Android 10 ialah versi OS yang dirilis pada tahun 2019. Android ini bernama kode Android Q selama pengembangannya. Versi android ini menawarkan pengalaman yang baru dan tidak bisa dilupakan penggunaanya dalam hal navigasi dan *user experience* dan dalam hal privasi dan peningkatan keamanan untuk melindungi dari *malware*. Satu dari sekian fitur yang menarik dari android ini ialah *dark mode* atau mode gelap yang dikatakan mampu mengurangi konsumsi baterai.³⁰

3. Lingkaran

a. Lingkaran dan Aspek-Aspeknya

Lingkaran ialah kurva tertutup sederhana yang memiliki sifat tiap titiknya berjarak sama dari suatu titik khusus. Titik khusus itu ialah titik pusat lingkaran.³¹

Lingkaran ialah kualisi titik pada garis lengkung yang berjarak sama dari pusat lingkaran. Jika ujung kedua garis lengkung bertemu maka akan membuahkan daerah melingkar yang disebut luas lingkaran.³²

Berlandaskan pemaparan diatas, bisa ditarik sebuah simpulan bahwa deksripsi lingkaran ialah kurva lengkung yang memuat titik-titik yang berjarak sama dari suatu titik khusus yang membentuk suatu kurva dimana kedua ujung kurva saling bertemu. Lingkaran tersusun dari sejumlah aspek, diantaranya titik pusat, jari-jari, busur, tali busur, tembereng, juring, apotema dan diameter.

²⁸ “Sejarah OS Android Beserta Perkembangannya,” Accesstrade, 5 November, 2020, <https://accesstrade.co.id/sejarah-os-android-1403>

²⁹ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

³⁰ Hermawan, “Perkembangan Android dari Masa ke Masa,” Tagar.id, 2 Agustus, 2020, <https://www.tagar.id/perkembangan-android-dari-masa-ke-masa>

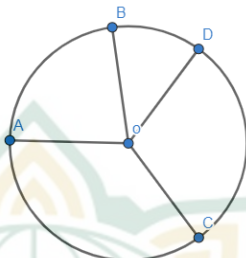
³¹ Tri Yulianto, *Mengenal Lingkaran* (Semarang: Mutiara Aksara, 2019).

³² Heru Nugroho, *Matematika 2: SMP Dan MTs Kelas VIII* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009).

1) Titik Pusat Lingkaran

Titik pusat lingkaran ialah titik yang memiliki jarak yang serupa pada titik-titik pada lingkaran. Titik pusat lingkaran berada tepat di tengah-tengah lingkaran.³³

Gambar 2. 1 Titik Pusat Lingkaran

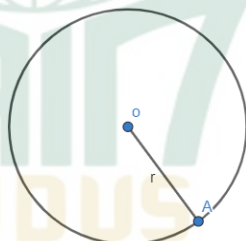


Titik $A, B, C,$ dan D terletak pada lingkaran. O ialah titik pusat lingkaran disebabkan $OA = OB = OC = OD$.

2) Jari-Jari Lingkaran

Jari-jari lingkaran ialah suatu garis yang mengaitkan titik pusat lingkaran dengan titik keliling lingkaran.³⁴ Panjang jari-jari lumrahnya dinyatakan dengan r .

Gambar 2. 2 Jari-Jari Lingkaran



Pada gambar diatas, diketahui O ialah titik pusat lingkaran dan titik A ialah titik pada keliling lingkaran. Garis yang mengaitkan titik O dengan titik A ialah jari-jari lingkaran.³⁵

3) Diameter Lingkaran

Diameter lingkaran ialah sebuah garis yang mengaitkan kedua titik keliling lingkaran yang melewati titik pusat lingkaran. Diameter lingkaran lumrahnya

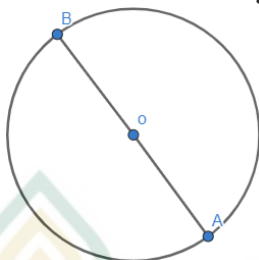
³³ Sigit Widagyo, *Garis Singgung Lingkaran* (Klaten: PT Intan Pariwara, 2018).

³⁴ D. Astuti, *Seluk Beluk Lingkaran* (Semarang: CV. Ghyyas Putra, 2019).

³⁵ Widagyo, *Garis Singgung Lingkaran*.

disimbolkan dengan d dimana panjang diameter lingkaran ialah dua kali panjang jari jari lingkaran (r).

Gambar 2. 3 Diameter Lingkaran

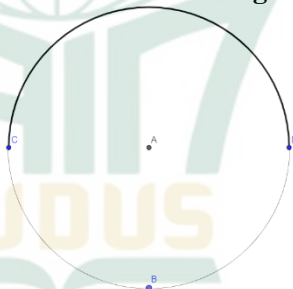


Berlandaskan gambar diatas bisa diketahui bahwa garis AB ialah diameter lingkaran sebab garis itu menghubungkan titik A dan B dan melewati titik O (titik pusat lingkaran).³⁶

4) Busur Lingkaran

Busur ialah kurva lengkung (baik terbuka ataupun tertutup) yang terbentuk dari himpunan titik-titik yang berhimpit dengan keliling lingkaran. Busur lingkaran dibatasi dengan dua titik pada lingkaran.

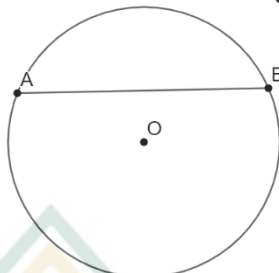
Gambar 2. 4 Busur Lingkaran



Berlandaskan gambar diatas bisa diketahui bahwa \widehat{CD} (dibaca busur CD) ialah busur yang dibatasi oleh titik C dan D pada lingkaran. Busur lingkaran bisa dibedakan menjadi dua, yakni busur kecil dan busur besar.

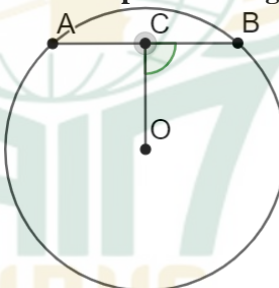
³⁶ Widagyo.

5) Tali Busur Lingkaran

Gambar 2. 5 Tali Busur Lingkaran

Tali busur lingkaran ialah sebuah garis yang mengaitkan dua titik pada lingkaran.³⁷ Lewat gambar diatas bisa diketahui garis AB ialah tali busur yang menghubungkan titik A dan titik B pada lingkaran. Jika tali busur melewati titik O (titik pusat lingkaran), maka tali busur itu menjadi diameter lingkaran.

6) Apotema

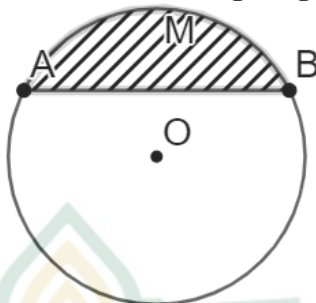
Gambar 2. 6 Apotema Lingkaran

Apotema ialah sebuah garis yang memiliki jarak terdekat antara tali busur dan titik pusat lingkaran.³⁸ OC ialah apotema disebabkan OC ialah jarak terdekat titik O (pusat lingkaran) pada tali busur AB .

³⁷ Widagyo.

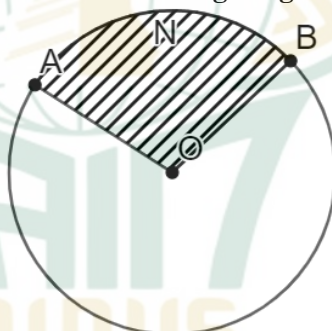
³⁸ Ina Rosilawati, *Bermain Dengan Lingkaran* (Jakarta: Multi Kreasi Satudelapan, 2011).

7) Tembereng Lingkaran

Gambar 2. 7 Tembereng Lingkaran


Tembereng ialah daerah atau luasan didalam lingkaran yang dibatasi oleh tali busur dan busurnya. Berlandaskan ilustrasi diatas M ialah tembereng yang dibatasi oleh tali busur AB dan \widehat{AB} .

8) Juring Lingkaran

Gambar 2. 8 Juring Lingkaran


Juring lingkaran ialah luas daerah didalam lingkaran yang terbatasi oleh busur lingkaran dan dua jari-jari yang saling berdekatan. Berlandaskan ilustrasi diatas, daerah N ialah juring dari lingkaran yang dibatasi oleh dua jari-jari (OA dan OB) dan \widehat{AB} . Daerah N disebut juring AOB .³⁹

b. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

1) Deskripsi Sudut Pusat dan Sudut Keliling

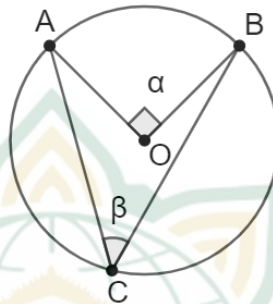
Sudut pusat lingkaran ialah sudut yang terbentuk oleh perpotongan dua jari-jari dari pusat lingkaran yang titik sudutnya berada di titik pusat lingkaran. Di lain sisi, sudut keliling lingkaran ialah sudut yang dibentuk oleh

³⁹ Widagyo, *Garis Singgung Lingkaran*.

perpotongan dua tali busur dengan titik pusatnya berada pada keliling lingkaran.

2) Hubungan Antara Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Gambar 2. 9 Relasi Antara Sudut Pusat dan Sudut Keliling Lingkaran



Hubungan antara sudut keliling yang menghadap busur yang serupa dengan sudut pusat bisa dilihat pada ilustrasi diatas $\angle AOB$ menghadap pada \widehat{AB} kemudian $\angle ACB$ juga menghadap \widehat{AB} . Jika sudut keliling dan sudut pusat lingkaran menghadap busur yang serupa, maka didapatkan:

$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB \text{ atau } \angle ACB = \frac{1}{2} \times \angle AOB$$

c. Keliling, Luas, Panjang Busur, dan Luas Juring Lingkaran

1) Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran ialah jarak satu putaran dari satu titik pada lingkaran ke titik asal. Untuk menghitung keliling lingkaran bisa dilakukan dengan memotong sebuah titik pada lingkaran, lalu meluruskan lengkung lingkaran itu dan mengukur panjangnya.

Gambar 2. 10 Penjelasan Perihal Keliling Lingkaran



Untuk mempermudah dalam menghitung keliling lingkaran bisa memakai rumus keliling lingkaran, yakni:

$$K = \pi d \text{ atau } K = 2\pi r$$

Keterangan:

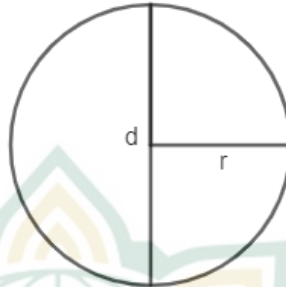
K = keliling lingkaran

d = diameter

r = jari – jari

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ atau } \pi = 3,14$$

Gambar 2. 11 Lingkaran dengan Diameter dan Jari-Jari



2) Luas Lingkaran

Luas lingkaran ialah luas bidang yang terbatas oleh suatu lingkaran. Rumus luas lingkaran bisa dinyatakan, yakni

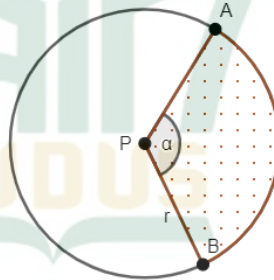
$$L = \pi r^2 \text{ atau } L = \frac{1}{4} \pi d$$

Keterangan:

L = luas lingkaran

3) Panjang Busur, Luas Juring, Luas Tembereng

Gambar 2. 12 Luas Busur Lingkaran



Sebelum mengkaji perihal panjang busur, peserta didik sebaiknya memahami perihal relasi antara sudut pusat dengan sudut satu putaran, panjang busur dengan keliling lingkaran, dan luas juring dengan luas lingkaran. relasi itu jika disederhanakan akan mendapatkan persamaan, yakni

$$\frac{\text{Besar sudut pusat}}{\text{Besar sudut satu putaran}} = \frac{\text{Panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}} = \frac{\text{Luas juring}}{\text{Luas lingkaran}}$$

Rumus panjang busur lingkaran bisa dituliskan, yakni

$$\text{Panjang busur} = \frac{\text{Besar sudut pusat}}{\text{Besar sudut satu putaran}} \times K \text{ lingkaran}$$

$$\text{Panjang } \widehat{AB} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

Rumus luas juring lingkaran bisa dituliskan, yakni

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Besar sudut pusat}}{\text{Besar sudut satu putaran}} \times L$$

$$L_{PAB} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

Tembereng ialah daerah lingkaran yang dibatasi oleh busur dan tali busur. Untuk mencari luas tembereng peserta didik bisa mengikuti prosedur-prosedur berikut.

Misalkan menentukan luas tembereng ADB

Gambar 2. 13 Luas Tembereng ADB



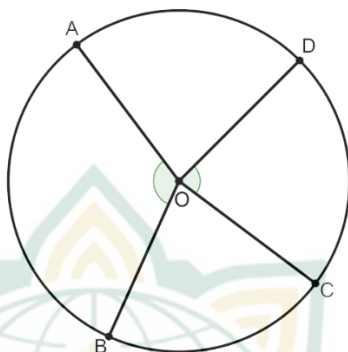
- (a) Tentukan luas juring PAB
- (b) Hitung luas segitiga PAB
- (c) Luas tembereng $ADB = \text{Luas Juring } PAB - \text{Luas segitiga } PAB$

Sehubungan dengan hal itu bisa diambil kesimpulan bahwa luas tembereng, yakni:

$$L \text{ tembereng} = L \text{ juring} - L \text{ segitiga}$$

- 4) Hubungan Antara Sudur Pusat, Panjang Busur, dan Luas Juring pada Dua Juring Lingkaran

Gambar 2. 14 Relasi Dua Juring pada Lingkaran



Jika ada dua buah juring pada sebuah lingkaran bisa dipastikan bahwa kedua juring itu sebangun. Berlandaskan ilustrasi diatas di dalam sebuah lingkaran ada dua buah juring, yakni juring AOB dan juring COD . relasi kedua juring itu bisa dinyatakan dengan persamaan:

$$\frac{\text{Besar sudut pusat I}}{\text{Besar sudut pusat II}} = \frac{P \text{ busur sudut pusat I}}{P \text{ busur sudut pusat II}} = \frac{L \text{ juring sudut pusat I}}{L \text{ juring sudut pusat II}}$$

atau

$$\frac{\angle AOB}{\angle COD} = \frac{P \widehat{AB}}{P \widehat{CD}} = \frac{L \text{ juring } AOB}{L \text{ juring } COD}$$

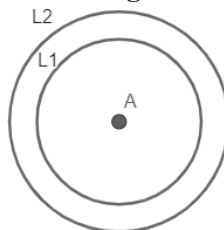
- d. Garis Singgung Lingkaran

- 1) Kedudukan Dua Lingkaran

Kedudukan dua lingkaran ialah relasi antara dua lingkaran. Contohnya, dua lingkaran dengan pusat yang serupa (sepusat), dua lingkaran yang saling berpotongan, dua lingkaran yang saling bersinggungan, atau dua lingkaran yang saling bebas.⁴⁰ Berikut ialah sifat kedudukan dua lingkaran antara lain:

- (a) Dua Lingkaran Sepusat

Gambar 2. 15 Dua Lingkaran Sepusat

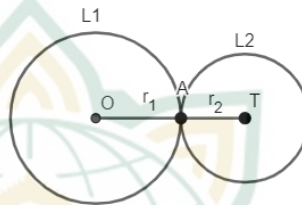


⁴⁰ Widagyo.

Dua lingkaran sepusat (konsentris) jika memiliki titik pusat yang serupa ($s = 0$). Lingkaran L_1 dan L_2 sepusat sebab kedua lingkaran itu memiliki titik pusat yang serupa, yakni O . Jarak titik pusat L_1 dengan titik pusat L_2 ialah nol.

- (b) Dua Lingkaran Bersinggungan di Luar

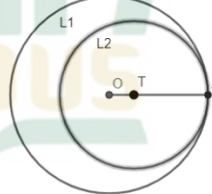
Gambar 2. 16 Dua Lingkaran Bersinggungan di Luar



Dua lingkaran bisa dikatakan saling bersinggungan di luar jika jarak antara kedua titik pusatnya sama dengan jumlah jari-jari kedua lingkaran ($s = r_1 + r_2$). Seperti yang diilustrasikan gambar di atas lingkaran O bersinggungan di luar dengan lingkaran T di titik A . Berlandaskan ilustrasi itu didapat $OT = OA + AT$ atau $OT = r_1 + r_2$.

- (c) Dua Lingkaran Bersinggungan di Dalam

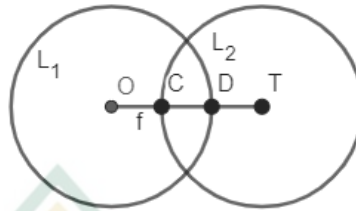
Gambar 2. 17 Dua Lingkaran Bersinggungan di Dalam



Dua lingkaran dikatakan bersinggungan di dalam jika jarak pusat kedua lingkaran sama dengan selisih jari-jari kedua lingkaran ($s = r_1 - r_2$).⁴¹ Berlandaskan gambar di atas lingkaran O bersinggungan di dalam dengan lingkaran T di titik A . Menurut ilustrasi itu bisa didapat $OT = OA - TA$ atau $OT = r_1 - r_2$.

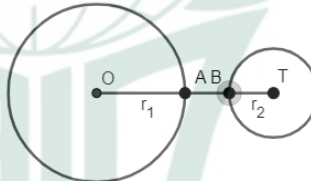
⁴¹ Widagyo.

(d) Dua Lingkaran Saling Berpotongan
Gambar 2. 18 Dua Lingkaran Saling Berpotongan



Dua lingkaran dikatakan berpotongan jika jarak kedua titik pusatnya kurang dari jumlah kedua radius lingkaran ($s < r_1 + r_2$). Berlandaskan ilustrasi lingkaran O dengan jari-jari $OD = r_1$ berpotongan dengan lingkaran T dengan jari-jari $TC = r_2$. Menurut ilustrasi diatas didapat kesimpulan bahwa $OT < OD + TC$ atau $OT < r_1 + r_2$.

(e) Dua Lingkaran Saling Lepas
Gambar 2. 19 Dua Lingkaran Saling Lepas

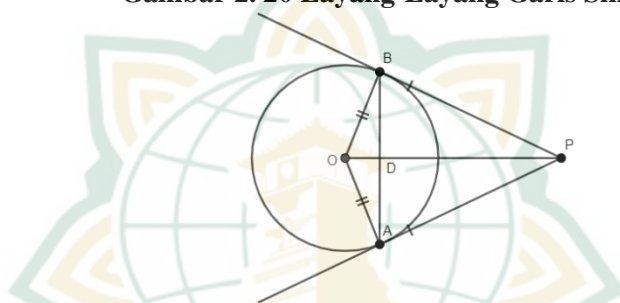


Jika kedua lingkaran tidak berpotongan dan satu lingkaran tidak berada di dalam lingkaran lainnya, maka kedua lingkaran itu saling lepas. Berlandaskan ilustrasi di atas bisa diketahui lingkaran O dan lingkaran T saling lepas dan didapat kesimpulan bahwa $OT = OA + AB + BT$ atau $OT = r_1 + AB + r_2$ yang berarti $OT > r_1 + r_2$. Sehubungan dengan hal itu, jika jarak antara pusat dua lingkaran lebih besar dari jumlah jari-jari kedua lingkaran, maka kedua lingkaran itu saling bebas.⁴²

⁴² Widagyo.

- 2) **Garis Singgung Lingkaran**
 Garis singgung ialah garis yang memotong lingkaran di satu titik khusus pada lingkaran.⁴³ Adapun sifat-sifat garis singgung sebagai berikut.
- Garis singgung lingkaran memotong lingkaran di satu titik.
 - Garis singgung lingkaran tegak lurus dengan jari-jari lingkaran yang melewati titik singgungnya.
- 3) **Layang-Layang Garis Singgung**

Gambar 2. 20 Layang-Layang Garis Singgung



Layang-layang bisa terbentuk jika dua buah garis singgung yang berpusat di satu titik di luar lingkaran saling dihubungkan dengan jari-jari yang melewati titik singgung. Berdasarkan gambar di atas bisa ditarik sebuah simpulan untuk menghitung luas layang-layang garis singgung peserta didik bisa memakai rumus diantaranya:

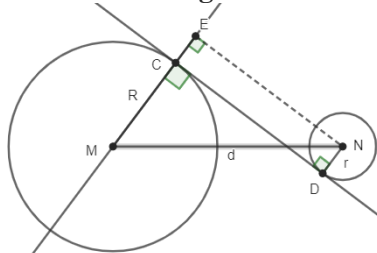
$$L_{OAPB} = L_{\Delta OAB} + L_{\Delta APB} \text{ atau}$$

$$L_{OAPB} = L_{\Delta OPB} + L_{\Delta OAP} = 2 \times L_{\Delta OAP} \text{ atau}$$

$$L_{OAPB} = \frac{OP \times AB}{2}$$

- 4) **Garis Singgung Persekutuan Dalam (GSPD) Dua Lingkaran**

Gambar 2. 21 Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran



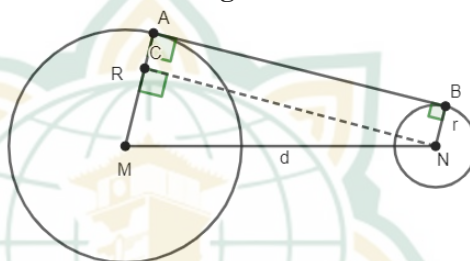
⁴³ Widagyo.

Garis singgung persekutuan dalam ialah garis singgung yang menyinggung bagian dalam dari dua buah lingkaran. Berlandaskan gambar di atas bisa diketahui jika R ialah jari-jari lingkaran M , dan r ialah jari-jari lingkaran N , dan d , ialah panjang garis pusatnya, maka berlaku:

$$CD = EN = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$$

- 5) Garis Singgung Persekutuan Luar (GSPL) Dua Lingkaran

Gambar 2. 22 Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran



Konsep garis singgung persekutuan luar dua lingkaran pada lumrahnya ada dalam keseharian hidup, misalnya menghubungkan pemindah gigi (*derailleur*) pada sepeda.⁴⁴ Garis singgung persekutuan luar ialah garis singgung yang menyinggung bagian luar dari dua buah lingkaran. Berlandaskan ilustrasi di atas bisa diketahui jika R ialah jari-jari lingkaran M , r ialah jari-jari lingkaran N , dan d , ialah panjang garis pusatnya, maka berlaku:

$$AB = CN\sqrt{d^2 - (R - r)^2}$$

4. Smart Apps Creator

Smart Apps Creator ialah aplikasi atau *software* desktop yang difungsikan untuk menciptakan aplikasi *mobile* android dan iOS tanpa memakai kode pemrograman (coding) yang sanggup memakai format HTML5 dan .exe. Smart Apps Creator bisa diajarkan pada peserta didik untuk menimpertinggi kreativitas dalam pengelolaan konten dan menciptakan aplikasi *mobile* yang menarik.⁴⁵ Smart Apps Creator ialah aplikasi yang gampang

⁴⁴ Widagyo.

⁴⁵ Rori Khoirudin, A. Ashadi, and Mohammad Masykuri, "Smart Apps Creator 3 to Improve Student Learning Outcomes during the Pandemic of COVID-19," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 7, no. 1 (2021): 25–34, <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.13993>.

dipakai, peserta didik hanya perlu menginstall aplikasi di tiap-tiap gawainya untuk mendukung pembelajaran.⁴⁶

Peserta didik bisa memakai aplikasi hasil Smart Apps Creator sebagai sumber belajar digital yang bisa dipakai kapan saja, dimana saja.⁴⁷ Aplikasi ini bisa dioperasikan lewat gawai (*smartphone*) dimana menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran dengan *smartphone* yang memenuhi syarat untuk dikatakan sebagai *mobile learning*.⁴⁸ Berlandaskan studi yang dijalankan di India, diantara 175 sampel, sekitar 53,71% peserta didik lebih suka memakai gawai untuk *e-learning*, diikuti oleh laptop 30,29% sebagian sisanya memilih memakai laptop dan ponsel (7,43%), dan sisanya (2,86%) memakai laptop, ponsel dan desktop.⁴⁹

Smart Apps Creator atau disingkat SAC memiliki sejumlah keunggulan diantara *software* pengembang aplikasi android lainnya diantaranya:

(a) *No Programming Skill*

Smart Apps Creator memiliki fitur dan tampilan layaknya *user interface* MS Office dan tidak memerlukan keahlian dalam pemrograman. Semua pengguna bisa dengan gampang merampungkan proyeknya tanpa ada batasan, satu-satunya batasan hanyalah tingkat imajinasi pengguna.

(b) Output yang Mudah

Smart Apps Creator mendukung sejumlah output diantaranya .apk, .xcodeproj, .exe, dan HTML5 yang memungkinkan aplikasi bisa dijalankan di sejumlah platform.

(c) Tersedia Sejumlah Animasi

SAC menyediakan sejumlah animasi bawaan yang bisa di terapkan pada aplikasi yang dibuat. Hal ini juga didukung dengan fitur animasi lanjutan sehingga pengguna bisa melakukan kostumisasi pada gerakan animasi yang memungkinkan aplikasi yang dibuat lebih menarik dan interaktif.

⁴⁶ Oktri Suhartati, "Flipped Classroom Learning Based on Android Smart Apps Creator (SAC) in Elementary Schools," *Journal of Physics: Conference Series* 1823, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012070>.

⁴⁷ Suhartati.

⁴⁸ Nazatul Aini Abd Majid and Nooraidah Kamarudin Husain, "Mobile Learning Application Based on Augmented Reality for Science Subject: Isains," *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences* 9, no. 9 (2014): 1455–60.

⁴⁹ Suhartati, "Flipped Classroom Learning Based on Android Smart Apps Creator (SAC) in Elementary Schools."

(d) Mengintegrasikan Sejumlah *Web Service*

SAC memiliki fitur *integrate web service* yang memungkinkan *creator* bisa menyisipkan layanan website ke dalam aplikasi yang diciptakan seperti *security camera, chat tool, live channel, dan google form*.⁵⁰

Berlandaskan keunggulan di atas, Smart Apps Creator bisa dimanfaatkan untuk membuat dan mengembangkan media pembelajaran yang memuat sejumlah animasi dan integrasi web sehingga bisa merangsang minat belajar peserta didik.

B. Penelitian Yang Relevan

Penting untuk dicatat bahwa penelitian sebelumnya perihal topik serupa juga dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Ini mengindikasikan perbedaan antara penelitian sebelumnya dan studi yang akan dilakukan saat ini.

1. Hasil penelitian Nita Sunarya Herawati dan Ali Muhtadi (2018), jurnal yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik (e-modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA”. Hasil studi ini ialah (1) kelayakan modul pada uji kelompok kecil mendapat nilai 3,37 yang secara kualitatif termasuk dalam kategori sangat layak ($X \geq 3,1$), (2) keefektifan dan kebermanfaatannya produk e-modul interaktif berlandaskan tes hasil belajar peserta didik mendapat nilai t_{hitung} senilai 4,8 dengan signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga membuktikan bahwa ada perbedaan yang signifikan dari hasil belajar peserta didik.⁵¹ Berlandaskan hasil studi itu bisa ditarik sebuah simpulan bahwa e-modul pada mata pelajaran kimia kelas XI ini aplikatif meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Hasil penelitian Rahmi Ramadhani dan Yulia Fitri (2020), jurnal yang berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model *Flipped-Blended Learning*”. Hasil studi ini ialah (1) uji valid dan reliabel mengindikasikan bahwa e-modul matematika berbasis model *flipped-blended learning* layak dipakai dalam pembelajaran dengan nilai rerata 3,77, (2) uji *one-to-one* yang dilakukan pada uji coba kelompok kecil mendapat nilai rerata senilai 4,2 dan masuk dalam kategori sangat baik, (3) uji *Independent Sample T-Test* memakai aplikasi STATCAL yang

⁵⁰ Smart Apps Creator, “Smart Apps Creator Easiest Way To Design,” n.d., <https://smartappscreator.com/>.

⁵¹ Dea. Febrista and Efrizon, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Implementasi Rangkaian Elektronika Kelas XI Teknik Audio Video,” *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika* 9, no. 3 (2021).

dilakukan dalam uji coba kelompok besar membuahkan $p_{value} < 0,05(0,00 < 0,05)$.⁵² Berlandaskan hasil studi itu ditarik sebuah simpulan bahwa e-modul matematika memakai model *flipped-blended learning* valid dan aplikatif dipakai dalam pembelajaran matematika bagi peserta didik.

3. Hasil penelitian Muhammad Syarif Hidayatullah (2016), jurnal yang berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra pada Materi Bilangan Bulat”. Hasil studi ini ialah (1) pengembangan e-modul matematika berbantuan Geogebra pada materi bilangan bulat layak dipakai sebagai bahan ajar dengan nilai validasi ahli materi dan media berturut-turut senilai 85,65% dan 82% dan respon peserta didik mendapat nilai senilai 89,66%, (2) hasil belajar peserta didik dengan memakai e-modul yang sudah dikembangkan terbukti lebih aplikatif dibandingkan hasil belajar memakai metode ekspositori. Hal ini dibuktikan dengan nilai rerata kelas eksperimen senilai 84,4231 dan kelas control senilai 56,4.⁵³ Berlandaskan hasil ditarik sebuah simpulan studi itu ditarik sebuah simpulan bahwa e-modul matematika berbasis *problem based learning* berbantuan Geogebra layak dipakai dalam pembelajaran matematika.
4. Hasil penelitian Arviana Ega Irawati dan Danang Setyadi (2021), jurnal yang berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika pada Materi Perbandingan Berbasis Android”. Hasil studi ini ialah (1) hasil validasi aplikasi “eMod Banding” mendapat nilai rerata 85% dan dikategorikan sangat valid, (2) hasil uji lapangan memakai LKPD didapat hasil belajar peserta didik senilai 70% mendapat nilai 80-100, senilai 20% mendapat nilai 60-79, senilai 5% mendapat nilai 50-59, dan 5% peserta didik mendapat nilai <50.⁵⁴ Berlandaskan hasil studi itu ditarik sebuah simpulan bahwa aplikasi e-modul “eMod Banding” bisa dipakai secara luas dalam pembelajaran matematika.
5. Hasil penelitian Faris Krisna Syahputra (2021), jualan yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis

⁵² Rahmi Ramadhani and Yulia Fitri, “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model Flipped-Blended Learning,” *Jurnal Gantang* 5, no. 2 (2020): 95–111, <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2535>.

⁵³ Muhamad Syarif Hidayatulloh, “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra,” *Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas PGRI Semarang* 7, no. 2 (2016): 24–31.

⁵⁴ Hidayatulloh.

Android Memakai Smart Apps Creator (SAC) untuk Mata Pelajaran Animasi 2D & 3D Kelas XI di SMKN 1 Driyorejo Gresik⁵⁵. Hasil studi ini ialah (1) hasil uji validitas media dan materi berturut-turut mendapat nilai 80% dan 76% sehingga bisa dikategorikan valid, (2) hasil uji validitas RPP dan angket peserta didik masing-masing mendapat nilai 80% dan 75% dan dikategorikan valid.⁵⁵ Berlandaskan hasil studi itu ditarik sebuah simpulan bahwa media pembelajaran interaktif animasi 2D & 3D layak dipakai sebagai bahan ajar peserta didik.

Berlandaskan pemaparan studi terdahulu yang sudah dipaparkan diatas, bisa diketahui ada titik temu antara studi ini dengan studi terdahulu. Titik temunya ialah dalam studi ini dan studi terdahulu sama-sama membahas perihal pengembangan e-modul tapi dengan pokok bahasan dan *software* yang berlainan dalam pengembangannya. Studi ini di fokuskan untuk mengembangkan e-modul sebagai alternatif bahan ajar dalam materi lingkaran dengan bantuan *software* Smart Apps Creator.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran ialah segala sesuatu yang bisa dipakai untuk memaparkan pesan (materi pembelajaran) yang bisa menarik atensi, minat, pikiran, dan emosi peserta didik untuk aktivitas pembelajaran untuk meraih tujuan pembelajaran khusus. Semua media pembelajaran memiliki karakteristik masing-masing. Sehubungan dengan hal itu perlu dikembangkan suatu perencanaan yang terstruktur untuk pemakaian media pendidikan.

Pembelajaran matematika bermaksud untuk mendorong peserta didik berpikir kritis, menganalisis dan mengimplementasikan matematika dalam keseharian hidup. Sehubungan dengan hal itu harus diciptakan suasana kelas yang mendukung dalam pembelajaran matematika. Aspek utama dalam pembelajaran matematika ialah pengajar berkontribusi sebagai perancang proses pembelajaran di lain sisi peserta didik berkontribusi sebagai pelaksana aktivitas pembelajaran dan matematika sebagai objek yang dikaji.

Satu dari sekian hal terpenting dalam menciptakan suasana kelas untuk mendukung pembelajaran ialah pemilihan media pembelajaran yang dipakai. Media yang dipilih dimaksudkan untuk menciptakan

⁵⁵ Fariz Krisna Syahputra and I Gusti Lanang Putra Eka Prisma, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator (SAC) Untuk Mata Pelajaran Animasi 2D & 3D Kelas XI Di SMKN 1 Driyorejo Gresik," *Jurnal Information Technology and Education* 5, no. 2 (2021): 763–68.

lingkungan yang mengasyikan bagi peserta didik dan bisa menolong peserta didik memecahkan persoalan secara mandiri. Hal ini memaparkan bahwa pemakaian pendekatan dan metode yang baik bisa menentukan kesuksesan dalam proses pembelajaran.

Berlandaskan pemaparan diatas peneliti mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis android dalam materi lingkaran berbantuan Smart Apps Creator. Harapannya dengan pengembangan ini bisa dijadikan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika terlebih dalam materi lingkaran. Berlandaskan landasan teori diatas disusun sebuah kerangka berpikir pada ilustrasi dibawah ini yang bermaksud untuk mempermudah pemahaman perihal persoalan yang akan dibahas peneliti.



Gambar 2. 23 Skema kerangka berpikir penelitian