

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya kemajuan di era digital telah memicu perubahan besar di berbagai sendi kehidupan, tidak terkecuali pada sektor pendidikan. Menurut Hael (2020), teknologi memainkan peran sentral dalam meningkatkan kualitas serta efisiensi pembelajaran, karena inovasi ini memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk menjangkau informasi dari beragam sumber. Penggunaan teknologi sebagai basis pendidikan ini juga diperkuat oleh landasan hukum, yaitu Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pelawi dkk. (2021) merujuk pada Pasal 3 ayat (2) dalam regulasi tersebut, yang mewajibkan pendayagunaan teknologi informasi dan komunikasi demi menjamin terselenggaranya pendidikan nasional yang efektif. Hal ini menjadi bukti bahwa penggabungan teknologi ke dalam metode belajar bukan lagi sekadar alternatif, tetapi sudah menjadi kebutuhan dasar. Pada akhirnya, penerapan teknologi ini diharapkan dapat menciptakan sistem pendidikan yang tanggap terhadap inovasi dan sanggup memenuhi tuntutan pembelajaran *modern*.

Kemajuan teknologi secara perlahan telah menggeser cara pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Jika dahulu proses pendidikan sangat bergantung pada pertemuan tatap muka di dalam kelas, kini pola tersebut mulai beralih ke arah digital. Di ranah pendidikan, langkah nyata dari pemanfaatan teknologi ini terlihat dari penggunaan media pembelajaran modern sebagai alat bantu guru dalam

memaparkan materi. Keberadaan media tersebut memegang peran yang sangat penting demi menjamin kesuksesan proses pembelajaran. Dengan menggunakan media yang tepat, dapat disajikan dengan lebih rapi, terstruktur, dan jelas, sehingga peserta didik menjadi lebih mudah memahaminya. Dari sisi pengajar, sarana ini sangat memudahkan mereka dalam menguraikan teori-teori yang sulit. Hasilnya, kegiatan berbagi ilmu berjalan jauh lebih efisien, efektif, dan secara otomatis meningkatkan mutu pendidikan itu sendiri. Konsep ini sejalan dengan pernyataan Wahyuni (2020), yang menjelaskan bahwa hakikat pembelajaran pada dasarnya merupakan interaksi antara guru dan murid. Interaksi ini mutlak membutuhkan dukungan sumber atau media belajar demi mewujudkan target pendidikan yang ingin dicapai, terlepas dari apakah kelas diselenggarakan secara daring maupun luring. Berpijak pada pemikiran tersebut, dapat dipastikan bahwa pemanfaatan media belajar adalah faktor kunci untuk menciptakan kegiatan akademik yang maksimal. Fungsi media ini tidak sekadar memperjelas uraian informasi, tetapi juga mampu menghidupkan suasana kelas menjadi lebih memikat, bermakna, dan interaktif. Dampak positifnya, antusiasme dan partisipasi aktif siswa akan meningkat, sehingga tujuan utama dari pembelajaran dapat diraih secara optimal.

Perkembangan teknologi digital yang berlangsung secara berkelanjutan menuntut pendidik untuk terus meningkatkan kompetensinya dalam memanfaatkan serta mengadaptasi perangkat digital ke dalam kegiatan belajar mengajar. Penguasaan teknologi tidak lagi hanya menjadi keterampilan pendukung, tetapi telah berkembang menjadi syarat keprofesionalan mutlak yang

wajib dikuasai oleh pendidik agar sanggup merancang, melaksanakan, dan mengelola pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi. Kemampuan dalam mengoptimalkan pemanfaatan teknologi memungkinkan pengajar untuk menciptakan proses pendidikan yang jauh lebih efektif, kaya inovasi, serta berpusat pada kebutuhan siswa. Hal tersebut juga membantu pendidik dalam menghadapi berbagai tantangan pendidikan yang terus berkembang di era digital. Handayani dkk. (2021) menjelaskan bahwa perkembangan tersebut menuntut pendidik maupun calon pendidik untuk memiliki kemampuan beradaptasi terhadap kemajuan teknologi serta tantangan global dengan mengembangkan sikap kreatif, inovatif, dan kompetitif. Selain itu, penguasaan teknologi juga menjadi sarana bagi pendidik untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Selain itu, kemajuan teknologi memberikan berbagai kontribusi positif terhadap penyelenggaraan pendidikan, terutama dalam mendorong terciptanya proses pembelajaran agar berjalan secara optimal. Salah satu manfaat tersebut adalah terselenggaranya pembelajaran jarak jauh yang memungkinkan peserta didik memperoleh layanan pendidikan tanpa terhambat oleh batas wilayah maupun letak geografis (Latip dkk., 2020). Situasi ini membuktikan bahwa dalam proses pembelajaran dapat memperluas akses terhadap pendidikan sekaligus meningkatkan efektivitas serta kualitas pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.

Keberhasilan suatu proses pembelajaran sangat bergantung pada ketepatan dalam memilih dan memanfaatkan media pendukung. Apabila media tersebut disesuaikan dengan karakteristik siswa, penyampaian materi tentu akan menjadi

lebih jelas, memikat, dan jauh lebih mudah dicerna. Penggunaan sarana yang tepat juga terbukti efektif dalam memacu motivasi, mendorong partisipasi aktif, hingga meningkatkan hasil belajar siswa, yang pada akhirnya membuat pengalaman belajar menjadi lebih bermakna. Di sisi lain, perkembangan inovasi teknologi perlahan telah menggeser pola penggunaan media konvensional ke arah digital. Saat ini, ponsel pintar (*smartphone*) bersistem operasi *Android* menjadi salah satu perangkat yang paling banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. Tingginya angka penggunaan perangkat ini didasarkan pada kepraktisannya serta kemampuannya dalam menjalankan berbagai aplikasi edukatif dengan lancar. Melalui media pembelajaran berbasis *Android*, siswa diberikan keleluasaan untuk belajar secara mandiri karena materi dapat diakses tanpa batasan ruang dan waktu. Lebih dari itu, *platform* ini memiliki keunggulan dalam memadukan berbagai elemen multimedia sekaligus, seperti teks, visual, audio, animasi, hingga fitur evaluasi interaktif ke dalam satu aplikasi. Perpaduan elemen-elemen tersebut tidak hanya membuat suasana belajar menjadi lebih hidup dan interaktif, tetapi juga berdampak langsung pada peningkatan kualitas pembelajaran sehingga target akademik dapat tercapai secara maksimal.

Melalui kegiatan observasi yang dipadukan dengan pengisian instrumen dan proses wawancara bersama guru serta sejumlah murid kelas X di SMKS IT Marinah Al-Hidayah, ditemukan sebuah kondisi nyata di lapangan. Di peroleh temuan bahwa pelaksanaan pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) ternyata masih sangat bertumpu pada penggunaan buku teks serta penyampaian materi secara lisan atau ceramah. Alat

bantu belajar tambahan belum dieksplorasi dengan maksimal, sehingga dinamika kelas masih terjebak pada pola lama yang berpusat pada dominasi guru (*teacher-centered*). Dampaknya sebagian, tidak sedikit murid yang kerap menemui kesulitan saat mencerna materi, terutama materi yang bersifat konseptual serta membutuhkan penyajian secara visual agar lebih mudah dipahami.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa seluruh total 25 murid yang duduk di bangku kelas X jurusan TJKT telah memiliki *smartphone* berbasis *Android* sebagai perangkat pribadi. Meskipun kepemilikan perangkat mencapai 100%, pemanfaatannya untuk kegiatan pembelajaran masih tergolong rendah. Data observasi menunjukkan bahwa sebanyak 84% pelajar dominan memanfaatkan telepon pintarnya guna berselancar di *platform* media sosial serta keperluan hiburan, sedangkan hanya 16% yang memanfaatkannya sebagai sarana belajar dan mengakses materi pembelajaran.

Selain itu juga menunjukkan bahwa intensitas penggunaan *smartphone* oleh peserta didik relatif tinggi. Sebanyak 52% peserta didik menggunakan *smartphone* lebih dari 12 jam setiap hari, sementara 48% lainnya menggunakannya kurang dari 12 jam per hari. Meskipun penggunaan *smartphone* di lingkungan sekolah diperbolehkan, perangkat tersebut masih lebih banyak dimanfaatkan untuk aktivitas nonakademik dibandingkan sebagai media pendukung pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pengamatan ini menegaskan bahwa *smarthphone* dengan sistem operasi *Android* mempunyai potensi untuk dimaksimalkan fungsinya sebagai alat bantu edukasi. Pemanfaatan perangkat tersebut diharapkan kegiatan belajar mengajar bisa berjalan dengan jauh

lebih baik, di mana para murid diberikan kemudahan untuk membuka materi dari mana saja dan *fleksibel*.

Data yang diterbitkan oleh *StatCounter* menunjukkan bahwa sebagian besar pemilik telepon seluler di Indonesia lebih memilih menggunakan sistem operasi *Android*, yakni persentase mencapai 84,99% dari total 355,5 juta pengguna telepon seluler (Pebrianto, 2020). Di sisi lain, peserta didik rata-rata menggunakan *smartphone* selama sekitar 9,5 jam setiap hari untuk berbagai aktivitas, seperti bermain *game*, mengakses media sosial, berkomunikasi melalui aplikasi percakapan, dan menjelajahi internet (Wulandari dkk., 2019). Tingginya tingkat penggunaan perangkat *Android* tersebut menunjukkan adanya peluang yang besar untuk mengoptimalkan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran di SMKS IT Marinah Al-Hidayah.

Berdasarkan hasil pemetaan kebutuhan peserta didik selanjutnya menunjukkan bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, mudah digunakan, dan dapat diakses secara mandiri melalui *smartphone*. Kondisi ini menegaskan perlu adanya pengembangan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam menguasai materi Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) secara lebih efektif. Dengan demikian, media tersebut diharapkan dapat memicu keterlibatan aktif peserta didik sekaligus memaksimalkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Materi pada mata pelajaran DDTJKT merupakan materi yang membutuhkan visualisasi yang menarik. Jika proses pembelajaran hanya terpaku

pada metode ceramah konvensional serta buku teks, maka peserta didik sering kali kesulitan dalam mencerna konsep-konsep yang bersifat abstrak atau konseptual. Oleh karena itu, diperlukan sebuah media pembelajaran interaktif yang memadukan berbagai unsur multimedia seperti teks, visual, tayangan video, hingga latihan soal agar materi dapat tersampaikan dengan lebih efektif.

Sejumlah studi terdahulu telah membuktikan bahwa integrasi media pembelajaran berbasis *Android* memberikan kontribusi signifikan terhadap mutu kegiatan belajar, terutama dalam aspek peningkatan minat, motivasi, hingga capaian prestasi akademik peserta didik. Sebagai contoh, riset yang dipublikasikan oleh Sari (2020) mengonfirmasi bahwa efektivitas hasil belajar siswa dapat meningkat hingga 25% melalui penggunaan media berbasis *Android*. Temuan senada disampaikan oleh Afriyani (2023), yang menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis *Android* yang dirancang telah memenuhi kriteria validitas serta kelayakan sebagai instrumen pendukung pembelajaran. Selain aspek efektivitas, media pembelajaran berbasis *Android* juga menawarkan fleksibilitas yang memungkinkan siswa untuk menyesuaikan kecepatan belajarnya secara mandiri sesuai dengan kebutuhan personal mereka. Berdasarkan deretan temuan tersebut, pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* diposisikan sebagai alternatif solusi yang solutif dalam membenahi berbagai kendala yang sering ditemui selama proses pembelajaran di lingkungan sekolah.

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap berbagai permasalahan pembelajaran, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* untuk mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik

Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) untuk peserta didik kelas X Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMKS IT Marinah Al-Hidayah. Media yang dikembangkan dirancang dengan mengintegrasikan berbagai komponen pembelajaran, meliputi materi, video pembelajaran, latihan soal, serta fitur evaluasi, inovasi ini dirancang agar dapat dioperasikan oleh peserta didik sebagai media pendukung pembelajaran mandiri melalui perangkat *Android*.

Pengembangan media pembelajaran ini dilakukan sebagai upaya untuk menjawab kebutuhan pendidik serta peserta didik terhadap media yang interaktif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Melalui media tersebut, diharapkan peserta didik lebih mudah menguasai materi pembelajaran yang dipelajari, guru lebih terbantu dalam menyampaikan materi pembelajaran, serta pemanfaatan perangkat *smartphone* dapat dioptimalkan sebagai media pendukung proses belajar mengajar.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu media pembelajaran yang dikembangkan secara sistematis sesuai kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan *metode Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan karakteristik peserta didik melalui proses analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi, implementasi, dan evaluasi secara bertahap.

Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di Kelas X TJKT SMKS IT Marinah Al-Hidayah."**

1.2 Identifikasi Masalah

Merujuk pada paparan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat sejumlah kendala utama yang melatarbelakangi urgensi penelitian ini, antara lain:

1. Penggunaan perangkat *smartphone* oleh peserta didik belum dimanfaatkan secara optimal karena lebih banyak digunakan untuk aktivitas seperti pencarian informasi (*searching*), media sosial, dan permainan (*game*), sehingga perannya sebagai instrumen pendukung pembelajaran di kelas masih sangat minim.
2. Tidak ada penerapan media pembelajaran berbasis *Android*.
3. Waktu yang terbatas disekolah untuk siswa mendalami materi.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan, penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan teknologi berbasis *Android* menggunakan *platform Android Studio*.
2. Cakupan materi yang dikembangkan secara spesifik dibatasi pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

(DDTJKT), khususnya pada elemen Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang mengacu pada Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) kelas X TJKT.

3. Subjek penelitian ini melibatkan 25 orang peserta didik kelas X TJKT SMKS IT Marinah Al-Hidayah.

1.4 Rumusan Masalah

Beranjak dari latar belakang dan batasan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini dirumuskan ke dalam beberapa poin pertanyaan utama berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) bagi peserta didik kelas X TJKT di SMKS IT Marinah Al-Hidayah?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis *Android* berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh peserta didik kelas X TJKT di SMKS IT Marinah Al-Hidayah?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *Android* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) di kelas X TJKT SMKS IT Marinah Al-Hidayah?

1.5 Tujuan Pengembangan Produk

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) bagi peserta didik kelas X TJKT di SMKS IT Marinah Al-Hidayah. Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini meliputi:

1. Mengembangkan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) yang didesain secara khusus untuk menjawab kebutuhan serta menyesuaikan karakteristik belajar siswa kelas X TJKT di SMKS IT Marinah Al-Hidayah.
2. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis *Android* berdasarkan hasil penilaian peserta didik kelas X TJKT sebagai pengguna, yang meliputi aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan, kebermanfaatan, dan kualitas media pembelajaran.
3. Mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *Android* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) di kelas X TJKT SMKS IT Marinah Al-Hidayah.

1.6 Manfaat Pengembangan Produk

Pengembangan produk dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan, baik dari segi teoretis maupun praktis. Adapun manfaat teoretis yang diharapkan meliputi:

1. Manfaat Teoretis

- a. Memberikan kontribusi pemikiran bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di ranah teknologi pendidikan, melalui inovasi media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT).
- b. Menjadi salah satu referensi bagi peneliti-peneliti berikutnya yang berminat melakukan kajian serupa mengenai pengembangan media berbasis *Android* atau riset-riset sejenis dalam lingkup pendidikan kejuruan.
- c. Memperluas kajian ilmiah mengenai efektivitas integrasi teknologi digital sebagai instrumen pendukung dalam meningkatkan mutu proses belajar mengajar di kelas.
- d. Memperkaya literatur mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran DDTJKT, sekaligus menjadi rujukan dalam menciptakan media yang lebih kreatif dan inovatif di masa depan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mendapatkan pengalaman berharga dalam merancang dan mengembangkan produk riset, sekaligus meningkatkan wawasan komprehensif mengenai prosedur pengembangan media berbasis *Android* serta penerapannya dalam kegiatan belajar mengajar.

b. Bagi Guru

Media yang dihasilkan dapat menjadi instrumen pembelajaran alternatif yang atraktif, interaktif, dan praktis. Selain itu, media ini diharapkan mampu membantu guru dalam mengomunikasikan materi secara lebih efektif, sehingga tujuan instruksional tercapai dengan optimal sekaligus memicu peningkatan motivasi siswa belajar.

c. Bagi Siswa

Media berbasis *Android* diharapkan dapat mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT), mendorong kemandirian belajar, serta memberikan fleksibilitas akses materi kapan pun dan di mana pun melalui *smartphone* mereka.

d. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu bentuk inovasi dalam pendayagunaan teknologi pendidikan di lingkungan sekolah. Selain itu, pengembangan ini diharapkan dapat mendukung optimalisasi penggunaan

perangkat *Android* untuk tujuan edukatif serta berfungsi sebagai rujukan bagi pengembangan media berbasis teknologi lainnya pada mata pelajaran yang berbeda.

1.7 Spesifik Produk Yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis *Android* yang dirancang untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) untuk peserta didik kelas X TJKT di SMKS IT Marinah Al-Hidayah. Produk ini dikonsepsikan sebagai media pembelajaran yang interaktif, praktis, serta relevan dengan kebutuhan belajar siswa. Adapun karakteristik produk yang dikembangkan meliputi aspek-aspek berikut:

1. Penyusunan materi dalam media pembelajaran ini merujuk pada standar Kurikulum Merdeka yang berlaku untuk mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) tingkat kelas X.
2. Media pembelajaran dirancang sebagai sumber belajar mandiri yang dapat dimanfaatkan peserta didik maupun sebagai media pendukung dalam pelaksanaan proses pembelajaran, sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi DDTJKT secara lebih efektif.
3. Aplikasi dikembangkan menggunakan *Android Studio* sehingga dapat diinstal dan dijalankan pada perangkat *smartphone* yang berbasis sistem operasi *Android*.

4. Media pembelajaran ini diperkaya dengan beragam komponen multimedia, mencakup ringkasan materi, visualisasi gambar, tayangan video, hingga latihan soal yang dilengkapi fitur penilaian otomatis untuk memberikan umpan balik terhadap capaian belajar siswa..

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Android* merupakan langkah strategis sebagai alternatif utama dalam upaya meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar yang selaras dengan akselerasi teknologi. Kehadiran media ini diharapkan mampu memfasilitasi kemandirian belajar peserta didik, membentuk keterlibatan aktif di kelas, serta menciptakan suasana belajar yang lebih kreatif, inovatif, dan efektif di era digital.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi pengembangan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) untuk siswa kelas X di SMKS IT Marinah Al-Hidayah didasarkan pada asumsi sebagai berikut:

- a. Seluruh peserta didik kelas X telah memiliki perangkat *smartphone* dengan berbasis *Android* yang siap digunakan sebagai instrumen pendukung pembelajaran.

- b. Media pembelajaran yang dibangun menggunakan *Android Studio* diasumsikan memiliki kemudahan operasional, baik bagi siswa maupun guru, dalam menunjang aktivitas instruksional.

2. Keterbatasan pengembangan

Penelitian ini mempunyai beberapa batasan yang perlu diperhatikan, antara lain:

- a. Distribusi aplikasi terbatas pada *tautan (URL)* yang didistribusikan oleh peneliti.
- b. Cakupan materi hanya difokuskan pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (DDTJKT) untuk tingkat kelas X, sesuai dengan batasan ruang lingkup penelitian yang ditentukan.
- c. Proses pengembangan media dipengaruhi oleh keterbatasan alokasi waktu serta anggaran yang tersedia.
- d. Media pembelajaran dirancang agar dapat diinstal dan dioperasikan pada perangkat *smartphone* berbasis *Android* dengan kapasitas RAM minimal 2 GB.