

Pengenalan Aplikasi Elektronika Berbasis Android di Madrasah Aliyah Negeri 1 (MAN) Grobogan

Utari*, Nuryani, Riyatun, Budi Purnama

Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email: utarisby2013@staff.uns.ac.id

Submitted: 23 Oktober 2024, Revised: 13 November 2024, Accepted: 2 Desember 2024, Published: 1 Mei 2025

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat di beberapa tahun terakhir telah banyak mempengaruhi proses belajar mengajar, khususnya pelajaran fisika di sekolah menengah atas. Salah satu produk teknologi yang telah dipakai secara meluas di seluruh lapisan masyarakat tak terkecuali oleh siswa baik di tingkat dasar sampai perguruan tinggi adalah smartphone. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan siswa sekolah menengah atas dalam penggunaan smartphone dengan sistem operasi android dalam proses pembelajaran yang lebih efektif, interaktif serta menyenangkan. Kegiatan ini dilaksanakan dengan bentuk pelatihan dengan metode presentasi teori, praktek dan diskusi (tanya jawab). Praktek langsung yang dilakukan menggunakan media elektronik berupa smartphone yang dimiliki oleh masing-masing peserta (siswa). Praktek yang dilakukan memanfaatkan Android untuk membuat program sederhana dengan bahasa pemrograman Kotlin. Bahasa pemrograman Kotlin dipilih karena lebih sederhana, aman, dan produktif dibandingkan bahasa pemrograman lainnya, khususnya dalam konteks pengembangan aplikasi Android. Dari diskusi dan kritik serta saran dari peserta pelatihan diperoleh kesimpulan bahwa pengetahuan dan minat siswa terkait dengan aplikasi Android dalam pembelajaran semakin meningkat karena pembelajaran dilakukan dengan metode mudah, interaktif serta menyenangkan terbukti diakhir sesi pelatihan semua peserta sebanyak 32 siswa telah mampu mempraktikkan penggunaan bahasa Kotlin tersebut untuk aplikasi pembelajaran. Disamping itu sebanyak 97% peserta merasa sangat terbantu dan puas dengan pelatihan tersebut. Manfaat lain yang diperoleh dari kegiatan ini adalah tumbuhnya minat para siswa untuk melanjutkan studi di perguruan tinggi khususnya di S1 Fisika FMIPA UNS terlihat dari hasil tanya jawab.

Kata kunci: *android, kotlin, pembelajaran, siswa*

Abstract

The rapid development of science and technology in recent years has greatly affected the teaching and learning process, especially physics lessons in high school. One of the technology products that has been widely used in all levels of society, including by students both at the elementary and college levels, is the smartphone. This community service activity is intended to increase the knowledge and skills of high school students in using smartphones with the Android operating system in a more effective, interactive, and fun learning process. This activity is carried out in the form of training with theoretical presentation methods, practice, and discussion (question and answer). Direct practice is carried out using electronic media in the form of smartphones owned by each participant (student). The practice made use of Android to create simple programs with the kotlin programming language. Kotlin programming language was chosen because it is simpler, safer, and more productive than other programming languages, especially in the context of Android application development. From the discussion criticism and suggestions from the training participants, it was concluded that the knowledge and interest of students related to Android applications in learning increased because the learning was carried out with easy, interactive, and fun methods as evidenced by the end of the training session all participants were able to practice the use of kotlin language for learning applications. In addition, 97% of participants felt very helpful and satisfied with the training. In addition, the growing interest of the students to continue their studies in higher education, especially in S1 Physics FMIPA UNS can be seen from the results of the question-and-answer session.

Keywords: *Android, Kotlin, Learning, Student*

Cite this as: Utari., Nuryani., Riyatun., & Purnama, B. 2025. Pengenalan Aplikasi Elektronika Berbasis Android di Madrasah Aliyah Negeri 1 (MAN) Grobogan. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 14(1). 72-77. doi: <https://doi.org/10.20961/semar.v14i1.94407>

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat di beberapa tahun terakhir telah banyak mempengaruhi proses belajar mengajar, khususnya pelajaran fisika di sekolah menengah atas. Salah satu produk teknologi yang telah dipakai secara meluas di seluruh lapisan masyarakat tak terkecuali oleh siswa baik di tingkat dasar sampai perguruan tinggi adalah *smartphone*. Hal itulah yang mendorong penggunaan *smartphone* secara optimal dalam hal pendidikan, utamanya dalam hal pembelajaran bagi siswa di semua jenjang sebagai alat bantu untuk menciptakan inovasi baru yang lebih komunikatif dan interaktif.

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Arsyad, 2015). Salah satu yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan *smartphone* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis OS Android. Sistem operasi yang paling banyak digunakan di dunia saat ini adalah Android dan iOS (Sikder *et al.*, 2020). Saat ini Android dikembangkan oleh Google dan Open Handset Alliance dengan Android Open-Source Project (AOSP) (Bhardwaj *et al.*, 2013; Narmatha *et al.*, 2016; Gilski & Stefanski, 2015). Sifatnya yang open source membuat Android fleksibel untuk dikembangkan oleh developer dari seluruh dunia (Krajci Iggy and Cummings, 2013).

Peran Android dan aplikasi aplikasi-aplikasi berbasis Android dalam pembelajaran di tingkat sekolah menengah atas (SMA) sangat signifikan, terutama dalam mendukung proses belajar-mengajar yang lebih interaktif, efektif, dan fleksibel. Beberapa peran penting android diantaranya adalah siswa dapat mengakses berbagai aplikasi pembelajaran seperti e-book, video tutorial, dan platform pembelajaran daring (misalnya, Google Classroom, Ruangguru, Zenius). Ini memungkinkan mereka belajar di luar jam sekolah atau mengulang pelajaran kapan saja sesuai kebutuhan, dengan kata lain penggunaan Android dalam pembelajaran dapat digunakan dalam penyampaian informasi, baik yang bersifat *synchronous* maupun *asynchronous* (Wahyuningsih & Makmur, 2017). Pemanfaatan aplikasi Android di kelas dapat membantu peserta didik yang kesulitan memahami materi pelajaran yang dinilai sulit selama ini (Marlinda, 2015). Beberapa aplikasi memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi dalam kuis, diskusi kelompok, dan proyek kolaboratif sehingga meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Foti & Mendez, 2014). Android juga berfungsi sebagai sumber informasi (*e-resource*, *e-reader*, *e-book*) di mana pengajar dapat mengunggah materi dan meminta peserta membuka materi belajar lewat *smartphone* nya (Geist, 2011). Beberapa aplikasi menggabungkan elemen permainan yang menarik minat siswa, sehingga membuat belajar lebih menyenangkan dan interaktif. Selain itu penggunaan Android dalam pembelajaran membantu siswa mengembangkan keterampilan digital, yang penting dalam dunia kerja modern. Manfaat lain bagi siswa adalah mereka menjadi terbiasa menggunakan perangkat lunak dan aplikasi yang relevan dengan teknologi informasi, sehingga meningkatkan literasi digital mereka. Pembelajaran Berbasis Proyek dan Eksperimen juga lebih mudah dipahami dengan adanya aplikasi simulasi sains atau matematika (seperti “PhET Simulations”) memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual yang sulit atau tidak mungkin dilakukan di kelas. Ini membuka peluang pembelajaran berbasis pengalaman dan proyek yang lebih mendalam. Hal lain yang tidak kalah penting adalah siswa dapat lebih meningkatkan efisiensi dan manajemen waktu serta komunikasi dengan pengajar lebih efektif melalui beberapa aplikasi manajemen waktu dan aplikasi komunikasi sehingga membentuk lingkungan belajar yang positif (Schumacker, 1995). Android juga dapat digunakan sebagai alat utama dalam *setting* ekosistem belajar *e-learning*, di mana ekosistem *e-learning* yang dibentuk sehingga akan mempunyai banyak kelebihan (Uden *et al.*, 2007).

Kotlin memiliki potensi besar dalam pembelajaran di tingkat sekolah menengah atas (SMA), terutama dalam memperkenalkan siswa pada dunia pemrograman dan pengembangan aplikasi. Kotlin yang diperkenalkan sebagai bahasa resmi untuk pembuatan aplikasi android pada 2017 oleh Google saat ini sudah banyak digunakan (Horton,



2019). Peran Kotlin dalam pembelajaran bisa sangat bermanfaat, mengingat bahasa ini modern, sederhana, dan sangat cocok untuk mengembangkan aplikasi Android, yang merupakan platform populer di kalangan siswa. Kotlin memainkan peran penting dalam pengajaran pemrograman di SMA karena sifatnya yang modern, mudah dipelajari, dan relevan dengan industri teknologi saat ini sehingga banyak digunakan (Farooq *et al.*, 2019). Dengan mempelajari Kotlin, siswa tidak hanya diperkenalkan pada dasar-dasar pemrograman, tetapi juga mendapatkan pengalaman praktis dalam pengembangan aplikasi mobile, yang dapat menginspirasi mereka untuk mengeksplorasi bidang teknologi lebih jauh.

Peran Kotlin dalam pembelajaran siswa SMA antara lain: Kotlin memberikan pengantar yang lebih sederhana dan mudah dipahami ke dunia pemrograman dibandingkan bahasa seperti Java. Karena sintaksnya yang lebih ringkas dan bersih. Siswa SMA bisa lebih cepat memahami konsep dasar pemrograman, seperti: variabel, fungsi dan kontrol alur dengan Kotlin. Kotlin juga memperkenalkan siswa pada pemrograman fungsional, sebuah pendekatan modern yang sangat relevan di dunia industri. Dengan mempelajari Kotlin, siswa SMA dapat belajar membuat aplikasi Android sederhana yang mereka gunakan di kehidupan sehari-hari. Misalnya: aplikasi pengingat jadwal pelajaran, aplikasi kalkulator matematika dan aplikasi catatan atau pengingat tugas. Dengan belajar membuat aplikasi nyata ini dapat memotivasi siswa untuk lebih tertarik pada pemrograman.

Pemrograman dengan Kotlin membantu siswa mengembangkan keterampilan **berpikir komputasional**, termasuk kemampuan untuk memecahkan masalah dengan pendekatan logis, analisis data, dan pembuatan algoritma. Ini merupakan keterampilan penting yang bisa diterapkan di banyak bidang lain, tidak hanya teknologi. Kelebihan lainnya yakni Kotlin memiliki fitur **null safety**, yang mengurangi kesalahan umum dalam pemrograman (seperti NullPointerException) (Farooq *et al.*, 2019). Hal ini menjadikan Kotlin sebagai bahasa pemrograman yang lebih aman untuk dipelajari oleh siswa, karena kesalahan yang terjadi bisa lebih mudah dideteksi dan diperbaiki. Siswa SMA dapat belajar menulis kode dengan lebih baik dan lebih disiplin.

Dengan Kotlin, siswa bisa berkreasi membuat berbagai jenis aplikasi, baik untuk proyek sekolah maupun kebutuhan pribadi. Ini mendorong kreativitas mereka dalam menciptakan solusi digital. Selain itu, siswa dapat mengembangkan keterampilan teknologi yang sangat diperlukan di era digital saat ini, seperti pengembangan aplikasi, desain antarmuka pengguna (UI), dan pemahaman lebih mendalam tentang sistem operasi mobile. Kotlin didukung penuh oleh **Android Studio**, yang menyediakan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) yang ramah bagi pemula. Android Studio mempermudah siswa dalam menulis, menguji, dan menjalankan aplikasi mereka. Selain itu, banyak tutorial dan sumber belajar online yang tersedia untuk memandu siswa belajar Kotlin dan pengembangan Android. Memperkenalkan Kotlin di SMA dapat menjadi fondasi penting bagi siswa yang tertarik melanjutkan karier di bidang teknologi, khususnya pengembangan aplikasi mobile. Banyak perusahaan teknologi, terutama di Indonesia dan di seluruh dunia, membutuhkan keterampilan pengembangan Android, sehingga mempelajari Kotlin di usia dini dapat membuka peluang karier di masa depan.

MAN 1 Grobogan adalah salah satu sekolah menengah tingkat atas yang telah menggunakan media dan aplikasi sederhana dalam pembelajaran Fisika. Namun media yang digunakan hanya sebatas Powerpoint dan beberapa aplikasi sederhana untuk lebih meningkatkan pemahaman siswa khususnya dalam mata pelajaran Fisika. Oleh sebab itu peluang untuk memperkenalkan bahasa pemrograman Kotlin yang menunjang pembelajaran Fisika bagi siswa MAN 1 Grobogan sangat besar. Peluang tersebut oleh Prodi S1 Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) ditindaklanjuti dengan pemberian pelatihan /workshop aplikasi elektronika berbasis android bagi siswa MAN 1 Grobogan sebagai kegiatan Pengabdian pada Masyarakat.

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan pengabdian dilaksanakan di MAN 1 Grobogan yang beralamat di Jalan Pangeran Diponegoro No 22 Purwodadi, Kabupaten Grobogan, berupa workshop atau pelatihan terhadap 32 siswa kelas 12 MAN 1 Grobogan yang sudah diseleksi oleh pihak sekolah. Pelaksanaan Workshop tersebut terbagi dalam beberapa tahap yakni:

1. Presentasi, yaitu digunakan untuk memberikan materi berupa teori tentang android dan pengembangannya, bahasa pemrograman Kotlin untuk pembelajaran yang telah di susun oleh tim Pelaksana.
2. Praktik, yaitu praktik aplikasi pemrograman bahasa kotlin dalam pembelajaran digunakan juga untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap teori yang telah diberikan



3. Diskusi, digunakan sebagai media tanya jawab atas praktik yang dilakukan oleh siswa
Tahapan pelaksanaan program Pengabdian pada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan
 - a. Menghubungi MAN 1 Grobogan untuk membuat kesepakatan dan kerjasama dalam bidang pembelajaran fisika untuk siswa sekolah tersebut terkait dengan peran aplikasi android dalam pembelajaran fisika
 - b. Menentukan tanggal pelaksanaan dan jumlah peserta pelatihan /workshop.
2. Pembuatan materi kegiatan
Materi kegiatan diberikan oleh tim berupa: Pengenalan Android, Teori perkembangan android, bahasa pemrograman, Bahasa Pemrograman Kotlin
3. Pelaksanaan. (Lihat Gambar 1)
 - a. Workshop atau pelatihan aplikasi elektronika berbasis android dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2024, bertempat di MAN 1 Grobogan, diikuti oleh 32 siswa kelas 12. Metode yang digunakan adalah presentasi materi, praktek langsung dengan smartphone yang dimiliki oleh masing-masing siswa peserta pelatihan, serta tanya jawab/diskusi.
 - b. Diskusi pemaparan program kerja Prodi Fisika kepada dewan guru MAN 1 Grobogan serta prospek kerjasama kedua institusi tersebut
4. Evaluasi
Evaluasi pelaksanaan dilakukan satu minggu setelah pelaksanaan workshop guna mengetahui apakah acara berjalan sesuai rencana dan seberapa besar minat siswa dalam mengikuti wokshop, serta prospek acara serupa di kemudian hari, baik di MAN 1 Grobongan maupun di sekolah lainnya. Data untuk evaluasi didapatkan dari umpan balik berupa kritik dan saran atas pelaksanaan dan manfaat pelatihan baik dari peserta pelatihan dan dari para guru MAN 1 Grobongan.
5. Pelaporan
Pelaporan hasil Pengabdian Masyarakat dibuat untuk mempertanggung jawabkan seluruh acara yang telah dirancang.

Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di MAN 1 Grobogan dalam bentuk pelatihan /workshop ini dimaksudkan untuk membantu menyiapkan lulusan yang mempunyai kemampuan tambahan dalam bidang elektronika, dalam kerangka analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), dimana ada sedikit kelemahan yang dihadapi MAN 1 Grobongan, yaitu sumber daya. Keterbatasan sumber daya ini baik dari sisi laboratorium maupun tenaga pendidik atau pembimbing. Tahapan kegiatan yang dijalankan meliputi persiapan, pembuatan materi pelatihan, pelaksanaan, evaluasi, pembuatan laporan, dan penyerahan laporan akhir. Pelatihan ini dilakukan dengan target utama adalah siswa sekolah menengah atas mulai dari kelas 11-12. Oleh karena itu peserta pelatihan diseleksi oleh pihak sekolah (MAN 1 Grobogan) sejumlah 32 siswa kelas 12. Materi penyuluhan disusun oleh Tim Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sebelas Maret Surakarta yang terdiri dari staf pengajar Prodi Fisika FMIPA dibantu oleh beberapa asisten dosen yakni mahasiswa tingkat akhir. Materi disusun dalam bentuk ppt yang kemudian disampaikan di kelas. Pelaksanaan Pelatihan terdiri dari 3 sesi yakni sesi pertama pemaparan teori, sesi kedua praktek yakni siswa praktek menggunakan smartphone untuk mengakses *e book* serta membuat proyek sederhana dengan bahasa pemrograman Kotlin, dan sesi terakhir diskusi atau tanya jawab dimana siswa terlihat antusias dan gembira.

Dari hasil tanya jawab diperoleh jika siswa yang merasa terbantu dan sangat antusias dengan pelatihan ini sebanyak 31 orang (97%) dari 32 peserta. Kemampuan peserta terkait materi yang diberikan dinilai berdasarkan hasil praktik yang dilakukan. Seluruh peserta yang semula belum mengenal software kotlin sebelum pelatihan, setelah diberikan materi berupa teori sekaligus praktik akhirnya semua peserta sebanyak 32 peserta bisa mengenal dan menggunakan software kotlin tersebut dengan baik meskipun untuk aplikasi sederhana. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini sukses dan diminati para siswa sehingga memicu minat mereka terhadap aplikasi kotlin untuk pembelajaran disamping meningkatkan minat untuk kuliah di prodi Fisika khususnya FMIPA UNS.



Gambar 1. Diskusi program kerja

Di akhir kegiatan ini dilakukan juga pemaparan dan diskusi tentang program kerja Prodi S1 dan S2 Fisika FMIPA UNS dan peluang kerja Prodi Fisika FMIPA UNS dengan MAN 1 Grobogan. Diharapkan dari kegiatan ini selain untuk menambah kompetensi siswa dalam hal penggunaan android untuk pembelajaran, juga sebagai ajang promosi bagi Prodi S1 Fisika terhadap siswa kelas 12 MAN 1 Grobogan supaya tertarik untuk masuk di Prodi Fisika S1 Fisika. Hal lain yang menjadi tujuan kegiatan ini adalah mendorong para staf pengajar yang ingin melanjutkan studi S2 di Prodi S2 Fisika FMIPA UNS. Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di MAN 1 Grobogan ini berlangsung selama 1 hari, yaitu pada tanggal 30 Juli 2024 berjalan tertib, baik dan lancar. Peserta diskusi ini terdiri dari seluruh guru di MAN 1 Grobogan yang berpartisipasi secara aktif. Dalam kegiatan pelatihan, peserta aktif berdialog, baik dengan memberikan beberapa pertanyaan maupun memberikan komentar. Dalam sesi tanya jawab, banyak siswa menyatakan tertarik dengan prodi S1 Fisika FMIPA UNS, beberapa siswa peserta pelatihan menanyakan bidang apa saja yang bisa dipelajari di S1 Fisika dan matakuliah apa saja yang terkait dengan iptek. Salah satu guru peserta diskusi menanyakan tentang bagaimana mekanisme studi lanjut di S2 Fisika FMIPA UNS. Dari sesi pelatihan yang dilaksanakan serta dialog yang diadakan terlihat bahwa acara ini telah sesuai dengan tujuan dilaksanakannya pengabdian masyarakat. Beberapa faktor pendukung kegiatan tersebut antara lain: 1. Para siswa peserta pelatihan memiliki kemauan yang besar untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan mengenai android dan aplikasinya untuk menunjang pembelajaran. 2. Kegiatan Pelatihan dan diskusi sangat didukung oleh seluruh dewan guru dan pimpinan MAN 1 Grobogan baik secara langsung maupun tidak langsung berpartisipasi secara aktif. 3. Pihak MAN 1 Grobogan menyediakan fasilitas tempat kegiatan yang cukup representative untuk melaksanakan Pelatihan serta diskusi. Kendala yang dihadapi pada pelatihan adalah waktu yang terbatas sehingga siswa peserta pelatihan hanya praktek dengan proyek yang sederhana.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan kegiatan Pelatihan aplikasi elektronika berbasis android untuk siswa MAN 1 Grobogan kelas 12 dan diskusi dengan dewan guru dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Adanya peningkatan pengetahuan dan minat siswa terkait dengan aplikasi android dalam pembelajaran khususnya pelajaran Fisika. Dari hasil tanya jawab diperoleh jika siswa yang merasa terbantu dan sangat antusias dengan pelatihan ini sebanyak 31 orang (97%) dari 32 peserta. Kemampuan peserta terkait materi yang diberikan dinilai berdasarkan hasil praktik yang dilakukan. Seluruh peserta yang semula belum mengenal software kotlin sebelum pelatihan, setelah diberikan materi berupa teori sekaligus praktik akhirnya bisa mengenal dan menggunakan software kotlin tersebut dengan baik meskipun untuk aplikasi sederhana. 2. Selain itu tumbuhnya minat para siswa untuk melanjutkan studi di S1 Fisika FMIPA UNS. 3. Terjalin kerjasama antara Prodi Fisika FMIPA UNS dengan MAN 1 Grobogan dalam hal pengembangan kurikulum pembelajaran dan studi lanjut bagi dewan guru. Adapun beberapa saran yang dapat dikemukakan sebagai berikut: 1. Perlu diadakan pelatihan serupa dilain waktu. 2. Perlu kiranya dilakukan sosialisasi yang lebih intensif untuk lebih banyak memberikan informasi pada siswa terkait Prodi S1 Fisika FMIPA UNS.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memberi dukungan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini melalui kontrak pengabdian no 299/UN27/HK/2024

Daftar Pustaka

- Arsyad, A. (2015) *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bhardwaj, S., Chauhan, P., & Sharma, R. Sharma, P. (2013). Android operating systems. *International Journal of Engineering Technology and Management Research*, 1(1), 147-150.
- Krajci, I., Cummings, D., Krajci, I., & Cummings, D. (2013). History and Evolution of the Android OS. *Android on x86: An Introduction to Optimizing for Intel® Architecture*, 1-8. doi: 10.1007/978-1-4302-6131-5_1.
- Farooqa, H., Zekavatb, P. R., & Moon, S. (2017). While loop algorithm to enhance the efficiency of Work sampling method in performance measurement. In *ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction* (Vol. 34). IAARC Publications.
- Foti, M. K., & Mendez, J. (2014). Mobile learning: How students use mobile devices to support learning. *Journal of Literacy and Technology*, 15(3), 58-78.
- Geist, E. (2011). The game changer: Using iPads in college teacher education classes. *College Student Journal*, 45(4).
- Gilski, P., & Stefanski, J. (2015). Android os: A review. *Tem Journal*, 4(1), 116.
- Horton, J. (2019). *Android Programming with Kotlin for Beginners: Build Android apps starting from zero programming experience with the new Kotlin programming language*. Packt Publishing Ltd.
- Marlinda, L. (2015). Pengaruh CD Education dan Animasi Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMU IPA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*.
- Narmatha, M., & KrishnaKumar, S. V. (2016). Study on Android operating system and its versions. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*, 2(2), 439-444.
- Radiansah, F., & Kuswanto, J. (2018). Media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran sistem operasi jaringan kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1), 15-20. <https://doi.org/10.37676/Jmi.V14i1.467>.
- Sikder, R., Khan, M. S., Hossain, M. S., & Khan, W. Z. (2020). A survey on android security: development and deployment hindrance and best practices. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(1), 485-499.
- Schumacker, R. E. (1995). Math attitudes and achievement of Algebra I students: a comparative study of computer-assisted and traditional lecture methods of instruction. *Computers in the Schools*, 11(4), 27-33.
- Uden, L., Wangsa, I. T., & Damiani, E. (2007). The future of E-learning: E-learning ecosystem. In *2007 inaugural IEEE-IES digital ecosystems and technologies conference* (pp. 113-117). IEEE.
- Wahyuningsih, D., & Makmur, R. (2017). E-learning Teori dan Aplikasi. *Bandung: Informatika Bandung*, 4.