

Rancang Bangun Aksaranesia.Co Berbasis *Waterfall Model* Sebagai Media Gerakan Literasi Sekolah SMPN 4 Kota Yogyakarta

Cahyo Febri Wijaksono
Universitas Negeri Surabaya

Syunu Trihantoyo
Universitas Negeri Surabaya

Alamat: Jl. Lidah Wetan, Surabaya

Korespondensi penulis: cahyofebri06@gmail.com*

Abstract. Literacy is important to master in the 21st century. However, in reality, students' low literacy skills are exacerbated by the use of conventional media and the implementation of the School Literacy Movement (GLS) which is not yet optimal. This research aims to (1) analyze the validity of Aksaranesia.co as GLS media at SMPN 4 Yogyakarta City; (2) analyzing the compatibility of Aksaranesia.co as GLS media at SMPN 4 Yogyakarta City; and (3) analyzing the usability of Aksaranesia.co as GLS media at SMPN 4 Yogyakarta City. This research is Research and Development (R&D), with a waterfall model consisting of 5 stages, namely requirements and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, and operation and maintenance. The results of this R&D are: (1) Aksaranesia.co obtained a mean score of 3.30 on content validity, and 3.66 on construct validity, so it is very valid; (2) Compatibility testing on Android 10.0-13.0, as well as Google Developer tools shows that Aksaranesia.co is 100% compatible; and (3) Aksaranesia.co through usability testing with a percentage of 96.68% or very feasible. Aksaranesia.co is expected to provide implications in efforts to develop literacy media to support the 2030 SDGs.

Keywords: Aksaranesia.co, School Literacy Movement, literacy.

Abstrak. Literasi baca-tulis penting dikuasai pada abad ke-21. Akan tetapi, realitanya, kemampuan literasi peserta didik yang masih rendah diperparah oleh penggunaan media konvensional serta pelaksanaan Gerakan Literasi Sekolah (GLS) yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis *validitas* Aksaranesia.co sebagai media GLS di SMPN 4 Kota Yogyakarta; (2) menganalisis *compatibility* Aksaranesia.co sebagai media GLS di SMPN 4 Kota Yogyakarta; dan (3) menganalisis *usability* Aksaranesia.co sebagai media GLS di SMPN 4 Kota Yogyakarta. Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D), dengan *waterfall model* yang terdiri dari 5 tahap yaitu *requirements and definition*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, *integration and system testing*, serta *operation and maintenance*. Hasil dari R&D ini yaitu: (1) Aksaranesia.co memperoleh skor *mean* 3.30 pada validitas konten, serta 3.66 pada validitas konstruk, sehingga sangat valid; (2) *Compatibility testing* pada Android 10.0-13.0, serta *tools* Google Developer menunjukkan Aksaranesia.co sukses kompatibel 100%; serta (3) Aksaranesia.co melalui *usability testing* dengan persentase 96.68% atau sangat layak. Aksaranesia.co diharapkan dapat memberikan implikasi dalam upaya pengembangan media literasi guna menyongsong SDGs 2030.

Kata kunci: Aksaranesia.co, Gerakan Literasi Sekolah, literasi.

LATAR BELAKANG

Kompetensi yang sangat esensial untuk dikuasai pada abad ke-21 salah satunya adalah literasi dasar. Sebagaimana dinyatakan dalam hasil riset Muttaqin & Rizkiyah (2022), penguasaan literasi dasar vital bagi optimalisasi Sumber Daya Manusia (SDM), karena menjadi fondasi dalam pemenuhan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity*), terutama pada kondisi di mana masyarakat dari seluruh negara telah terintegrasi dalam arus globalisasi. United Nations (2015) juga mencantumkan

Received Maret 31, 2024; Accepted April 26, 2024; Published Mei 31, 2024

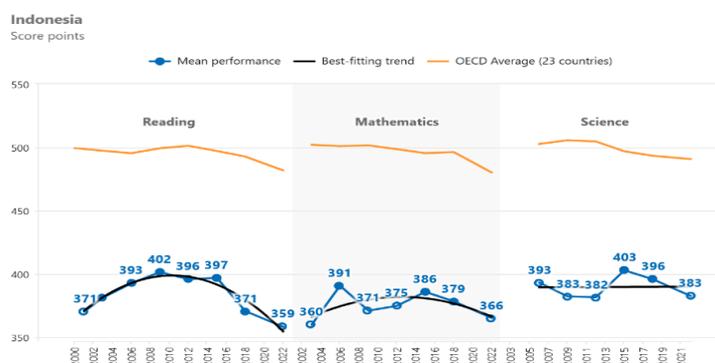
* Cahyo Febri Wijaksono , cahyofebri06@gmail.com

target kemahiran tetap dalam keterampilan literasi dan numerasi sebagai salah satu indikator keberhasilan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada poin ke-4, yakni *quality education*. Dalam perkembangannya, literasi tak lagi didefinisikan sebatas pada kebebasan dari buta aksara saja, melainkan secara utuh dimaknai sebagai transformasi sosial suatu bangsa yang ditandai dengan kecakapan hidup masyarakatnya. Ditegaskan dalam World Economic Forum (2015), agar SDM dari seluruh negara unggul, setidaknya terdapat 6 (enam) literasi dasar yang perlu dijadikan kiblat atau poros pendidikan, yaitu: (1) literasi baca-tulis; (2) literasi numerasi; (3) literasi sains; (4) literasi digital; (5) literasi finansial; serta (6) literasi budaya dan kewargaan. Upaya ini harus dibangun atas dasar arah kerja pemerintah secara sistemik, digiatkan pula oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*), seperti pegiat literasi, akademisi, organisasi profesi, dunia usaha, serta berbagai pihak lain.

Dari enam literasi dasar yang digaungkan oleh *World Economic Forum*, terdapat salah satu di antaranya yang memiliki urgensi tinggi untuk dikuasai. Literasi ini merupakan yang paling purba dalam peradaban manusia, yakni literasi baca-tulis. Saryono *et al.*, (2017), menyebut bahwa literasi baca-tulis merupakan nenek moyang dari segala jenis literasi yang tak hanya terkait pada teks saja, melainkan juga melibatkan hubungan sosial meliputi pengetahuan, bahasa, bahkan budaya. Sejalan dengan pemahaman ini, deklarasi *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) memaparkan bahwa literasi baca-tulis berhubungan erat dengan kecakapan manusia dalam proses identifikasi, penentuan, penemuan, evaluasi, pengorganisasian, pengolahan data serta kontekstualisasi informasi dalam kehidupan sehari-hari (UNESCO, 2003). Sehingga, mengacu pada paradigma internasional ini, melalui program Gerakan Literasi Sekolah (GLS) pemerintah Indonesia ingin menciptakan kader-kader penerus bangsa yang kompetitif. GLS didefinisikan sebagai program untuk mencetak karakter unggul peserta didik dengan mengoptimalkan aktivitas membaca dan menulis. Program ini merupakan bagian dari implementasi Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 23 tahun 2015, tentang penumbuhan budi pekerti yang memuat kewajiban membaca 15 menit sebelum memulai pelajaran.

Baik melalui kacamata internasional maupun arah pembangunan nasional, dapat dinyatakan bahwa penguatan kompetensi literasi merupakan tujuan bersama yang sedang diupayakan oleh seluruh pemangku kepentingan. Akan tetapi, realitanya kompetensi literasi Indonesia masih berada di bawah rata-rata. Berdasarkan hasil survei *Programme for International Students Assessment* (PISA), dapat diidentifikasi bahwa pada tahun 2022, Indonesia berada pada urutan ke-71 dalam hal kemampuan membaca (OECD, 2023). Peserta didik di Indonesia mendapatkan skor *reading* hanya sebesar 359 atau lebih rendah dari rata-

rata OECD. Lebih lanjut, seperti yang divisualisasikan pada Gambar 1, OECD (2023) mencatat perkembangan kemampuan *reading* di Indonesia pada rentang tahun 2009 hingga 2022 memiliki *trend line* yang cenderung menurun.



Gambar 1. Tes PISA Peserta Didik di Indonesia (OECD, 2023)

Mengacu pada kondisi tersebut, peneliti melaksanakan pengumpulan data pra-riset (*preliminary study*) di SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta yang berlokasi di Jalan Hayam Wuruk No 18, Kelurahan Bausasaran, Kecamatan Danurejan, Kota Yogyakarta. Melalui *Focus Group Discussion* (FGD) pada tanggal 9 Oktober 2023 dengan dua peserta didik dan satu guru penanggungjawab literasi, menunjukkan bahwa hambatan utama dalam program GLS yakni minimnya minat membaca dan menulis yang dimiliki peserta didik. Hasil riset Faistah *et al.*, (2023) dan Prayoga (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara minat baca-tulis dengan kemampuan baca-tulis peserta didik. Peserta didik yang memiliki minat baca-tulis kategori tinggi cenderung memiliki kemampuan baca-tulis yang baik, begitu pula sebaliknya. Artinya, teridentifikasi bahwa hal tersebut menjadi permasalahan serius yang harus segera diupayakan solusinya.

Salah satu penyebab rendahnya minat baca-tulis peserta didik adalah penggunaan media literasi berbasis konvensional pada program GLS (Sukma *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil angket terhadap 61 peserta didik SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta, diketahui bahwa sebanyak 85,3% persen peserta didik mengaku masih menggunakan media konvensional untuk melakukan aktivitas literasi. Hal ini didukung dengan hasil wawancara pada tanggal 9 Oktober 2023 kepada guru penanggungjawab literasi yang menunjukkan bahwa di SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta belum terdapat media berbasis digital yang diterapkan dalam program GLS. Pelaksanaan GLS di SMP Negeri 4 Yogyakarta bergantung pada media konvensional berupa buku jurnal yang digunakan oleh peserta didik untuk meresumekan hasil bacaan. Peserta didik kurang menaruh perhatian dan curiositas pada media literasi tradisional, sehingga menyebabkan aktivitas literasi menjadi kurang digemari. Selain itu, koleksi perpustakaan sekolah juga terbatas pada buku-buku pendukung mata pelajaran, sehingga peserta didik perlu

membawa buku bacaan secara mandiri guna mendukung implementasi aktivitas *reading for fun* dalam program GLS. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya solusi berupa adopsi teknologi digital yang mampu mengakomodasi kegiatan literasi baca-tulis, sehingga terkonstruksi ketertarikan melaksanakan program GLS secara lebih antusias.

Solusi untuk mengatasi *practical gap* (gap praktis) ini adalah dengan menerapkan media digital pada program GLS. Pada media digital yang akan dikembangkan nantinya, akan dimungkinkan fleksibilitas sistem bagi peserta didik, baik dalam berkarya melalui karya tulis, berinteraksi dengan teman, maupun kebutuhan untuk membaca literatur. Pertimbangannya, media berbasis digital merupakan potensi bagi kebangkitan minat baca-tulis, karena melalui media ini proses aktualisasi diri dapat dilakukan secara praktis, dan hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk mempopulerkan budaya baca-tulis bagi peserta didik (Ghofur & Rachma, 2019). Selain itu, Martinez & López-Río (2015) juga mengungkapkan bahwa kemunculan teknologi dan internet telah menyebabkan adanya tren literasi baru yang sangat potensial dalam meningkatkan gairah baca-tulis. Didukung pula dengan hasil penelitian Warsihna (2016) yang mengungkapkan bahwa penggunaan media berbasis digital memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan minat membaca dan menulis peserta didik. Hal ini didukung dengan hasil *preliminary study* yang menunjukkan bahwa sebanyak 56 dari 61 peserta didik SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta atau sebesar 91,8% menyatakan setuju jika menerapkan aplikasi *mobile* pada pembelajaran program GLS. Maka, integrasi media digital pada program GLS prospektif dalam meningkatkan minat baca-tulis peserta didik.

Pada penelitian terdahulu, telah dilakukan pengembangan E-Modul untuk mengembangkan kompetensi literasi sains peserta didik oleh Marcelina *et al.*, (2023). Penelitian lain dilakukan oleh Handayani (2021), yakni membuat media komik digital untuk meningkatkan literasi sains siswa Sekolah Dasar. Ramdani *et al.*, (2020) juga telah mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi android untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Selain itu, dengan mengadopsi *waterfall model*, Putra *et al.*, (2022) merancang aplikasi literasi digital untuk generasi muda. Melalui model yang serupa, Ulfa & Walid (2023) merancang aplikasi literasi digital untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Berdasarkan tinjauan tersebut, teridentifikasi *theoretical gap* (gap teoretis) bahwa hingga saat ini masih sangat minim penelitian, terutama dengan *waterfall model*, tentang penerapan media digital berupa *mobile app* dalam program GLS yang berfokus sebagai media literasi baca-tulis peserta didik.

Oleh karena itu, berdasarkan *practical* dan *theoretical gap* yang telah diidentifikasi, penelitian ini mengembangkan *mobile app* Aksaranesia.co sebagai media program GLS.

Keterbaruan yang dihadirkan melalui aplikasi Aksaronesia.co yaitu terkait fokus pada jenis literasi baca-tulis serta fleksibilitas interaksi antar peserta didik pada program GLS. Tujuan riset ini adalah mengembangkan *mobile app* Aksaronesia.co sekaligus menganalisis validitas, *compability*, serta *usability*-nya.

KAJIAN TEORITIS

Mobile App

Secara terminologi, *mobile app* tersusun dari dua kata, yaitu *mobile* dan *application* (Buyens, 2000). Kata *mobile* didefinisikan sebagai aktivitas mobilisasi (perpindahan) dari satu tempat ke tempat lain secara praktis, sementara *application* atau aplikasi merupakan perangkat lunak yang dikonstruksikan untuk melaksanakan fungsi tertentu. Menurut Purnama (2010), *mobile app* merupakan perangkat lunak yang dapat diunduh dengan tujuan untuk menambah fungsionalitas dari perangkat *mobile* itu sendiri. Lebih lanjut, Prabowo *et al.* (2021) menyatakan bahwa *mobile app* memiliki kriteria tertentu, yakni: (1) ukuran yang relatif kecil; (2) memori yang terbatas; (3) daya proses yang terbatas; (4) mengonsumsi daya yang lebih sedikit sehingga cocok untuk mobilitas; (5) kuat dan dapat diandalkan; (6) cenderung memiliki *bandwith* rendah; serta (7) memiliki masa hidup yang pendek.

Android

Android merupakan sistem operasi yang lazim digunakan pada perangkat *smartphone* dan Komputer Tablet. Berdasarkan publikasi resmi Android Overview (2012), Android adalah sistem operasi *mobile* yang dikembangkan Google berdasarkan modifikasi dari versi kernel Linux. Android dikenal sebagai salah satu bagian dari perangkat *smartphone* yang lisensinya bersifat terbuka (*open source*). Kemudahan ini memberikan peluang yang besar kepada para *programmer* untuk merancang berbagai macam aplikasi yang menambah fungsionalitas dari perangkat. Menurut Prabowo *et al.*, (2021), Android dapat diartikan sebagai sistem yang memang dirancang khusus untuk perangkat-perangkat *mobile touchscreen* atau layar sentuh. Selain itu, Android juga mendukung perangkat internal seperti *accelerometers*, *gyroscopes* and *proximity sensors* yang digunakan untuk merespons tindakan secara tepat.

Media Pembelajaran

Latuheru (1988) mengemukakan bahwa dalam konteks pendidikan, media pembelajaran diterjemahkan sebagai bahan, alat, maupun metode yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, dengan maksud memaksimalkan proses interaksi antara guru dan peserta didik. Menguatkan hal tersebut, Kustandi & Sutjipto (2013) menyampaikan bahwa media pembelajaran merupakan piranti yang dapat membantu proses belajar mengajar

sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Artinya, media pembelajaran memiliki kegunaan utama sebagai sumber belajar bagi peserta didik dalam rangka mengoptimalkan sirkulasi pesan dan informasi yang berkaitan dengan pembelajaran.

Literasi Baca-Tulis

Kern (2000) mendefinisikan literasi baca-tulis sebagai aktualisasi dari aktivitas budaya, sosial, bahkan sejarah, dalam menciptakan makna melalui teks. Literasi tak hanya mengenai teks, namun juga melibatkan kepekaan untuk menganalisis hubungan-hubungan antara hal yang bersifat tekstual dan konteks penggunaannya. Sama halnya dengan Kern (2000), Deklarasi Praha pada 2003 juga menerjemahkan literasi baca-tulis sebagai produk dari pengetahuan, bahasa, dan budaya (UNESCO, 2003). Literasi baca-tulis terkait pula dengan kemampuan sistematis dalam mengidentifikasi, menentukan, menemukan, mengevaluasi, menciptakan, menggunakan, serta mengomunikasikan informasi untuk mengatasi bermacam-macam persoalan.

Gerakan Literasi Sekolah

Gerakan Literasi Sekolah (GLS) merupakan program yang diinisiasi oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) pada tahun 2015 untuk mewujudkan sekolah sebagai organisasi pembelajaran. Secara komprehensif, GLS dapat didefinisikan sebagai kegiatan yang sifatnya partisipatif dengan melibatkan berbagai unsur, yakni warga sekolah (termasuk peserta didik, kepala sekolah, tenaga pendidik dan kependidikan, pengawas sekolah, komite, orang tua), akademisi, penerbit, media massa (pers), masyarakat, dan *stakeholder*. Menurut Kemendikbud (2016), GLS diimplementasikan melalui kegiatan 15 menit membaca teks non mata pelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* (R&D), yakni metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Riset ini berada pada level 2, di mana peneliti membuat produk serta menguji validitas (konten dan konstruk), *compability*, serta *usability*-nya (Sugiyono, 2013). Adapun model yang digunakan adalah *Waterfall* yang pertama kali dikembangkan oleh Royce (1970), namun penelitian ini menggunakan modifikasi *waterfall model* versi Sommerville (2011) yang terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) *Requirements and definition*; (2) *System and software design*; (3) *Implementation and unit testing*; (4) *Integration and system testing*; serta (5) *Operation and maintenance*. Model ini dipilih karena tahapan

yang relatif sederhana namun sekaligus komprehensif untuk mengembangkan perangkat lunak serta menguji kelayakannya.

Mobile app Aksaronesia.co melalui uji validitas menggunakan angket yang dinilai oleh ahli media (n=3) dan ahli materi (n=3), sesuai dengan kriteria validitas Nieveen (1999), yakni minimum 3 ahli materi dan 2 ahli media. Setelah Aksaronesia.co dinyatakan valid, pengumpulan data dilanjutkan pada aspek *compability* menggunakan versi Android 11.0, 13.0, 12.0, dan 10.0 kepada masing-masing 1 *end-user*, dengan mengacu pada ISO (2011), serta didukung dengan *tools* Google Developer. Sementara itu, *usability testing* melalui angket kepada 10 peserta didik SMP Negeri 4 Yogyakarta, karena menurut Nielsen (2012), *usability testing* memiliki kriteria minimum 5 responden. Instrumen yang digunakan yakni berupa kuesioner, dengan kriteria pengukuran menggunakan Skala Likert (1-4) pada uji validitas dan *usability testing* (Likert, 1932). Pada *compability testing* digunakan instrumen berupa *testcase* dengan Skala Guttman yang memiliki dua alternatif jawaban, yakni sukses untuk 1 dan gagal untuk 0 (Guttman, 1944). Adapun teknik analisis data yang digunakan untuk kelayakan konten dan konstruk menggunakan statistik deskriptif (rata-rata). Cara penafsiran dan penyimpulan hasil penelitian disesuaikan dengan kriteria validitas yang digunakan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas (Nieveen, 1999)

Validitas Konten		Validitas Konstruk	
$3.25 < V \leq 4.00$	Sangat Valid	$3.25 < V \leq 4.00$	Sangat Valid
$2.50 < V \leq 3.25$	Valid	$2.50 < V \leq 3.25$	Valid
$1.75 < V \leq 2.50$	Kurang Valid	$1.75 < V \leq 2.50$	Kurang Valid
$1.00 < V \leq 1.75$	Tidak Valid	$1.00 < V \leq 1.75$	Tidak Valid

Keterangan: V = Skor Validitas.

Selanjutnya, analisis *compatibility* dan *usability* dilakukan dengan mengkonversi data ke dalam bentuk skala persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, setelah didapatkan hasil presentase, dibandingkan dengan tabel kriteria interpretasi skor, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor *Compability* dan *Usability* (Sudaryono *et al.*, 2011)

Hasil Persentase	Kriteria Kelayakan
0% - 20%	Sangat Kurang Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Requirements and definition

Pada tahap ini peneliti melaksanakan pengumpulan data melalui berbagai teknik, baik studi literatur, observasi, wawancara, serta *Focus Group Discussion* (FGD) bersama guru penanggungjawab literasi dan peserta didik untuk mengidentifikasi kebutuhan di SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta berdasarkan permasalahan yang ada, yaitu seputar program Gerakan Literasi Sekolah (GLS). Hal ini bertujuan agar solusi yang dihadirkan melalui *mobile app* Aksaranesia.co selaras dengan kebutuhan yang ada di lapangan.

Analisis kebutuhan fungsional yang diidentifikasi yaitu: (1) dapat mengakomodasi aktivitas peserta didik dalam mempublikasikan karya dalam bentuk tulisan; (2) memungkinkan peserta didik untuk saling memberikan apresiasi terhadap karya satu sama lain, sebagai implementasi dari salah satu prinsip literasi baca-tulis, yaitu interaksi sosial; (3) memungkinkan peserta didik untuk saling memberi saran dan komentar yang membangun terhadap karya satu sama lain, sehingga terdapat ekosistem positif dalam mengerjakan karya tulisan; (4) memiliki sistem pemberitahuan atau notifikasi yang responsif, agar timbul interaksi yang baik antara sistem dan *user*; (5) dapat digunakan untuk saling bertukar informasi tentang literatur digital melalui pesan personal; (6) aplikasi Aksaranesia.co hendaknya menampilkan atau memamerkan karya-karya peserta didik yang dapat diakses secara terbuka satu sama lain; (7) dilengkapi literatur digital dari berbagai sumber, sebagai referensi bacaan bagi peserta didik ketika melaksanakan program GLS; (8) dilengkapi buku-buku bacaan yang legal dan terpercaya; (9) mengkategorikan peserta didik untuk masuk ke dalam kelas-kelas tertentu, guna memudahkan klasifikasi dalam program GLS; (10) menampilkan profil peserta didik beserta karya yang telah diunggah dan buku yang telah dibaca; serta (11) fleksibel untuk melakukan pengaturan profil, keamanan, dan mode tampilan.

Berikutnya, analisis kebutuhan perangkat meliputi kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan selama proses pengembangan *mobile app* Aksaranesia.co (Sommerville, 2011). Perangkat lunak (*software*) meliputi: (1) Figma untuk melakukan pembuatan desain UI/ UX dari *mobile app* Aksaranesia.co; (2) Adobe Illustrator untuk membuat logo, desain ilustrasi, dan ikon-ikon dalam aplikasi Aksaranesia.co; (3) Android Studio untuk melakukan pemrograman sesuai dengan konsep yang telah disusun; dan (4) Firebase sebagai *database* dari *mobile app* Aksaranesia.co. Sementara itu, perangkat keras (*hardware*) meliputi: (1) laptop sebagai perangkat utama untuk melaksanakan proses perancangan *mobile app* Aksaranesia.co; (2) Pen

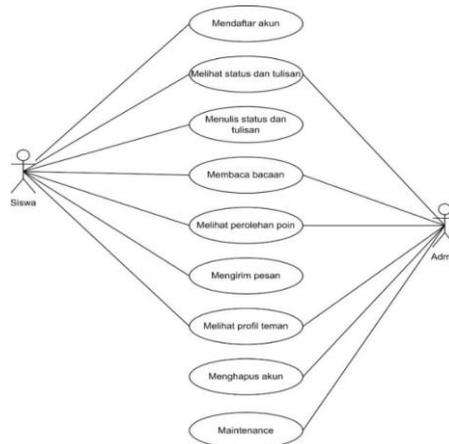
Tablet sebagai alat untuk menggambar ilustrasi; dan (3) *smartphone* untuk melakukan pengujian pada aplikasi yang telah dirancang.

System and software design

Tahap ini memiliki tujuan untuk mendesain atau membuat visualisasi dari perangkat lunak berdasarkan data yang telah diperoleh pada saat proses *requirements and definition* (Sommerville, 2011). *System and software design* vital untuk dilakukan, karena menjadi penentu kelancaran pada proses *implementation and unit testing*. Tahap ini meliputi perancangan fitur, *flowchart*, *usecase*, desain ilustrasi, dan desain UI/ UX dari *mobile app* Aksaranesia.co.

Tabel 3. Fitur-Fitur Aplikasi Aksaranesia.co

Fitur	Ikon	Fungsi
Login		Mengakses aplikasi Aksaranesia.co melalui akun yang telah terdaftar pada sistem.
Input		Mengunggah tulisan, dapat berupa status dengan maksimal 150 karakter atau tulisan panjang minimal 200 kata dan maksimal 500 kata.
Beranda		Menampilkan atau memamerkan karya-karya peserta didik yang dapat diakses satu sama lain.
Eksplor		Berfungsi untuk mengakses literatur dari berbagai sumber dan membuka Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).
Perpus		Berfungsi untuk membaca buku elektronik dari sumber yang legal dan terpercaya.
Kelas		Mengategorikan peserta didik untuk masuk ke dalam kelas-kelas tertentu.
Profil		Menampilkan profil peserta didik beserta karya yang telah diunggah dan riwayat baca.



Gambar 2. Usecase Aksaranesia.co

Implementation and unit testing

Dapat dikatakan bahwa *implementation and unit testing* merupakan salah satu tahapan utama dalam perancangan *mobile app* Aksaranesia.co. Pada tahap ini, seluruh konsep dan

desain yang telah diselesaikan pada tahap *requirements and definition* serta *system and software design*, diimplementasikan dalam bentuk bahasa pemrograman (Sommerville, 2011). Adapun bahasa pemrograman yang digunakan yakni JavaScript. Aktivitas ini dilakukan melalui *software* Android Studio, guna mengonstruksikan *mobile app* Aksaranesia.co secara tepat, serta mengantisipasi terjadinya *bug* atau *error* di dalam aplikasi dikarenakan arsitektur pemrograman yang kurang tepat. Hasil pemrograman aplikasi Aksaranesia.co dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mockup Aplikasi Aksaranesia.co

Aksaranesia.co merupakan *mobile app* yang berfokus pada pelayanan seputar aktivitas GLS. Ditinjau secara terminologi, ‘Aksara’ berarti huruf. ‘Aksara’ dipilih sebagai simbol dari kegiatan membaca dan menulis yang dilakukan oleh *end-user* melalui Aksaranesia.co, di mana kedua aktivitas tersebut merupakan fokus utama dalam program GLS. Sementara itu, imbuhan ‘nesia’ bertujuan memberikan penegasan bahwa *mobile app* Aksaranesia.co merupakan karya digital yang dikonstruksikan oleh anak bangsa. Kemudian, ditambahkan pula ‘.co’ untuk memberikan identitas bahwa *mobile app* Aksaranesia.co merupakan karya yang dilahirkan oleh tim kreatif yang sah dalam upaya mengatasi permasalahan masyarakat melalui keilmuan praktis guna menyongsong era *society 5.0*. *Mobile app* ini fleksibel diakses kapanpun dan dimanapun, sehingga memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk berliterasi tanpa sekat ruang dan waktu.

Integration and System Testing



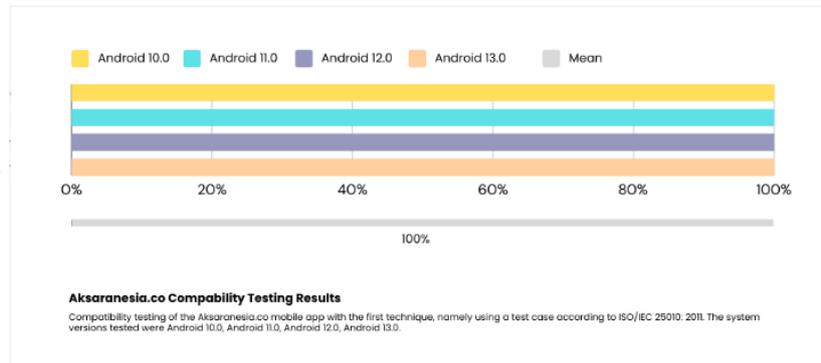
Gambar 4. Diagram Hasil Validasi Konten dan Konstruk

Uji terhadap validitas *mobile app* Aksaranesia.co meliputi validitas konten dan validitas konstruk. Hasil uji validitas tersebut dijadikan salah satu landasan dalam menentukan kelayakan produk *mobile app*. Adapun ringkasan hasil analisis deskriptif dari uji validitas dapat dicermati pada Gambar 4. Gambar 4 secara keseluruhan menunjukkan hasil uji validitas konten *mobile app* Aksaranesia.co, di mana perangkat tersebut memperoleh *mean* validitas konten sebesar 3,30 atau berada pada kategori sangat valid. Hal ini dikarenakan aplikasi Aksaranesia.co (1) memiliki materi dengan tingkat kesulitan yang sesuai; (2) tidak membutuhkan beban mental yang berat untuk melakukan aktivitas literasi; (3) tidak memicu stres berlebih pada peserta didik; (4) tidak memberatkan peserta didik; (5) melalui aplikasi Aksaranesia.co, peserta didik dapat menangkap makna melalui teks yang diberikan; (6) memberikan banyak materi dan informasi berharga; (7) mudah untuk digunakan; (8) memungkinkan peserta didik dalam mengakses literatur yang mereka sukai; (9) memungkinkan aktivitas menulis yang bermanfaat bagi peserta didik; (10) memiliki fitur-fitur yang menarik; (11) memiliki tampilan yang sesuai; (12) membuat peserta didik lebih dekat dengan teks bacaan, sehingga mendorong rasa ingin tahu; (13) membuat peserta didik menjadi rutin membaca dan menulis; serta (14) memungkinkan akses tinggi terhadap literasi (Inie & Westh, 2022; Terhorst *et al.*, 2020; Arts *et al.*, 2024; Marisda & Basri, 2022; Bilić *et al.*, 2023).

Selanjutnya, uji validitas konstruk mendapatkan *mean* 3,66 atau sangat valid. Hal tersebut dikarenakan aplikasi Aksaranesia.co (1) memiliki keakuratan, penyajian ide yang seimbang, dan tingkat detail yang sesuai; (2) menyajikan keselarasan antara tujuan pembelajaran, kegiatan, penilaian, dan karakteristik peserta didik; (3) menyajikan konstruk (warna, huruf, dan tata letak) yang adaptif dan relevan dengan perkembangan zaman; (4) memiliki kemampuan untuk memotivasi dan menarik minat peserta didik dalam berliterasi; (5) memiliki desain informasi visual yang dapat meningkatkan kemenarikan pembelajaran; (6) memiliki kemudahan navigasi, prediktabilitas antarmuka pengguna, dan fitur yang sesuai; (7) desain kontrol dan format yang dikonstruksikan dapat mengakomodasi berbagai karakter peserta didik; (8) memiliki kemampuan untuk digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dan dengan peserta didik dari latar belakang yang berbeda-beda; serta (9) patuh terhadap standar konstruk perangkat lunak (Leacock & Nesbit, 2007; Juera, 2024; Krouska *et al.*, 2022; Arts *et al.*, 2024; Marisda & Basri, 2022).

Compability testing mobile app Aksaranesia.co dilakukan dengan dua teknik, yaitu: (1) *testcase* sesuai ISO/IEC 25010: 2011 dan (2) menggunakan *tools compability testing* pada akun Google Developer di *platform* Google Play Store. Adapun ringkasan hasil *compability testing*

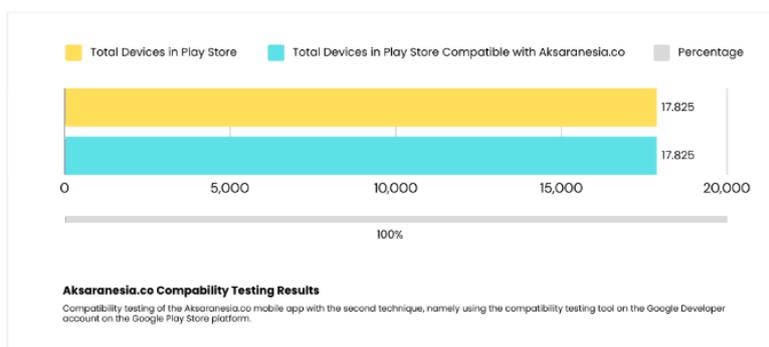
menggunakan kedua teknik tersebut masing-masing dapat dicermati pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Diagram Hasil *Compability Testing* Menggunakan *Testcase*

Gambar 5 menunjukkan hasil *compability testing mobile app* Aksaranesia.co menggunakan *testcase* sesuai dengan ISO/IEC 25010: 2011. Hasilnya, terdapat persentase keberhasilan sebesar 100% baik pada Android 10.0, Android 11.0, Android 12.0, dan Android 13.0. Hasil *compability testing* menunjukkan bahwa sejak proses instalasi *mobile app* pada perangkat *smartphone* melalui Google Play Store hingga operasional fitur registrasi, fitur *login*, fitur input, fitur suka, fitur komentar, fitur notifikasi, fitur pesan, fitur beranda, fitur eksplor, fitur perpustakaan, fitur kelas, fitur profil, serta fitur pengaturan, sehingga sangat layak secara *compability*.

Analisis *compability testing* lebih lanjut dilakukan melalui *tools* Google Developer, yang hasilnya divisualisasikan pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan hasil yang optimal, bahwa dari total 17.825 perangkat yang teridentifikasi di Google Play Store, 100% perangkat kompatibel dengan *mobile app* Aksaranesia.co, atau dengan kata lain seluruh perangkat keras yang memiliki akses pada *platform* Google Play Store dapat mengunduh dan mengoperasikan Aksaranesia.co secara lancar. Dianalisis lebih lanjut pada *platform* Google Play Store, dari sisi *operating system* menunjukkan bahwa minimum versi Android yang dapat digunakan untuk mengakses *mobile app* Aksaranesia.co adalah Android 6.0. Android tersebut dikenal dengan nama Marshmallow. Dapat disimpulkan bahwa *mobile app* Aksaranesia.co sangat ringan, karena Android 6.0 (Marshmallow) telah dirilis sejak tahun 2015. Artinya, spesifikasi teknologi pada Android pada keluaran tahun 2015 sudah memadai untuk menjalankan Aksaranesia.co baik ketika instalasi maupun operasional. Komponen *mobile app* Aksaranesia.co yang sangat ringan ini tentu sangat memudahkan *end-user* ketika hendak mengaksesnya, karena pada zaman modern sebuah *smartphone* terbiasa digunakan untuk mengakses banyak pekerjaan. Maka, aplikasi yang ringan sangat direkomendasikan.



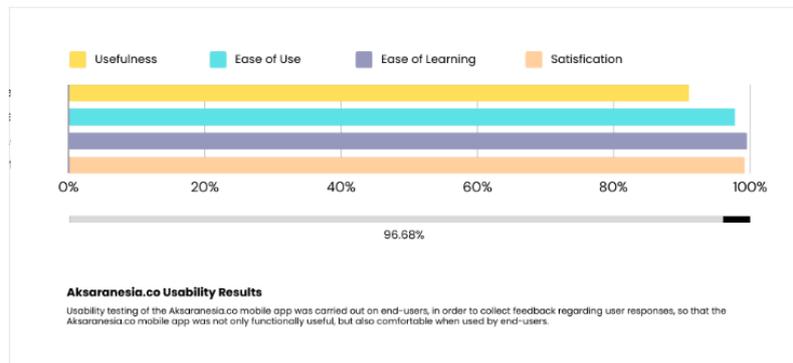
Gambar 6. Diagram Hasil *Compability Testing* Menggunakan *Tools* Godev

Riset yang dilakukan oleh Pobereznik (2013) menyatakan bahwa perangkat lunak modern dikembangkan untuk bekerja sefleksibel mungkin dengan berbagai arsitektur *hardware*, *software*, serta dapat di-*install* dalam berbagai konfigurasi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, untuk menguji kompabilitasnya, berbagai versi perangkat perlu disiapkan. Pengujian Aksaranesia.co yang dilakukan pada beberapa versi Android dengan pengguna terbanyak saat ini, yakni Android 10.0, Android 11.0, Android 12.0, serta Android 13.0, melalui pemanfaatan *tools* Google Developer merupakan teknik yang optimal guna memastikan kestabilan *mobile app* ketika bekerja di lingkungan yang berbeda-beda.

Zhang *et al.* (2015) juga menjelaskan lebih lanjut terkait pentingnya *compability testing*, bahwa dengan keragaman perangkat dan *platform* seluler pada era revolusi industri 4.0, pengujian kompatibilitas diidentifikasi sebagai salah satu kebutuhan yang mendesak. Sangat vital untuk mengidentifikasi kriteria produk perangkat lunak dan produk perangkat keras yang dapat menjalankan produk digital hasil R&D secara optimal pada setiap komponennya (Ki *et al.*, 2019). Salah satu riset mutakhir terkait *compability testing* dilakukan secara mendalam oleh Liu *et al.* (2022), di mana dalam artikelnya disebutkan bahwa kegagalan produk *mobile app* untuk bekerja dalam lingkungan yang heterogen adalah masalah serius dalam ekosistem Android. Penyebab dari masalah ini tidak dapat dihindari, karena timbulnya adalah dari evolusi cepat secara independen oleh berbagai produsen *smartphone*. Kondisi ini seperti pisau bermata dua, di mana kecanggihan teknologi dapat dinikmati, namun di sisi lain seorang pengembang *mobile app* juga harus mencermati berbagai teknik untuk memastikan produk yang dikembangkan kompatibel. Penggunaan dua teknik dalam penelitian *mobile app* Aksaranesia.co, yaitu melalui *end-user* serta melalui *tools* Google Developer memberikan perspektif luas bagi peneliti, terutama secara *operating system* dan secara *hardware*, di mana kedua hal ini merupakan bagian yang sama-sama penting dalam pengujian *compability*.

Usability testing mobile app Aksaranesia.co dilakukan kepada *end-user*, guna mengumpulkan umpan balik terkait respon pengguna, sehingga *mobile app* Aksaranesia.co tak

sekadar berguna secara fungsional, namun juga nyaman ketika digunakan oleh *end-user*. Adapun ringkasan hasil *usability testing mobile app* Aksaronesia.co dapat dicermati pada Gambar 7. *Usability testing mobile app* Aksaronesia.co sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 7 menunjukkan hasil bahwa aspek *usefulness* mendapatkan persentase sebesar 90,93% atau sangat layak. Hal tersebut dikarenakan dari perspektif *end-user* aplikasi Aksaronesia.co membantu mereka lebih efektif, membantu lebih produktif, memiliki kegunaan secara fungsional, memberikan pengendalian lebih pada aktivitas membaca dan menulis, mempermudah dalam menyelesaikan aktivitas literasi baca-tulis, menghemat waktu, sesuai dengan kebutuhan, serta melakukan apa yang diharapkan oleh *end-user*.



Gambar 7. Diagram Hasil *Usability Testing*

Kemudian, dari aspek *ease of use* memperoleh skor persentase sebesar 97,50% atau sangat layak. Menurut *end-user*, aplikasi Aksaronesia.co mudah digunakan, praktis digunakan, mudah dipahami, membutuhkan langkah-langkah yang sedikit untuk mencapai apa yang diinginkan (efisien), fleksibel, tidak memiliki unsur menyulitkan, dapat digunakan tanpa instruksi tertulis, tidak melihat adanya bagian yang tidak konsisten saat menggunakan aplikasi, baik pengguna yang jarang dan pengguna yang terbiasa menggunakan akan menyukai aplikasi Aksaronesia.co, dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah, serta dapat menggunakan aplikasi Aksaronesia.co dengan benar.

Sementara itu, dari aspek *ease of learning* mendapatkan skor persentase 99,37% atau sangat layak. Hal ini dikarenakan *end-user* belajar untuk menggunakan aplikasi Aksaronesia.co dengan cepat, mudah mengingat bagaimana menggunakan aplikasi Aksaronesia.co, mudah untuk dipelajari bagaimana cara penggunaannya, serta *end-user* menjadi terampil menggunakan aplikasi ini dengan cepat.

Terakhir, pada aspek *satisfaction*, perolehan skor yaitu sebesar 98,92% atau sangat layak. *End-user* merasa puas dengan aplikasi Aksaronesia.co, akan merekomendasikan aplikasi Aksaronesia.co ke teman, merasa senang ketika menggunakan aplikasi Aksaronesia.co, aplikasi Aksaronesia.co bekerja seperti yang diinginkan, memiliki tampilan yang sangat bagus,

end-user merasa perlu memiliki aplikasi Aksaronesia.co, serta *end-user* merasa bahwa aplikasi Aksaronesia.co nyaman untuk digunakan. Berdasarkan rata-rata dari keempat aspek, maka *mobile app* Aksaronesia.co memperoleh persentase sebesar 96,68% atau sangat layak dari segi *usability*.

Selaras dengan paradigma tersebut, Bandi & Heeler (2013) juga menegaskan bahwa *end-user* dari suatu perangkat lunak memiliki nilai partisipasi yang sangat penting dalam pengujian kegunaan, utamanya untuk memberikan umpan balik mereka kepada para analis guna mengembangkan perangkat lunak yang sesuai dengan preferensi *end-user*. *Mobile app* Aksaronesia.co perlu dikonstruksikan tidak hanya melalui perspektif peneliti, namun juga sudut pandang dari pengguna secara langsung, agar ditemukan benang merah terkait apakah aplikasi ini benar-benar hadir sebagai solusi praktis bagi permasalahan yang pengguna alami. Niranjanamurthy *et al.* (2014) memberikan keterangan dalam risetnya bahwa pengembang *mobile app* yang baik harus menguji kemampuan perangkat lunak untuk dipelajari dan dipahami dengan mudah serta seberapa menariknya bagi pengguna. Lebih lanjut, Dias & Paiva (2017) menyatakan, *usability* adalah aspek penting dari sistem perangkat lunak karena pengalaman pengguna yang buruk dapat mengarahkan pengguna untuk memilih perangkat lunak lain. Oleh karena itu, agar *mobile app* Aksaronesia.co memiliki eksistensi yang baik, bukan hanya inovasi yang perlu ditonjolkan, melainkan perancangan dengan pertimbangan dari *end-user*.

Operation and maintenance

Tahap *operation and maintenance* merupakan aktivitas pengoperasian atau pemanfaatan *mobile app* Aksaronesia.co, yang diiringi dengan *maintenance* atau pemeliharaan sistem aplikasi secara berkala. Mempertimbangkan keterbatasan waktu dan sumber daya, maka pada penelitian ini *operation and maintenance* disederhanakan dalam bentuk memberikan rekomendasi kepada Kepala SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta melalui perantara guru penanggungjawab literasi terkait pemanfaatan Aksaronesia.co ke dalam program GLS di SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta. Tahap *operation and maintenance* juga dapat diperdalam pada penelitian selanjutnya, menimbang bahwa R&D merupakan penelitian longitudinal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah dalam riset ini, maka dapat ditarik tiga poin kesimpulan sebagai berikut:

1. *Mobile app* Aksaronesia.co memperoleh skor *mean* 3.30 pada pengujian validitas konten, serta skor *mean* 3.66 pada pengujian validitas konstruk, sehingga dapat dinyatakan bahwa

mobile app Aksaranesia.co berada pada kategori sangat valid, baik secara media maupun materi.

2. *Compability testing* pada Android 10.0, Android 11.0, Android 12.0, serta Android 13.0. mendapatkan skor 100% atau pada kategori sangat layak. Berikutnya, pengujian lebih lanjut menggunakan tools Google Developer (Godev) menunjukkan bahwa *mobile app* Aksaranesia.co sukses kompatibel dengan 100% perangkat yang terdaftar di Google Play Store dengan total 17.825 perangkat.
3. *Mobile app* Aksaranesia.co telah melalui *usability testing* oleh *end-user* dengan persentase 96.68% atau berada pada kategori sangat layak, sehingga tak sekedar berguna secara fungsional, melainkan juga nyaman saat diakses.

Oleh karena itu, melalui penelitian lebih lanjut, aplikasi Aksaranesia.co diharapkan dapat memberikan implikasi dalam upaya pengembangan media literasi baca-tulis pada masa yang akan datang, sebagai salah satu fondasi dalam pemenuhan keterampilan abad ke-21 guna menyongsong SDGs 2030, khususnya pada poin ke-4 yakni *quality education*.

Berdasarkan hasil dan pembahasan, serta keterbatasan dalam penelitian ini, terdapat empat saran atau rekomendasi yang diberikan, yaitu: (1) bagi kepala sekolah SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta, media literasi baca-tulis yang dikembangkan melalui R&D ini potensial untuk diintegrasikan ke dalam kebijakan GLS, guna mengoptimalkan penetrasi teknologi digital dalam proses pembelajaran; (2) bagi guru SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta, hasil produk riset ini dapat secara praktis diterapkan sebagai media literasi baca-tulis dalam program GLS sebagai upaya adopsi teknologi digital dalam pembelajaran agar adaptif terhadap perkembangan zaman; (3) bagi peserta didik SMP Negeri 4 Kota Yogyakarta, hasil produk riset ini dapat dimanfaatkan menjadi alternatif media literasi baca-tulis yang menarik dan relevan dengan karakter generasi muda; serta (4) bagi peneliti selanjutnya, aplikasi Aksaranesia.co masih hanya dapat diakses melalui sistem Android, dan belum dapat mengakomodasi user iOS, sehingga dapat dipertimbangkan untuk mengembangkan versi iOS pada riset berikutnya. Selain itu, diberikan saran juga untuk menambahkan *One Time Password* (OTP) serta melakukan kolaborasi dengan aplikasi literasi lain. Pada R&D ini juga uji coba perangkat terbatas pada validitas, *compability*, dan *usability*. Penelitian ini belum mengakomodasi uji efektivitas dengan berbagai pertimbangan yang telah dipaparkan. Oleh karena itu, riset selanjutnya juga dapat mengakomodasi pengujian efektivitas Aksaranesia.co terhadap program GLS dan minat membaca serta minat menulis peserta didik.

DAFTAR REFERENSI

- Arts, J., Chinapaw, M. J., Gubbels, J. S., Verhoeff, A. P., Brons, A., Veldman, S., & Altenburg, T. M. (2024). Development and content validity of an application to assess 24-hour movement behaviors in 0–4-year-old children involving end-users and key stakeholders: the My Little Moves app. *international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 21(1), 2.
- Bandi, A., & Heeler, P. (2013, August). Usability testing: A software engineering perspective. In *2013 International Conference on Human Computer Interactions (ICHCI)* (pp. 1-8). IEEE.
- Buyens J. (2000). *Web Database Development Step by Step*. New York: Microsoft Press.
- Dias, F., & Paiva, A. C. (2017, March). Pattern-based usability testing. In *2017 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)* (pp. 366-371). IEEE.
- Faistah N., Bahri A., & Khaltsum U. (2023). Pengaruh minat baca terhadap kemampuan memahami bacaan peserta didik. 1–57.
- Ghofur, A., & Rachma, E. A. (2019). Pemanfaatan Media Digital Terhadap Indeks Minat Baca Masyarakat Kabupaten Lamongan. *Gulawentah: Jurnal Studi Sosial*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.25273/gulawentah.v4i2.5524>
- Guttman, L. (1944). A Basis for Scaling Qualitative Data. *American Sociological Review*, 9, 139-150. <http://dx.doi.org/10.2307/2086306>.
- Handayani, T. (2021). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 737–756. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.343>
- Inie, N., & Westh, B. H. (2022). Evaluating Academic Reading Support Tools: Developing the aRSX-Questionnaire. *Communications in Computer and Information Science*, 1624 CCIS(April), 316–335. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14756-2_16
- ISO. (2011). ISO: ISO/IEC 25010: 2011, Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) -- System and software quality models. URL: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- Juera, L. C. (2024). Digitalizing skills development using simulation-based mobile (SiM) learning application. *Journal of Computers in Education*, 11(1), 29-50.
- Kemendikbud. (2016). *Desain Induk Literasi Sekolah*. 76.
- Kern, R. (2000). Literacy and Language Teaching. *ELT Journal*, 57(1), 79–82. <https://doi.org/10.1093/elt/57.1.79>
- Ki, T., Park, C. M., Dantu, K., Ko, S. Y., & Ziarek, L. (2019, May). Mimic: UI compatibility testing system for Android apps. In *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering (ICSE)* (pp. 246-256). IEEE.

- Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2022). Mobile game-based learning as a solution in COVID-19 era: Modeling the pedagogical affordance and student interactions. *Education and information technologies*, 27(1), 229-241.
- Kustandi, C & Sutjipto B. (2013). *Media Pembelajaran: manual dan digital*. Bogor: Bogor Ghalia Indonesia.
- Latuheru, D. (1998). *Media pembelajaran dalam proses belajar-mengajar masa kini / John Lihat Juga Lokasi*. 1–2.
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources- Special Issue on “Quality Research for Learning, Education, and Training.” *Journal of Educational Technology & Society-*, 10(2), 15. <http://www.sfu.ca/~jcnbit/articles/LeacockNesbit2007.pdf>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 44–53.
- Liu, P., Zhao, Y., Cai, H., Fazzini, M., Grundy, J., & Li, L. (2022, July). Automatically detecting api-induced compatibility issues in android apps: A comparative analysis (replicability study). In *Proceedings of the 31st ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis* (pp. 617-628).
- Marcelina, V., Setiawan, I., & Purwanto, A. (2023). *Pengembangan E-Modul Fisika Untuk Melatihkan Literasi Sains*. 3.
- Marisda, D. H., & Basri, S. (2022). Analyzing the Validity of Interactive Multimedia-based Learning on Acid Rain Content. *KnE Social Sciences*, 296-307.
- Martinez, V. G., & López-Río, J. (2015). About the Horrific Peril of Reading on Digital Devices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 178(November 2014), 105–109. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.159>
- Muttaqin, M. F., & Rizkiyah, H. (2022). Efektifitas Budaya Literasi dalam Meningkatkan Keterampilan 4C Siswa Sekolah Dasar. *Dawuh Guru: Jurnal Pendidikan MI/SD*, 2(1), 43–54. <https://doi.org/10.35878/guru.v2i1.342>
- Nielsen, J. (2012). *Nielsen Norman Group Usability 101: Introduction to usability*. Nielsen Norman Group, 1–5.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 125–135. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10
- Niranjanamurthy, M., Nagaraj, A., Gattu, H., & Shetty, P. K. (2014). Research study on importance of usability testing/User Experience (UX) testing. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 3(10), 78-85.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Factsheets - Indonesia*. URL: <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/indonesiac2e1ae0e/>.

- Android Overview. (2012). Open Handset Alliance. URL: http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html. Diakses pada 04-11-2023.
- Poberežnik, Ł. (2013, September). A method for selecting environments for software compatibility testing. In 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (pp. 1355-1360). IEEE.
- Prabowo, I. A., Wijayanto, H., Yudanto, B. W., & Nugroho, S. (2021). E-Book Ajar Pemrograman Mobile Berbasis Android. In *Angewandte Chemie International Edition*. https://eprints.sinus.ac.id/762/1/Buku_Ajar-Pemrograman_Android.pdf
- Prayoga, I. G. P. A. (2023). Pengaruh Teknik Clustering Dalam Meningkatkan Keterampilan Menulis Mahasiswa ITB STIKOM Bali. 346–353.
- Purnama, R. (2010). *Mari Mengenal J2ME Java 2 Micro Edition*. Prestasi Pustaka Jakarta, 2010–2011.
- Putra, S. Z., Sholihatin, E., Faradillah, S., Salma, N., Monica, N. I., Ariansyah, R., & Farahdita, A. N. (2022). Jurnal Pendidikan : Rancang Bangun Aplikasi “ For - U ” Dalam Meningkatkan Literasi Digital Generasi Milenial Sistem Informasi , UPN “ Veteran ” Jawa Timur Visit us Jurnal Pendidikan : Seroja Anfa Mediatama Jurnal Pendidikan.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 433. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2924>
- Royce, W. W. (1970) “Managing The Development of Large Software Systems”, *Proceedings of IEEE WESCON*, pp. 1-9.
- Saryono, D., Ibrahim, G. A., Muliastuti, L., Akbari, Q. S., Hanifah, N., Miftahussuri, Nento, M. N., & Efgeni. (2017). Materi Pendukung Literasi Baca Tulis: Gerakan Literasi Nasional. *Kemdikbud*, 1–39.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Massachusetts: Pearson.
- Sudaryono, Guritno, S., Rahardja, U. (2011). *Theory and Application of IT Research: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*. Jakarta: Andi.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Sukma, E., Indrawati, T., & Suriani, A. (2020). Penggunaan Media Literasi Kelas Awal di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 3(2), 103. <https://doi.org/10.24036/jippsd.v3i2.107623>
- Terhorst, Y., Philippi, P., Sander, L. B., Schultchen, D., Paganini, S., Bardus, M. & Messner, E. M. (2020). Validation of the mobile application rating scale (MARS). *Plos one*, 15(11), e0241480.

- Ulfa, D. N. F., & Walid, M. (2023). Inovasi Desain Pembelajaran Literasi Digital Untuk Anak Paud Berbasis Android Dengan Kodular. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 567-574.
- UNESCO. (2003). The Prague declaration. *Nutricion Hospitalaria*, 24(5), 622–623.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19893875>
- United Nations. (2015). Education and Promote Lifelong Learning. 27.
<https://sdgs.un.org/goals/goal4>
- Warsihna, J. (2016). Meningkatkan Literasi Membaca Dan Menulis Dengan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik). *Jurnal Kwangsan*, 4(2), 67.
<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v4n2.p67--80>
- WEF. (2015). New Vision for Education : Fostering Social and Emotional Learning through Technology. *World Economic Forum*, March, 36.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf
- Zhang, T., Gao, J., Cheng, J., & Uehara, T. (2015, March). Compatibility testing service for mobile applications. In *2015 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering* (pp. 179-186). IEEE.