

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* Menggunakan *Augmented Reality* pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Syariful Fahmi^{1*}, Dewi Astrida Noviani²

^{1,2} Department of Mathematics Education, Universitas Ahmad Dahlan


* Corresponding Author. E-mail: syariful.fahmi@pmat.uad.ac.id

Article History

Received: September 4th, 2021

Revised: October 31st, 2021

Accepted: October 31st, 2021

 <http://dx.doi.org/10.14421/quadratic.2021.012-05>

ABSTRAK

Penelitian ini, bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis android menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang sisi lengkung, serta mengetahui kelayakan dari media pembelajaran matematika berbasis android menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang sisi lengkung. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan ADDIE. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik SMP IT Bustanul 'Ulum kelas IX, ahli materi, serta ahli media. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil kelayakan media pembelajaran dari ahli materi didapatkan presentase sebesar 96,88% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak, dari respon peserta didik didapatkan presentase sebesar 84,67% yang termasuk dalam kriteria sangat layak, dan dari penghitungan kelayakan gabungan didapatkan presentase sebesar 91,07% yang termasuk dalam kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil penilaian tersebut maka media pembelajaran matematika berbasis android menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang sisi lengkung dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: media pembelajaran, *android*, bangun ruang sisi lengkung

ABSTRACT

This study aims to develop an android-based mathematics learning media using augmented reality on curved side space, and to find out the feasibility of android-based mathematics learning media using augmented reality on curved side space material. This research is a development research that uses the ADDIE development model. The subjects in this study were students of SMP IT Bustanul 'Ulum class IX, material experts, and media experts. Based on the research that has been done, the results of the feasibility of learning media from material experts are obtained by a percentage of 96.88% which is included in the very feasible criteria, from the media experts a percentage of 91.67% is obtained which is included in the very feasible criteria, from the student responses the percentage is obtained of 84.67% which is included in the very feasible criteria, and from the combined feasibility calculation, a percentage of 91.07% is obtained which is included in the very feasible criteria. Based on the results of the assessment, the android-based mathematics learning media using augmented reality on the curved side space material is declared very feasible to be used as a learning medium in the learning process.

Keywords: learning media, *android*, building curved side space

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu wadah yang dapat digunakan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki oleh peserta didik agar suatu bangsa menjadi lebih berkembang dan maju. Pengembangan potensi yang dimiliki oleh peserta didik dapat dilakukan melalui proses pembelajaran, oleh karena itu diperlukan adanya pendidikan yang berkualitas yang menyediakan berbagai pengetahuan, keterampilan, ilmu yang sesuai dengan perkembangan zaman, dan pengelolaan pendidikan serta pembelajaran. Ilmu pengetahuan yang harus dipelajari untuk mengembangkan potensi peserta didik salah satunya adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Sampai saat ini, matematika sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena

matematika bersifat abstrak serta membutuhkan kemampuan untuk berpikir logis [1], selain itu matematika juga dianggap sebagai pelajaran yang membosankan karena didalamnya hanya memuat angka, rumus, grafik, gambar yang tidak bergerak, yang membuat siswa menjadi bosan dan kurang berminat terutama pada materi geometri.

Geometri adalah salah satu bagian dari matematika yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan visualisasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, penarikan kesimpulan dan logika [2]. Dalam geometri salah satu materi yang dibahas adalah bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi lengkung sendiri sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki banyak manfaat bagi siswa. Namun hal tersebut berbanding terbalik dengan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik untuk menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan geometri. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *survey Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat yang rendah yaitu peringkat 73 dari 79 negara yang mengikuti PISA, dengan skor rata-rata 379 untuk kategori matematika yang mencakup konten *space and shape* yang didalamnya berisi persoalan tentang geometri [3]. Dari hasil tersebut, menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia masih kurang dalam menguasai materi geometri.

Rendahnya kemampuan peserta didik dalam menguasai materi geometri dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan penguasaan materi geometri peserta didik adalah metode yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi [4]. Kebanyakan guru dalam menyampaikan materi masih menggunakan menggunakan metode ceramah. Hal tersebut dapat menyebabkan peserta didik kurang termotivasi serta tertarik dalam mempelajari materi geometri khususnya bangun ruang sisi lengkung. Untuk dapat menjadikan bangun ruang sisi lengkung menjadi materi yang mudah dipahami dan menarik seorang guru harus lebih kreatif dalam penyampaian materi seperti halnya menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memaksimalkan komunikasi serta interaksi antara guru dan peserta didik pada proses pembelajaran [1]. Dalam kegiatan pembelajaran media pembelajaran memiliki fungsi untuk meningkatkan minat, motivasi, serta ketertarikan peserta didik terhadap pelajaran yang disampaikan. Oleh karena itu, media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang penting dalam kegiatan pembelajaran. Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi semakin banyak berkembang. Dampak positif yang dapat diambil dari perkembangan teknologi adalah dengan adanya pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran adalah teknologi *Augmented Reality (AR)*. Salah satu media pembelajaran yang sesuai digunakan dalam pembelajaran geometri adalah *augmented reality* yang berbasis *android* [5]. Dengan adanya pemanfaatan *augmented reality* serta *smartphone android*, objek abstrak seperti geometri dapat ditampilkan secara virtual serta memiliki tampilan seperti bentuk aslinya. Oleh karena itu *augmented reality* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran guna membantu peserta didik dalam memahami berbagai objek geometri salah satunya pada materi bangun ruang sisi lengkung yang bersifat abstrak.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru di SMP IT Bustanul 'Ulum didapatkan bahwa dalam menyampaikan materi bangun ruang sisi lengkung guru menggunakan media pembelajaran berupa bangun 3D yang berbentuk seperti kerucut, tabung, dan bola. Dimana media pembelajaran tersebut kurang efektif karena peserta didik hanya dapat menggunakannya ketika disekolah saja. Selain itu, guru tersebut belum menggunakan media pembelajaran yang berbasis *Android* menggunakan *Augmented Reality*. Dilain pihak, berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan peserta didik kelas XI di SMP IT Butanul 'Ulum, peserta didik merasa kesulitan dalam belajar materi bangun ruang sisi lengkung. Peserta didik merasa kesulitan pada bagian membayangkan bentuk dari bangun ruang sisi lengkung pada objek 2 dimensi, menemukan rumus luas permukaan serta volume dari bangun ruang sisi lengkung, dan juga menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik juga merasa kurang termotivasi dan tertarik apabila pembelajaran matematika hanya menggunakan metode ceramah, hal tersebut mengakibatkan peserta didik menjadi bosan dan kesulitan untuk menerima materi yang disampaikan oleh guru. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul: "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Menggunakan *Augmented Reality* pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung".

METODE

Dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *android* dengan menggunakan *augmented reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan utama yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Penelitian ini, dilakukan di Sekolah SMP IT Bustanul 'Ulum. Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMP IT Bustanul 'Ulum, selain peserta didik, yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah ahli materi dan juga ahli media. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara dan juga instrumen angket.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan dalam mengembangkan media pembelajaran yang dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE, adapun tahapan tersebut meliputi: (1) tahap analisis, pada tahap ini berisi mengenai analisis kebutuhan, analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) serta analisis teknologi. (2) tahap desain, Pada tahap ini dilakukan dengan menempuh tiga langkah. Langkah pertama yaitu merancang instrumen penilaian kelayan media pembelajaran untuk ahli materi, ahli media, serta peserta didik. Langkah kedua yaitu membuat *flowchart, storyboard*, serta dilakukan penyusunan materi yang terdapat pada media

pembelajaran. Dan langkah terakhir yaitu pembuatan *background*, gambar ilustrasi dan tombol yang terdapat dalam media pembelajaran. (3) tahap pengembangan, pada tahap ini terdapat dua tahapan, yaitu pembuatan produk dan validasi (4) tahap implementasi, pada tahap ini media pembelajaran yang telah dikembangkan di uji cobakan kepada peserta didik, uji coba dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. (5) tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam model ADDIE yang digunakan untuk mengetahui kualitas atau nilai dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung presentase kelayakan dari responden:

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

K : Presentase kelayakan

F : Jumlah keseluruhan jawaban responden

N : Skor tertinggi dalam angket

I : Jumlah pertanyaan dalam angket

R : Jumlah responden

Selanjutnya dalam pengambilan kesimpulan didasarkan pada tabel berikut:

Table 1. Kriteria Skor Penilaian

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan, peneliti telah mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *android* menggunakan *augmented reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung, menggunakan model ADDIE dengan tahapan sebagai berikut:

Tahap pertama yaitu tahap analisis, pada tahap ini meliputi analisis kebutuhan, analisis KI dan KD, serta analisis teknologi. Pada analisis kebutuhan, didapatkan bahwa dalam mengajar materi bangun ruang sisi lengkung guru matematika di SMP IT Bustanul 'Ulum belum menggunakan media pembelajaran berbasis *android* menggunakan *augmented reality*, guru tersebut hanya menggunakan media pembelajaran berbentuk 3D yang berbentuk seperti kerucut, tabung, bola, dimana media pembelajaran tersebut hanya dapat digunakan di sekolah saja. Di lain pihak peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar materi bangun ruang sisi lengkung, kesulitan yang dialami peserta didik terdapat pada bagian membayangkan bentuk dari bangun ruang sisi lengkung pada objek 2 dimensi, menemukan rumus luas permukaan serta volume dari bangun ruang sisi lengkung, dan juga menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik juga merasa kurang termotivasi dan tertarik apabila pembelajaran matematika hanya menggunakan metode ceramah, hal tersebut mengakibatkan peserta didik menjadi bosan dan kesulitan untuk menerima materi yang disampaikan oleh guru. Tahap analisis berikutnya yaitu analisis KI dan KD, pada tahap ini meliputi analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, serta tujuan pembelajaran yang ada pada materi bangun ruang sisi lengkung. Analisis selanjutnya yaitu analisis teknologi, pada tahap ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu analisis *hardware* yang membahas mengenai *hardware* apa saja yang dapat digunakan untuk menjalankan produk yang dikembangkan, selain itu dilakukan pula analisis *software* yang bertujuan untuk menganalisis beberapa *software* yang digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran pada penelitian ini, beberapa *software* yang digunakan antara lain Unity 3D, CorelDRAW X7, blender, dan juga Vuforia.

Setelah melalui tahap analisis, tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu tahap desain. Tahap desain terdiri atas beberapa langkah yaitu (a) menyusun instrumen penilaian kelayakan media pembelajaran, pada langkah ini instrumen penilaian kelayakan disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat sebelumnya, selain itu, instrumen yang disusun berbentuk angket yang nantinya akan menghasilkan data yang bersumber dari ahli materi, ahli media serta respon peserta didik. (b) perancangan produk, pada langkah ini meliputi pembuatan *flowchart*, *storyboard*, serta dilakukan penyusunan materi yaitu materi bangun ruang sisi lengkung yang dipilih karena sesuai dengan kompetensi yang dimiliki peneliti serta berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lapangan. (c) pembuatan *background*, gambar dan tombol, Pada tahap ini peneliti membuat *background*, gambar dan tombol dengan menggunakan bantuan *software CorelDraw X7*. Pembuatan *background*, gambar ilustrasi serta tombol pada tahap ini, digunakan untuk meningkatkan kemenarikan dari media pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan (*Development*) pada tahap ini peneliti mengubah desain rancangan media pembelajaran menjadi bentuk yang sebenarnya yaitu berbentuk aplikasi. Selain itu, pada tahap pengembangan juga dilakukan proses validasi. Berikut merupakan penjabaran dari tahapan pengembangan: (a)

pembuatan media, pada langkah ini peneliti merealisasikan rancangan media pembelajaran yang telah disusun pada tahap desain menjadi sebuah aplikasi menggunakan bantuan *software Unity versi 2018.4.18f1*, serta beberapa *software* tambahan, diantaranya yaitu *CorelDraw X7* dan juga *Blender*. Berikut merupakan tampilan hasil pembuatan masing-masing desain yang berhasil dikembangkan:



Gambar 1. Tampilan Utama



Gambar 2. Tampilan Informasi



Gambar 3. Tampilan Menu Materi



Gambar 4. Tampilan Evaluasi



Gambar 5. Tampilan AR Kamera



Gambar 6. Tampilan Kalkulator

(b) validasi, dalam penelitian ini validasi dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli media Bapak Syariful Fahmi, M.Pd selaku Dosen Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan dan Bapak Heri Sutrisno, S.Pd selaku Guru Matematika SMP IT Bustanul 'Ulum serta ahli materi Ibu Rusmining, M.Pd. dan Bapak Heri Sutrisno, S.Pd selaku Guru Matematika SMP IT Bustanul 'Ulum, dari setiap ahli tersebut diharapkan dapat memberikan saran atau masukan yang nantinya dapat dijadikan sebagai acuan dalam merevisi produk yang telah dikembangkan.

Tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi, pada tahap ini media pembelajaran yang telah dikembangkan serta telah divalidasi dan direvisi, di uji cobakan kepada peserta didik. Uji coba tersebut dilakukan sebanyak dua kali, yaitu uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Pada uji coba kelas kecil, peserta didik yang berjumlah 10 orang,

diminta untuk menginstal serta mencoba media pembelajaran yang telah dikembangkan. Setelah itu, peserta didik diminta untuk mengisi kuisioner yang telah diberikan oleh peneliti. Setelah uji coba kelas kecil dilakukan, peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik kelas besar, langkah yang dilakukan pada uji coba kelas besar serupa dengan yang dilakukan pada uji coba kelas kecil, namun perbedaan pada uji coba ini, dilakukan kepada 30 peserta didik. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Tahap akhir dari model pengembangan ADDIE adalah tahap evaluasi. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kualitas atau nilai dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Penilaian pada tahap evaluasi didasarkan pada aspek materi, aspek tampilan media, serta dari respon peserta didik. Berikut merupakan hasil evaluasi penilaian dari media pembelajaran yang telah dikembangkan, dimana dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan secara kualitatif presentase kelayakan di sesuai dengan tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria Kelayakan

Presentase	Kriteria
$0\% \leq K \leq 20\%$	Sangat tidak layak
$20\% < K \leq 40\%$	Kurang Layak
$40\% < K \leq 60\%$	Cukup
$60\% < K \leq 80\%$	Layak

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi, media pembelajaran yang telah dikembangkan mendapatkan penilaian sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Presentase Kelayakan	Kriteria
1	Ahli Materi 1	93,75%	Sangat Layak
2	Ahli Materi 2	100%	Sangat Layak
	Rata – Rata Presentase	96,88%	Sangat Layak

Dari tabel 3 diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan mendapatkan presentase sebesar 93,75% dengan kriteria sangat layak dari ahli materi 1, dan presentase kelayakan sebesar 100% dengan kriteria sangat layak dari ahli materi 2, sedangkan dari perhitungan rata-rata, didapatkan presentase sebesar 96,88% dengan kriteria sangat layak. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan sangat layak untuk diuji cobakan kepada peserta didik berdasarkan penilaian dari ahli materi. Selain penilaian dari ahli materi, media pembelajaran yang dikembangkan juga di validasi oleh ahli media, berikut ini merupakan penjabaran dari penilaian yang telah dilakukan oleh ahli media:

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Presentase Kelayakan	Kriteria
1	Ahli Media 1	92,86%	Sangat Layak
2	Ahli Media 2	90,48%	Sangat Layak
	Rata – Rata Presentase	91,67%	Sangat Layak

Dari tabel 4 diatas, didapatkan kesimpulan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh presentase kelayakan dari ahli media 1 sebesar 92,86% dengan kriteria layak, sedangkan dari ahli media 2 mendapatkan presentase kelayakan sebesar 90,48% dengan kriteria sangat layak, dan berdasarkan perhitungan rata-rata didapatkan presentase kelayakan sebesar 91,67% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan penjabaran diatas, maka media pembelajaran yang telah dikembangkan sangat layak untuk diuji cobakan kepada peserta didik berdasarkan penilaian dari ahli media.

Setelah divalidasi oleh ahli materi serta ahli media dan dilakukan revisi, media pembelajaran yang telah dikembangkan di uji cobakan kepada peserta didik sebanyak dua kali, yaitu uji coba kelas kecil yang dilakukan kepada 10 orang peserta didik dan uji coba kelas besar yang dilakukan kepada 30 orang peserta didik, berikut merupakan hasil penilaian media pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian dari peserta didik:

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Peserta Didik

No	Aspek	Presentase Kelayakan	Kriteria
1	Uji Coba Kelas Kecil	85,83%	Sangat Layak

2	Uji Coba Kelas Besar	83,50%	Sangat Layak
	Rata – Rata Presentase	84,67%	Sangat Layak

Dari hasil penilaian peserta didik media pembelajaran mendapatkan presentase kelayakan sebesar 85,83% yang termasuk dalam kriteria sangat layak dari uji coba kelas kecil, kemudian mendapatkan presentase kelayakan sebesar 83,50% yang termasuk dalam kriteria sangat layak dari uji coba kelas besar, dan untuk perhitungan rata-rata didapatkan presentase kelayakan sebesar 84,67% yang termasuk kriteria sangat layak. Dari hasil penilaian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan mendapatkan hasil sangat layak dari penilaian peserta didik.

Dari penilaian yang telah dilakukan oleh ahli materi, ahli media serta peserta didik, didapatkan penilaian gabungan yang dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi Penilaian Peserta Didik

No	Sampel Uji Coba	Presentase Kelayakan	Kriteria
1	Ahli Materi	96,88%	Sangat Layak
2	Ahli Media	91,67%	Sangat Layak
3	Respon Peserta Didik	84,67%	Sangat Layak
	Rata – Rata Presentase	91,07%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 6 diatas, penilaian gabungan untuk media pembelajaran yang telah dikembangkan dari ahli materi mendapatkan presentase 96,88% dengan kriteria layak, dan penilaian gabungan dari ahli media mendapatkan presentase 91,67% dengan kriteria sangat layak, kemudian penilaian gabungan dari peserta didik mendapatkan presentase sebesar 84,67% dengan kriteria sangat layak, lalu untuk rata-rata didapatkan presentase kelayakan sebesar 91,07% dengan kriteria sangat layak. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan mendapatkan penilaian sangat layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang digunakan dalam prosen pembelajaran.

SIMPULAN.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan diatas maka didapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut, dengan menggunakan model pengembangan ADDIE peneliti telah mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *android* menggunakan *augmented reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Media pembelajaran tersebut telah melalui proses validasi serta uji coba dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. T. Aditya, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada Materi Lingkaran Bagi Siswa Kelas Viii," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 15, no. 1, p. 64, 2018, doi: 10.20956/jmsk.v15i1.4425.
- [2] L. Ose, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan PMR untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Kreano, J. Mat. Kreat.*, vol. 8, no. 1, pp. 101–108, 2017, doi: 10.15294/kreano.v8i1.6981.
- [3] M. Tohir, "Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015," pp. 2018–2019, 2019, doi: 10.31219/osf.io/pcjvx.
- [4] J. D. Matematika and K. Safrina, "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele," *J. Didakt. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–20, 2014, doi: 10.24815/jdm.v1i1.1238.
- [5] K. H. B. P, A. Buchori, and A. N. Aini, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 61–69, 2018.