

**VALIDITAS MODUL ELEKTRONIK MATEMATIKA SEBAGAI BAHAN BERBASIS  
AUGMENTED REALITY AJAR PADA MATERI BANGUN RUANG KUBUS DAN BALOK  
KELAS VIII SMP**

Syarmadi, Nur Izzati, Febrian

[Syyarmadi@gmail.com](mailto:Syyarmadi@gmail.com)

Program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas  
Maritim Raja Ali Haji

**Abstract**

*The purpose of this study was to determine the validity of the electronic mathematics module as teaching materials based on Augmented Reality on blocks and cubes of class VIII SMP. the validity of this electronic mathematics module is based on an assessment by a validator who is an expert in their field. This type of research is Research and Development using the 4D research model (Define, Design, Develop, Disseminate). Data in the study were collected by questionnaire. The instrument used was a validation sheet by an expert. Data were analyzed using descriptive analysis. The data obtained is qualitative data and then the data is converted into quantitative data using MSR. From the validation of the material experts obtained an average rating of 68.12% with valid criteria, the validation of media experts obtained an average rating of 70.20% with valid criteria and for the validation of linguists obtained an assessment of 65.82% with valid criteria. The validation results show that the electronic mathematics module as teaching material is declared valid.*

Kata kunci: Modul elektronik, *Augmented Reality*, Bangun Ruang Kubus dan Balok

**I. Pendahuluan**

Penggunaan teknologi merupakan tuntutan dari era revolusi industri 4.0. Industri 4.0 merupakan nama lain dari industri digital yang telah mempengaruhi semua linik kehidupan, salah satunya adalah dalam bidang pendidikan atau yang disebut dengan *education 4.0*. Setyosari (2019:24) menyatakan bahwa *education 4.0* menuntut pembelajaran secara modern dengan menggunakan alat teknologi. Akan tetapi, dengan adanya revolusi industri 4.0 memberikan dampak positif dengan semakin maju dan berkembangnya sistem pembelajaran kita, dan juga memberikan dampak negatif bagi dunia pendidikan kita apabila tidak mampu menjawab tantangan yang muncul di era sekarang (Rohman & Ningsih, 2018:44).

Pada saat pelaksanaan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP), dilakukan observasi terhadap penggunaan bahan ajar yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran matematika, ditemukan bahwa bahan ajar yang digunakan oleh pendidik belum diintegrasikan dengan teknologi di era revolusi industri 4.0. Hal ini dapat dilihat dari adanya ketergantungan pendidik terhadap bahan ajar instan seperti buku paket dan lembar kerja siswa. Sehingga perlu adanya bahan ajar matematika yang diintegrasikan dengan teknologi yang dapat berfungsi dengan baik dalam pembelajaran matematika. Pendapat tersebut didukung oleh pernyataan Putrawangsa & Hasanah (2018:53) bahwa terdapat tiga fungsi dari teknologi dalam pembelajaran matematika yaitu teknologi digital yang berfungsi sebagai alternatif alat pengganti media kertas dan pensil untuk melakukan kegiatan bermatematika, teknologi digital yang berfungsi sebagai lingkungan belajar

untuk mengasah keterampilan matematika tertentu, teknologi digital yang berfungsi sebagai lingkungan belajar untuk mengembangkan pemahaman konseptual tentang matematika.

Dari pernyataan tersebut pendidik di tuntut untuk memiliki inovasi dan kreativitas dalam mengembangkan bahan ajar matematika yang diintegrasikan dengan teknologi. Kreativitas memegang peranan yang sangat penting dalam segala bidang kehidupan. Berbagai alasan tentang ukuran kesuksesan di dunia diawali dari sebuah kreativitas yang dihasilkan dalam inovasi pengembangan (Novalia, 2018:1). Disinilah peran pendidik untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu menghadapi tuntutan perkembangan zaman (Astuti & Febrian, 2019). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Fadillah & Bilda (2019:177) dengan judul pengembangan video pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *sparkoll videoscribe*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa video pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan berdasarkan hasil validasi para ahli. Oleh karena itu pengembangan bahan ajar dengan mengikuti perkembangan teknologi saat ini sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan. Alternatif untuk memecahkan masalah tersebut dapat dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi.

Materi yang digunakan dalam pengembangan modul adalah materi bangun ruang kubus dan balok. Untuk mempelajari bangun ruang kubus dan balok peserta didik dihadapkan pada benda-benda yang bersifat abstrak. Panca indera kita tidak akan dapat menangkap adanya bangun ruang balok, yang dapat ditangkap dengan panca indera adalah visualisasi dari objek-objek tersebut yang berupa model atau gambar objek 2D dan 3D. Sehingga perlu adanya sebuah teknologi yang bisa menampilkan objek visualisasi.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan modul pembelajaran pada materi bangun ruang kubus dan balok adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Menurut Mustaqam dan Kurniawan (2018:37) *Augmented reality* merupakan aplikasi penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk 2D maupun 3D yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan. Kelebihan metode *Augmented Reality* ini adalah tampilan visual yang menarik, karena dapat menampilkan objek 3D yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata (Amir, 2017:3). Sehingga peneliti menjadi terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Validitas Modul Elektronik Matematika Sebagai Bahan Ajar Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas VIII SMP”.

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana validitas modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP yang berkriteria valid dengan tujuan untuk mendeskripsikan validitas modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok kelas VIII SMP yang berkriteria valid.

## II. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) atau yang biasanya disebut dengan penelitian dan pengembangan dengan mengacu pada model penelitian mengacu pada langkah langkah penelitian dan pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thigharajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974) dalam (Kreano, 2012:60). Model ini terdiri dari empat tahapan pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop* (pengembangan) yaitu hanya sampai mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Adapun prosedur yang dilakukan dalam desain lembar kerja peserta didik adalah sebagai berikut:

Penelitian ini diawali dengan tahap pendefinisian (*define*) dilakukannya lima analisis yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran. Analisis awal, dilakukan dengan cara mencari informasi tentang permasalahan mendasar yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Analisis peserta didik, merupakan kumpulan prosedur untuk mengetahui atau mengidentifikasi karakteristik dari peserta didik dan selanjutnya peneliti

dapat menentukan gambaran pengembangan produk yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan yang tepat untuk digunakan. Analisis tugas, disebut dengan analisis kurikulum dilakukan dengan cara dokumentasi yaitu dengan tujuan untuk memastikan materi pembelajaran yang digunakan dan selanjutnya melakukan perumusan indikator pembelajaran beserta keterampilan secara menyeluruh mengenai tugas-tugas yang diperlukan peserta didik sehingga sesuai dengan standar isi dan standar kompetensi lulusan. Analisis konsep, dilakukan dengan cara dokumentasi, dimana analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep pokok dari materi yang disesuaikan pada produk pengembangan dengan cara menyusunnya secara berurutan. Analisis tujuan pembelajaran, dilakukan dengan merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas yang bertujuan untuk menyusun tes dan merancang produk yang kemudian diintegrasikan kedalam materi yang ada didalamnya.

Selanjutnya tahap perancangan (*design*) yang bertujuan untuk untuk merancang produk awal dalam pengembangan modul elektronik agar menemukan cara yang efektif dan efisien untuk mengembangkan rancangan produk berdasarkan data-data yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Tahap ini diawali dengan penyusunan instrumen yaitu instrumen validasi. Instrumen validasi disusun bertujuan untuk menguji kevalidan produk yang dikembangkan. Selanjutnya pemilihan media dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi media yang relevan dengan pengembangan produk yang telah dipilih. Selanjutnya pemilihan format yang dimaksudkan untuk mendesain atau merancang dengan cara membuat *storyboard* terhadap produk yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan penilaian teman untuk perbaikan versi awal produk sebelum dilakukannya tahap pengembangan.

Selanjutnya tahap pengembangan (*develop*) yang bertujuan untuk memodifikasi produk versi awal pada tahap desain melalui bimbingan atau konsultasi kepada dosen pembimbing dan selanjutnya dilakukannya validasi oleh ahli yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahasa sehingga menghasilkan produk pengembangan versi akhir yang berkriteria valid.

Teknik pengumpulan data dengan metode angket dengan instrumen yang digunakan adalah lembar validasi. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui penilaian dari validator terhadap produk yang dikembangkan. Lembar validasi terdiri dari lembar validasi ahli media, materi dan bahasa. Setiap pernyataan yang memuat pada lembar validasi memuat 5 kategori pilihan penilaian yaitu sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), kurang (K) dan sangat kurang (SK).

Data yang diperoleh dari lembar validasi para ahli adalah data ordinal. Jika data yang akan dianalisis berskala ordinal, maka perlu ditransformasi terlebih dulu menjadi skala interval agar dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut (Waryanto & Millafati, 2016:56). Data ordinal merupakan data kualitatif yang akan dikuantitatifkan dengan cara pemberian skor terhadap setiap kategori untuk setiap itemnya (Izzati, 2017:40). Sehingga data dianalisis dengan mengacu kepada metode yang dikembangkan oleh Gable yaitu *Method of Summated Ratings* (MSR). Untuk memperoleh persentase kevalidan, maka rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Rata - rata (\%)} = \frac{\text{Total Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor SB} \times \text{Jumlah Validator}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh nilai kevalidan untuk menentukan valid atau tidaknya modul elektronik sebagai bahan ajar matematika berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok, maka digunakan kriteria kevalidan yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria persentase kevalidan modul elektronik

Penilaian	Kriteria
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% < x \leq 80\%$	Valid
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Valid
$20\% < x \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% < x \leq 20\%$	Sangat Kurang Valid

Sumber: Anas Sudijono 2008 dalam Dewi (2018:60)

Berdasarkan kriteria tersebut, maka modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok dikatakan valid apabila semua aspek hasil persentase menunjukkan  $\geq 61\%$ .

### III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok. deskripsi dari tahapan penelitian dan pengembangan produk adalah sebagai berikut:

#### a. Tahap pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan awal penelitian. Tahap ini peneliti mengawali dengan menetapkan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini terdiri dari lima analisis yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran.

Analisis awal ditemukannya bahwa pada proses pembelajaran pendidik masih kurang dalam mengembangkan bahan ajar. Selanjutnya terlihat pendidik ketergantungan kepada bahan ajar instan seperti buku paket dan lembar kerja siswa. Hal ini memungkinkan adanya kejenuhan bagi peserta didik, sehingga penggunaan bahan ajar tersebut bersifat kurang efektif dengan kebutuhan pembelajaran di era teknologi sekarang.

Analisis peserta didik menemukan bahwa sebagian peserta didik kurang fokus pada saat pembelajaran matematika. Namun, terdapat perbedaan sikap ketika pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar yang berbentuk visual. Pada keadaan tersebut peserta didik menjadi lebih aktif dan memperhatikan pendidik yang mengajar. Hal tersebut terlihat bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar dalam bentuk visual. Sehingga pada penelitian dan pengembangan ini di pilih bahan ajar berupa modul pembelajaran dengan bantuan sebuah teknologi *Augmented Reality*.

Analisis tugas menemukan bahwa materi pembelajaran matematika yang bisa diintegrasikan dengan teknologi salah satunya adalah materi bangun ruang sisi datar. Dimensi tiga yang ditampilkan pada materi bangun ruang sisi datar seharusnya dalam bentuk visual. Teknologi yang bisa menampilkan visualisasi objek bangun ruang salah satunya adalah teknologi *Augmented Reality*. Sehingga materi yang dipilih adalah materi bangun ruang kubus dan balok.

Analisis konsep merincikan konsep-konsep materi bangun ruang kubus dan balok yang akan digunakan pada pengembangan modul pembelajaran. Konsep bangun ruang kubus terdiri dari luas permukaan kubus dan volume balok dan konsep bangun ruang balok terdiri dari luas permukaan balok dan volume balok .

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan merangkum hasil dari analisis tugas dan analisis konsep, kemudian disesuaikan dengan KI dan KD 3.9 dan 4.9 kurikulum 2013 pada pelajaran matematika kelas VIII tentang bangun ruang sisi datar. Selanjutnya merumuskan tujuan pembelajaran dalam modul elektronik yang akan dikembangkan.

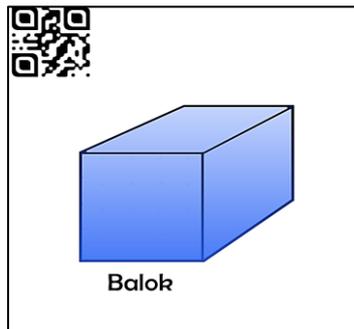
#### b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan di awali dengan penyusunan instrument. Penyusunan instrument ini diawali dengan menyusun kisi-kisi angket ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Perolehan hasil tahapan ini berupa sebuah lembar angket validasi ahli materi, ahli media dan ahli bahasa guna mengetahui kevalidan modul elektronik yang dikembangkan.

Selanjutnya pemilihan media untuk pembuatan modul elektronik. Pembuatan modul elektronik menggunakan media *Software Microsoft office Word 2010* untuk pembuatan modul pembelajaran. Untuk pembuatan aplikasi MATH GEOM 3D peneliti menggunakan *software Unity 2019.2.11f1*. dengan *software* pendukung yaitu *software Adobe XD, Blender dan CorelDRAW X8*.

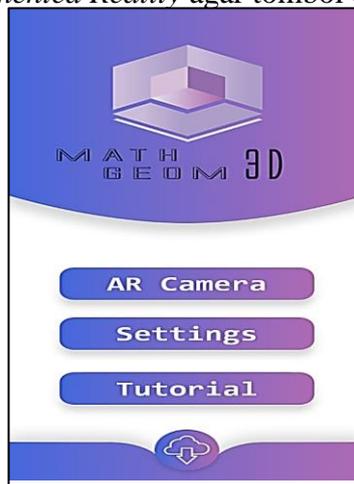
Pemilihan format dilakukan dengan menyusun kerangka modul elektronik sesuai dengan *storyboard*. Modul elektronik terdiri dari pembuatan modul pembelajaran dengan menggunakan *Software Microsoft office Word 2010*, bagian utama modul elektronik yaitu bagian pendahuluan, glosarium, kegiatan belajar, evaluasi, dan daftar pustaka. Selanjutnya pembuatan *Barcode*

*Augmented Reality* yang berfungsi sebagai penanda pada objek *Augmented Reality* agar dapat terbaca dengan jelas, sehingga objek 3D dapat muncul. *Barcode Augmented Reality* di desain menggunakan aplikasi *CorelDRAW X8*.



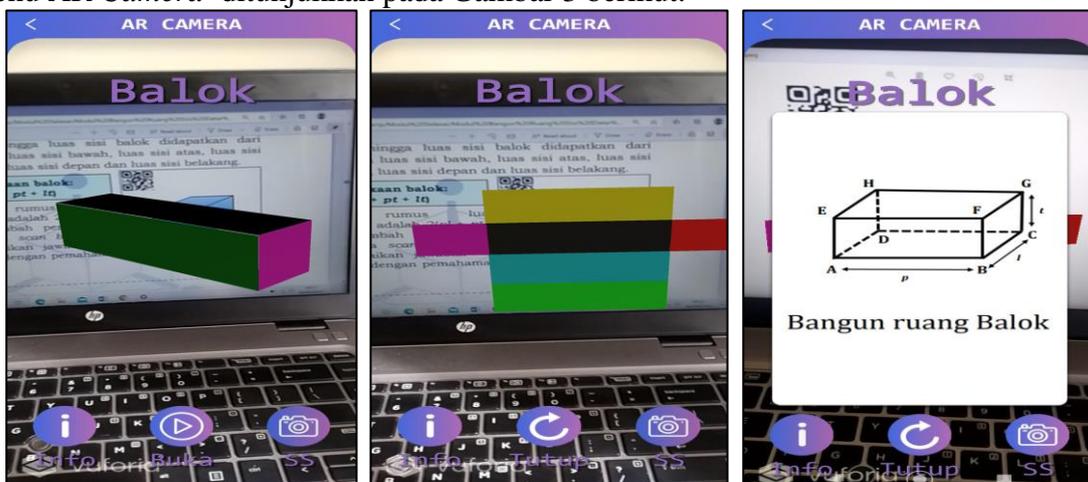
Gambar 1. Tampilan *barcode Augmented Rality*

Selanjutnya merancang sebuah aplikasi untuk mengakses *barcode* yang terdapat pada modul pembelajaran. Aplikasi diberi nama *MATHGEOM 3D*. Aplikasi *Augmented Reality* terdiri dari judul, menu/*icon* yang terdiri dari *AR camera*, *settings* dan *tutorial*. Pembuatan menu utama dengan meng-*import* desain yang telah di buat ke dalam *Unity 2019.2.11f1*. *Action* diberikan pada setiap tombol yang ada pada aplikasi *Augmented Reality* agar tombol dapat berfungsi ketika ditekan.



Gambar 2. Tampilan menu utama

Objek yang akan tampil pada saat di *scane barcode* adalah objek bangun ruang sisi datar yang terdiri dari bangun ruang kubus, balok, limas dan prisma. Salah satu contoh tampilan objek 3D pada menu *AR Camera* ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



(a)

(b)

(c)

Gambar 3. (a) Objek balok sebelum ditekan sub menu buka (b) Objek balok sesudah ditekan sub menu buka (c) Objek balok setelah ditekan sub menu info

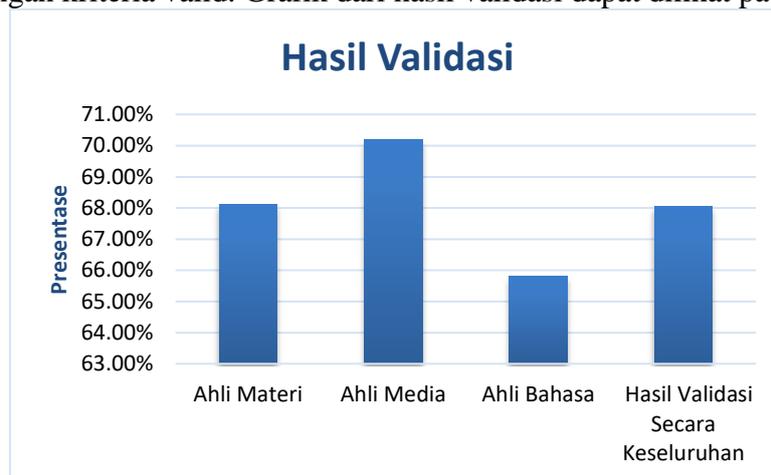
c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Untuk mengetahui validitas modul pembelajaran matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang balok, diawali dengan menyusun lembar instrumen angket validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli bahasa yang disusun berdasarkan ketentuan dari BSNP (2008) dalam Salamati, Ramdhani, & Sabekti (2020). Setelah angket validasi disusun, selanjutnya dilakukan penilaian oleh para ahli melalui lembar validasi yang telah disusun. Validasi modul dilakukan oleh dosen FKIP UMRAH dan guru SMA Negeri 1 Tanjungpinang. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan MSR. Data akhir melalui penilaian hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil validasi ahli materi

No.	Validasi	Rata-rata	Kriteria
1.	Ahli Materi	68,12%	Valid
2.	Ahli Media	70,20%	Valid
3.	Ahli Bahasa	65,82%	Valid
Hasil Validasi Secara Keseluruhan		68,04%	Valid

Dari Tabel 2, hasil rata-rata validasi para ahli secara keseluruhan memperoleh penilaian sebesar 68,04% dengan kriteria valid. Pada validasi ahli materi memperoleh rata-rata persentase sebesar 68,12% dengan kriteria valid, pada validasi ahli media memperoleh rata-rata persentase sebesar 70,20% dengan kriteria valid dan pada validasi ahli bahasa memperoleh rata-rata persentase sebesar 65,82% dengan kriteria valid. Grafik dari hasil validasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 4. Hasil validasi

Secara lengkap penilaian validasi ahli materi terdiri dari aspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian, lembar validasi ahli media memuat aspek kelayakan kegrafikan dan aspek *software* dan lembar validasi ahli bahasa memuat aspek kelayakan kebahasaan. Penilaian dari hasil validasi ahli materi, ahli media dan ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	61,56%	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	74,69%	Valid
Hasil Validasi Secara Keseluruhan		68,12%	Valid

Tabel 3 merupakan hasil penilaian validator ahli materi. Penilaian ahli materi terdiri dari dua aspek, yaitu aspek kelayakan isi dan aspek kelayakan penyajian. Rata-rata keseluruhan penilaian ahli materi sebesar 68,12% dengan kriteria valid. Dari segi aspek kelayakan isi memperoleh penilaian sebesar 61,56% dengan kriteria valid dan aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai penilaian sebesar 74,69% dengan kriteria valid. Dalam hal ini bermakna bahwa dari segi kelayakan isi materi yang terdapat dalam modul elektronik telah sesuai dengan kurikulum kurikulum 2013.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Latisma (2011) dalam (Juilando & Hardeli, 2019) yang menyatakan bahwa modul pembelajaran elektronik dapat dikatakan valid apabila modul pembelajaran tersebut secara tepat, shahih, dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam segi penyajiannya, modul elektronik berbasis *Augmented Reality* telah memuat tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang jelas. Kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran akan memudahkan siswa belajar secara terarah (Ahyar, Lufri, & Sumarmin, 2014:28)

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Kegrafikan	74,50%	Valid
2.	<i>Software</i>	65,92%	Valid
	Hasil Validasi Secara Keseluruhan	70,20%	Valid

Tabel 4 merupakan hasil penilaian validator ahli media. Penilaian ahli media terdiri dari dua aspek, yaitu aspek kelayakan kegrafikan dan aspek *software*. Rata-rata keseluruhan penilaian ahli media sebesar 70,20% dengan kriteria valid. Dari segi aspek kelayakan kegrafikan memperoleh penilaian sebesar 74,50% dengan kriteria valid dan aspek *software* memperoleh penilaian sebesar 65,92% dengan kriteria valid. Dalam hal ini terlihat bahwa desain modul elektronik yang dikembangkan dari segi grafik, tata letak, jenis font, pemilihan warna sudah baik, dan desain pada modul yang dikembangkan menarik serta relevan dengan materi. Modul pembelajaran yang menarik akan lebih mudah menarik perhatian peserta didik untuk menggunakannya (Gustinasari, Lufri, & Ardi, 2017:70).

Tabel 5. Hasil validasi ahli bahasa

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Kebahasaan	65,82%	Valid
	Hasil Validasi Secara Keseluruhan	65,82%	Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli bahasa pada Tabel 5 diperoleh penilaian oleh ahli bahasa sebesar 65,82% dengan kriteria valid. Bahasa yang digunakan juga hendaknya mampu dipahami peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Ahyar et al., (2014:28) menyatakan bahwa penulis harus berusaha menggunakan bahasa yang jelas serta kalimat yang efektif (komunikatif) agar dapat mudah dimengerti oleh peserta didik.

Sehingga secara keseluruhan modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang kubus dan balok memperoleh penilaian sebesar 68,04% dengan kriteria valid. Hal ini membuktikan bahwa modul elektronik yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan kelima aspek kualitas penilaian modul yaitu dari segi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan kelayakan kebahasaan oleh BSNP (2008) dalam Salamiati, Ramdhani, & Sabekti (2020).

#### IV. Kesimpulan

Dari segi kevalidan, hasil penelitian dan pengembangan dengan mengacu pada model penelitian 4D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) dan berdasarkan analisis data yang diperoleh validitas modul elektronik matematika sebagai bahan ajar berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang balok memenuhi kriteria valid yaitu di antaranya dari validasi ahli materi memenuhi kriteria valid, validasi ahli media memenuhi kriteria valid dan untuk validasi ahli bahasa memenuhi kriteria valid.

#### V. Daftar Pustaka

Ahyar, R., Lufri, & Sumarmin, R. (2014). Pengembangan multimedia pada materi struktur dan fungsi organ manusia untuk siswa kelas XI sekolah menengah atas. *Jurnal Kolaboratif*, 2(1), 20–30.

- Amir, I. (2017). *Pengembangan buku ajar dan Augmented Reality (AR) pada konsep sistem pencernaan di sekolah menengah atas*. (Skripsi, Universitas Negeri Makassar, Makassar). Diakses dari <https://doi.org/10.1002/ejsp.2570>
- Astuti, P., & Febrian. (2019). Diseminasi online multimedia pembelajaran matematika yang dikembangkan menggunakan videoscribe. *Jurnal Anugerah*, 1(x), 19–24. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i1.1650>
- Gustinasari, M., Lufri, & Ardi. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh pada Materi Sel untuk Siswa SMA. *Bioeducation Journal*, 1(1), 60–73.
- Izzati, N. (2017). Penerapan PMR pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa SMP. *Jurnal Kiprah*, 5(2), 30–49.
- Juilando, F., & Hardeli. (2019). Validitas dan Praktikalitas E-Modul Struktur Atom Berbasis Pendekatan Saintifik pada Kelas X SMA/MA. *Journal of RESIDU*, 3(14).
- Kreano, J. (2012). Desain model pengembangan perangkat pembelajaran matematika. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(1), 59–72. <https://doi.org/10.15294/kreano.v3i1.2613>
- Mustaqam, I., & Kurniawan, N. (2018). Pengembangan media pembelajaran pai berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72. Diakses dari <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i6>
- Natasya, J., & Izzati, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Dengan Nuansa Kemaritiman Berbantuan Macromedia Flash 8 pada Materi Relasi Kelas VIII SMP. *Jurnal Gantang*, 4(1), 87–93.
- Novalia, H. (2018). *Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan menggunakan strategi PQ4R untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa SMA*. (Skripsi, Universitas Lampung Bandar Lampung). Diakses dari <https://doi.org/10.1017/CBO97>
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Rohman, A., & Ningsih, Y. E. (2018). Pendidikan multikultural : penguatan identitas nasional di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Unwaha Jombang*, 1(9), 44–50. Diakses dari <http://ejournal.unwaha.ac.id/index.php>
- Salamiati, U., Ramdhani, E. P., & Sabekti, A. W. (2020). *Pengembangan modul pembelajaran elektronik terintegrasi Augmented Reality pada materi termokimia*. (Skripsi). Universitas maritim raja ali haji. Tanjung Pinang
- Waryanto, B., & Millafati, Y. A. (2016). Transformasi data skala ordinal ke interval dengan menggunakan makro. *Jurnal Informatika Pertanian*, 15(1), 881–895.
- Zinnurain, & Gafur, A. (2015). Pengembangan multimedia pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 2(2), 157–168. Diakses dari <http://journal.uny.ac.id/index.php>

## VI. Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungannya terhadap kelancaran pelaksanaan penelitian dan pengembangan ini. Terkhusus kepada Ibu Assist. Prof. Dr. Nur Izzati, S.Pd., M.Si. dan Bapak Assist. Prof. Febrian, S.Pd., M.Sc., selaku pembimbing I dan II yang telah banyak meluangkan waktu atas bimbingan terhadap penyelesaian penelitian dan pengembangan ini.