

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Tour* 360 Pada Materi Bangun Ruang Terhadap Siswa Tunarungu

Rezza Trie Kusdayati^{1*}, Saluky², Yandi Heryandi³

1. Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia
2. Dosen Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia
3. Dosen Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

* Korespondensi ke : rezzatrie@mail.syekhnurjati.ac.id

Abstract: Mathematics is often considered difficult by most students, especially deaf students who have hearing impairments. In this case, geometric material in mathematics is material that is difficult to understand, because geometric shapes often involve abstract concepts that are difficult for deaf students to understand visually. Therefore, in teaching abstract mathematics, visual media is needed so that deaf students can follow the lesson easily. One of the visual media that can be used with deaf students is *Virtual Tour* 360. *Virtual Tour* is a process of replicating a place consisting of a series of images which are then combined into a 360 degree panoramic photo. This research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model. The results of the research show that the 360 virtual tour-based learning media is "Very Appropriate" for use in learning, as well as the response of students and mathematics teachers to the 360 virtual tour learning media is "Very Good". Apart from that, the use of 360 virtual tour media can provide significant assistance to deaf students in understanding lesson material more easily.

Keywords: Learning Media, *Virtual Tour* 360, Building Space, Deaf Students.

Abstrak: Matematika sering kali dianggap sulit oleh sebagian besar siswa, terutama bagi siswa tunarungu yang memiliki hambatan pada pendengaran. Dalam hal ini, materi bangun ruang dalam matematika merupakan materi yang sulit untuk dipahami, karena bangun ruang sering kali melibatkan konsep abstrak yang sulit dipahami secara visual oleh siswa tunarungu. Oleh karena itu, dalam mengajar matematika yang bersifat abstrak, diperlukan sebuah media secara visual agar siswa tunarungu dapat mengikuti pembelajaran dengan mudah. Salah satu media visual yang bisa digunakan pada siswa tunarungu adalah *Virtual Tour* 360. *Virtual Tour* merupakan sebuah proses replikasi tempat yang terdiri dari rangkaian gambar kemudian disatukan menjadi sebuah foto panorama 360 derajat. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil penelitian menunjukkan media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 "Sangat Layak" untuk digunakan dalam pembelajaran, serta respon siswa dan guru matematika terhadap media pembelajaran *virtual tour* 360 "Sangat Baik". Selain itu, penggunaan media *virtual tour* 360 dapat memberikan bantuan yang signifikan kepada siswa tunarungu dalam memahami materi pelajaran dengan lebih mudah.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Virtual Tour* 360, Bangun Ruang, Siswa Tunarungu.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan tonggak utama dalam mengembangkan potensi dan kualitas individu. Melalui proses pendidikan, seseorang bisa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan wawasan yang diperlukan untuk mencapai cita-citanya. Setiap orang berhak mendapatkan pendidikan tanpa perlu

memandang fisik, suku, ras, agama, serta keragaman lainnya [1]. Namun nyatanya masih terdapat perbedaan yang terlihat pada dunia pendidikan, khususnya perbedaan yang dialami oleh anak berkebutuhan khusus karena tidak mendapatkan pendidikan yang baik seperti anak normal pada umumnya. Dari masalah tersebut pemerintah membuka layanan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus, agar bisa mendapatkan pendidikan yang semestinya tanpa perlu dibedakan yaitu berupa Sekolah Luar Biasa (SLB). Sekolah Luar Biasa (SLB) adalah sekolah yang memiliki kegiatan pembelajaran bagi para siswa secara khusus, karena memiliki kondisi yang berbeda dengan siswa pada umumnya [2]. Salah satu siswa berkebutuhan khusus yang terdapat pada Sekolah Luar Biasa (SLB) adalah Siswa Tunarungu. Tunarungu merupakan suatu keadaan seseorang yang memiliki kekurangan pada pendengarannya [3].

Seperti sekolah pada umumnya, dimana Sekolah Luar Biasa (SLB) memiliki kurikulum pelajaran matematika. Matematika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan dan teknologi, yang mempunyai tujuan untuk mengembangkan logika, kemampuan berfikir, dan kemampuan analisis siswa [4]. Secara umum, siswa cenderung tidak menyukai mata pelajaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa siswa normal masih merasa bahwa matematika merupakan materi yang rumit untuk dipelajari, terlebih lagi terhadap siswa tunarungu yang memiliki hambatan pada pendengarannya sehingga kesulitan untuk memahami materi [5]. Salah satu materi yang terdapat pada kurikulum pelajaran matematika sekolah luar biasa (SLB) adalah Geometri dan Pengukuran, yaitu mengenai materi bangun ruang. Bangun ruang adalah suatu geometri yang memiliki tiga dimensi seperti kubus, bola, limas, prisma, tabung, dan lain sebagainya [6]. Dalam hal ini, siswa tunarungu mengalami kesulitan memahami materi bangun ruang dalam matematika karena bangun ruang sering kali melibatkan konsep abstrak yang sulit dipahami secara visual oleh siswa dengan gangguan pendengaran. Mereka mengalami kesulitan dalam membayangkan objek tiga dimensi secara akurat [7]. Adapun hambatan yang dialami oleh siswa tunarungu terkait bahasa, kognitif, serta daya ingat siswa tunarungu yang membuatnya sulit untuk mengenal ataupun mengingat nama-nama bangun ruang [8].

Pada materi bangun ruang tentunya guru harus memberikan media pembelajaran yang bisa memberikan kemudahan siswa tunarungu untuk mengenal bangun ruang. Siswa tunarungu memiliki peran penting dalam indra penglihatannya, tidak hanya sebagai persepsi visual namun bisa sebagai persepsi auditif bagi anak tunarungu [9]. Media yang dapat membantu anak tunarungu dalam pembelajaran adalah media berbasis visual. Media visual merupakan salah satu jenis media yang membantu siswa tunarungu, karena mengalami kesulitan dalam berbicara dan mendengar selama proses belajar [10]. Salah satu media visual yang bisa digunakan pada siswa tunarungu adalah *Virtual Tour 360*. *Virtual Tour* merupakan sebuah proses replikasi tempat yang terdiri dari rangkaian gambar kemudian disatukan menjadi sebuah foto panorama 360 derajat [11]. *Virtual tour* sangat berguna untuk membawa suatu objek yang terlalu besar ke dalam lingkungan belajar [12]. Penggunaan *virtual tour* pada materi bangun ruang bagi siswa tunarungu, dapat membantu siswa dengan mudah untuk mengenal macam-macam bangun ruang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran berbasis *Virtual Tour 360* pada materi bangun ruang terhadap siswa tunarungu, dan untuk mengetahui respon siswa tunarungu terhadap penggunaan media pembelajaran *Virtual Tour 360* pada materi bangun ruang.

KAJIAN TERKAIT

Setelah dilakukan kajian terkait dengan penelitian terdahulu, ada beberapa penelitian yang sama dengan media pembelajaran mengguna *virtual tour 360*, yaitu

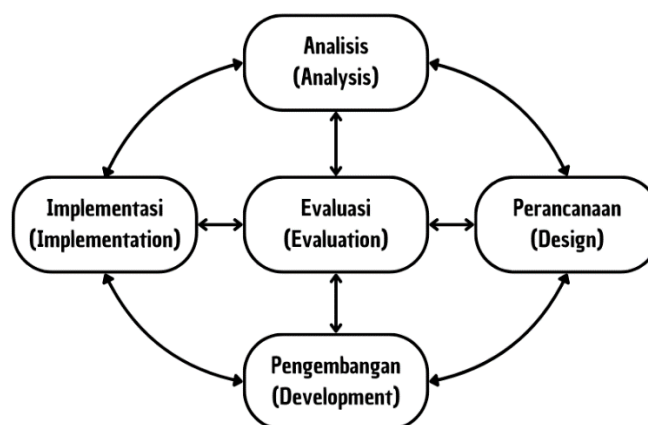
1. Penelitian ini membahas media pembelajaran *virtual tour*. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa dengan adanya fasilitas berupa *virtual tour* museum dapat mempermudah siswa dalam belajar sejarah secara online, serta membuat siswa lebih tertarik dan tidak merasa bosan pada saat pembelajaran [13]. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu fokus utama pada penelitian ini adalah penggunaan *virtual tour* 360. Adapun, perbedaannya terletak pada materi dan subjek yang akan digunakan. Penelitian sebelumnya membahas sejarah dengan subjek siswa umum, sementara penelitian yang akan dilakukan akan membahas bangun ruang dengan subjek siswa tunarungu.
2. Penelitian ini membahas media pembelajaran powerpoint. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengembangan video pembelajaran dengan menggunakan animasi powerpoint dapat membantu siswa dalam belajar serta memahami materi dengan mudah. Siswa menjadi lebih fokus dalam mengamati pembelajaran yang sedang ditayangkan, membaca, dan mendengarkan materi yang dijelaskan [14]. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu materi yang akan diajarkan mengenai bangun ruang. Sedangkan, perbedaan terletak pada penggunaan media pembelajaran. Penelitian sebelumnya menggunakan animasi Powerpoint, sedangkan penelitian ini akan menggunakan media pembelajaran *virtual tour* 360, dengan subjek penelitian adalah siswa tunarungu.
3. Penelitian ini membahas media pembelajaran Mobar (monopoli bangun ruang). Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran Mobar (monopoli bangun ruang) sangat membantu siswa tunarungu dalam mengenal bangun ruang. Bahkan guru menjadi sangat terbantu dengan adanya media pembelajaran mobar karena memudahkan guru untuk menjelaskan materi kepada siswa tunarungu [4]. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu materi yang diajarkan mengenai bangun ruang, serta subjek yang diteliti adalah siswa tunarungu. Adapun perbedaan dalam penggunaan media pembelajaran, dimana penelitian tersebut menggunakan Mobar (monopoli bangun ruang), sedangkan penelitian ini akan menggunakan media pembelajaran *virtual tour* 360.
4. Penelitian ini membahas media pembelajaran edukasi membaca bibir. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengembangan sebuah media edukasi membaca bibir untuk membantu penyandang tunarungu dalam mempelajari Bahasa Indonesia. Sangat cocok untuk pengguna tunarungu, karena aplikasi ini berguna, efektif, mudah diingat dan dipelajari [15]. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu pada pengembangan media pembelajaran, serta subjek yang diteliti adalah tunarungu. Adapun perbedaannya yaitu, Penelitian sebelumnya menghasilkan aplikasi membaca bibir dengan bahasa Indonesia, sementara penelitian ini akan fokus pada media pembelajaran *virtual tour* 360 dengan materi matematika.
5. Penelitian ini membahas media pembelajaran digital. Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengembangan buku matematika digital interaktif. Buku digital interaktif dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa tunarungu. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu pada pengembangan media pembelajaran, serta subjek yang diteliti adalah tunarungu. Sedangkan, perbedaan pada penelitian sebelumnya menghasilkan aplikasi membaca bibir dengan bahasa Indonesia, sementara penelitian ini akan fokus pada media pembelajaran *virtual tour* 360 dengan materi matematika.
6. Penelitian ini membahas media pembelajaran (MOOC). Hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran menggunakan Massive Open Online Course (MOOC) mendorong siswa untuk mandiri, serta membuat siswa merasa bangga dengan pekerjaan mereka, dan dapat bertanggung jawab atas tugas yang diberikan kepada mereka. Dalam pembelajarannya siswa menjadi sangat antusias dan energik. Penelitian tersebut memiliki persamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan, yaitu pada pengembangan media pembelajaran, serta subjek yang diteliti adalah tunarungu. Adapun perbedaannya terletak pada jenis media yang digunakan:

penelitian sebelumnya memakai MOOC, sementara penelitian ini akan menggunakan *virtual tour* 360.

Sehingga, dari penelitian terdahulu memberikan landasan untuk mengembangkan media pembelajaran terhadap siswa tunarungu. Terutama menggunakan media *virtual tour* 360 pada materi bangun ruang, agar siswa tunarungu bisa lebih muda memahami materi bangun ruang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian pengembangan bertujuan untuk inovatif dalam menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada agar sesuai dengan kebutuhan siswa, situasi di sekolah, dan perkembangan teknologi, sehingga dapat memperluas pengetahuan dan pemahaman siswa. Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey, yang terdiri dari *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation*, untuk merancang sistem pembelajaran [16].



Gambar 1. Pengembangan Model ADDIE

Sumber: Charissudin [17]

1. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang diambil dalam penelitian dan pengembangan ini mengikuti model ADDIE seperti berikut ini.

1) Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahapan ini melibatkan dua tahap analisis, yakni analisis kebutuhan dan analisis kurikulum.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis bertujuan memastikan media pembelajaran sesuai kebutuhan pengguna. Identifikasi masalah pembelajaran matematika dilakukan melalui wawancara guru dan observasi kelas.

b. Analisis Kurikulum

Analisis yang dilakukan berdasarkan kurikulum pembelajaran, yakni kurikulum 2013, dengan menetapkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang terdapat dalam materi pengajaran.

2) Tahap Perencanaan (*Design*)

Pengembangan produk media dimulai dengan pembuatan sebuah rencana visual yang dikenal sebagai *storyboard*. Proses ini melibatkan penyusunan *storyboard* dari awal sampai selesai untuk membangun cerita media tersebut

3) Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan (*development*) berisi kegiatan yang mengubah konsep rancangan produk menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan, serta memvalidasi produk tersebut melalui evaluasi oleh ahli media dan ahli materi.

4) Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, bertujuan untuk mengevaluasi kecocokan dan validitas media pembelajaran tersebut. Selanjutnya, siswa dan guru matematika diminta untuk mengisi kuisioner yang telah disiapkan, guna menilai kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk keperluan pembelajaran.

5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi (*evaluation*) merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas program media yang sedang dikembangkan dapat dijaga dengan baik. Dalam tahap evaluasi ini, evaluasi yang digunakan adalah evaluasi formatif. Hal ini dikarenakan, fokus penelitian yang hanya pada respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360.

2. Sumber Data dan Subjek Penelitian

1) Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari lapangan, yang berarti data tersebut didapatkan melalui penelitian langsung di tempat yang berkaitan dengan topik yang sedang dibahas.

2) Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini yaitu guru matematika kelas VIII SLB Bina Mandiri dan siswa kelas VIII SLB Bina Mandiri.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1) Teknik Pengumpulan Data

Metode yang dipakai untuk mengumpulkan data dalam pengembangan media adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang mewajibkan pengamat untuk secara langsung memperhatikan partisipan serta situasi yang terlibat dalam fenomena penelitian [18]. Pada penelitian ini menggunakan participant observation (observasi berpeserta), yaitu dengan terlibat secara langsung dalam mengamati, mencatat kejadian, perilaku, objek yang diamati, dan aspek lain yang relevan untuk mendukung studi yang sedang dilakukan. Observasi tersebut dilakukan di kelas VIII SLB Bina Mandiri. Kegiatan ini melibatkan observasi terhadap proses pembelajaran sebelum produk diperkenalkan.

b. Wawancara

Pada tahap awal penelitian, informasi dikumpulkan melalui wawancara. Wawancara tidak terstruktur adalah jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini. Format wawancara yang lebih fleksibel adalah yang tidak terstruktur. Peneliti melakukan wawancara langsung dengan guru matematika yang bertugas sebagai narasumber pengumpulan data.

c. Angket

Angket atau kuesioner merupakan serangkaian pertanyaan tertulis yang dirancang untuk mengumpulkan informasi dari setiap responden secara personal [19]. Dalam penelitian dan pengembangan media ini, para validator diminta untuk menilai produk yang sedang dikembangkan melalui pengisian angket.

2) Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan untuk mengumpulkan informasi tentang media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 yaitu instrumen validasi ahli materi, instrumen validasi ahli media, instrumen angket respon guru, dan instrumen angket respon siswa. Validasi ahli materi akan mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan dan sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Sementara itu, validasi ahli media akan menilai hasil dari media yang dikembangkan bisa digunakan dalam pembelajaran.

4. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian dan pengembangan ini, menerapkan teknik analisis data yang melibatkan dua jenis data: data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara, observasi, serta masukan atau saran setelah pengujian produk. Di sisi lain, data kuantitatif berupa angka-angka yang diambil dari angket penilaian produk. Proses analisis data kami berfokus pada perbedaan jenis data tersebut, yakni analisis data kualitatif dan kuantitatif.

1) Analisis Data Kualitatif

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang berasal dari observasi dan wawancara digunakan dengan teknik analisis deskriptif. Data tersebut kemudian di evaluasi untuk menentukan pembuatan produk media pembelajaran sesuai kebutuhan.

2) Analisis Data Kuantitatif

Dalam teknik analisis data ini, data dari angket digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan informasi yang telah diisi oleh responden. Responden terbagi menjadi dua kelompok, yaitu para ahli yang melakukan validasi dan guru beserta siswa yang memberikan respon terkait hasil media pembelajaran yang digunakan.

a. Validator Para Ahli

Validator para ahli ini meliputi ahli materi, dan ahli media. Ahli materi menilai konten materi terkait bangun ruang yang disajikan dalam media, sedangkan ahli media menilai aspek visual dari media tersebut. Hasil evaluasi dari kedua ahli ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan pada produk yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan melalui penggunaan angket yang menggunakan skala likert, di mana responden memberikan penilaian sangat kurang, kurang, cukup baik, baik, sangat baik. Proses analisis ini melibatkan penghitungan persentase dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase\%} = \frac{\text{jumlah skor}(n)}{\text{jumlah skor tertinggi } (N)} \times 100\%$$

Persentase skor (%) dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria.

Tabel 1. Tingkat Pencapaian dan Kualitas

No	Tingkat Pencapaian	Keterangan
1.	81 – 100 %	Sangat layak
2.	61 – 80 %	Layak
3.	41 – 60 %	Kurang layak
4.	21 – 40 %	Tidak layak
5.	< 20%	Sangat tidak layak

b. Respon Guru dan Siswa

Respon guru dan siswa digunakan untuk menilai media yang dikembangkan oleh peneliti, dengan memperhatikan tanggapan yang diberikan oleh guru dan siswa. Proses pengujian produk ini akan melibatkan penggunaan instrumen yang mencakup angket respon dari guru matematika kelas VIII dan kuesioner siswa menggunakan skala likert untuk menilai berbagai aspek. Data yang diperoleh dari kuisisioner atau angket, lalu dianalisis persentasenya melalui rumus, seperti yang berikut ini:

$$\text{Persentase\%} = \frac{\text{jumlah skor}(n)}{\text{jumlah skor tertinggi } (N)} \times 100\%$$

Persentase skor (%) dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria.

Tabel 2. Konversi Persentase Guru dan Siswa

No	Nilai	Kategori
1.	$80 \leq P$	Sangat Baik
2.	$60 \leq P < 80$	Baik
3.	$40 \leq P < 60$	Cukup
4.	$20 \leq P < 40$	Kurang
5.	$P < 20$	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Tour 360

Dalam penelitian ini, menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu Tahap Analisis (*Analysis*), Tahap Perancangan (*Design*), Tahap Pengembangan (*Development*), Tahap Implementasi (*Implementation*), dan Tahap Evaluasi (*Evaluation*). Berikut hasil akhir produk pengembangan yang disusun sesuai dengan tahapan dalam model ADDIE.

1) Tahap Analisis (*Analysis*)

Dalam tahap ini, terdapat dua proses analisis yang dilakukan, yakni analisis kebutuhan dan analisis kurikulum.

a. Analisis Kebutuhan

Pada analisis ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika untuk mengidentifikasi masalah pada saat pembelajaran di kelas. Sehingga hasil observasi dan wawancara tersebut menunjukkan bahwa siswa tunarungu, membutuhkan media visual untuk mempermudah siswa dalam memahami materi.


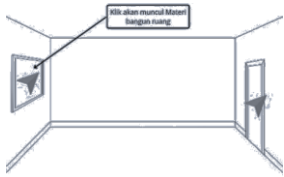
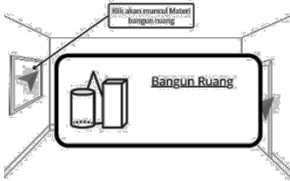
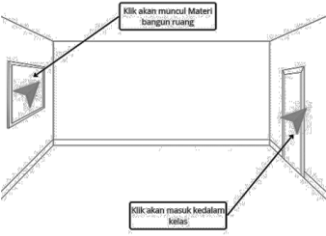
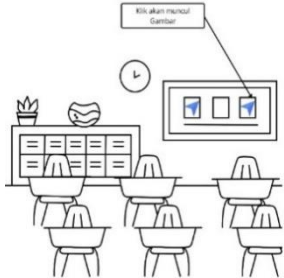
b. Analisis Kurikulum

Pada analisis ini, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Tentunya, menyesuaikan materi dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang akan digunakan. Adapun materi yang digunakan pada penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar.

2) Tahap Perancangan (*Design*)

Media yang akan dikembangkan dirancangan dengan membuat *storyboard* terlebih dahulu. Adapun *storyboard* yang sudah dibuat, direvisi berulang kali hingga mencapai format yang sesuai dengan media yang akan dikembangkan oleh peneliti.

Tabel 3. *Storyboard* Media Pembelajaran Virtual Tour 360

No	Tampilan	Keterangan
1.		Tampilan pertama yaitu halaman depan sekolah, pada media Virtual Tour 360 ini, siswa akan diajak belajar sambil menjelajahi lingkungan sekolah. Saat kita klik panah biru tersebut, kita akan masuk kedalam lingkungan sekolah.
2.		Tampilan kedua yaitu ketika kita sudah meng-klik panah tersebut kita akan berada didalam ke sekolah, pada tampilan ini siswa kan melihat keadaan sekitar sambil mencari materi yang akan dibahas.
3.		Tampilan ketiga yaitu ketika siswa sudah meng-klik panah biru tersebut maka, akan keluar pembahasan materi yang akan diajarkan.
4.		Tampilan keempat yaitu terlihat bahwa terdapat beberapa panah biru yang ada, dan tentunya didalamnya terdapat pembahasan materi yang berbeda. Dan dilihat jika kita meng-klik panah yang lain maka kita akan berpindah tempat kembali.
5.		Tampilan kelima yaitu tampilan berpindah menjadi didalam kelas, tentunya siswa juga akan menjelajahi keadaan sekitar. Dan tentunya juga didalamnya terdapat pembahasan materi yang berbeda.

No	Tampilan	Keterangan
6.		Tampilan keenam yaitu tampilan mengenai gambar dimana bukan hanya penjelsan yang akan diberikan, tetapi terdapat gambar yang mencakup materi yang akan diberikan.

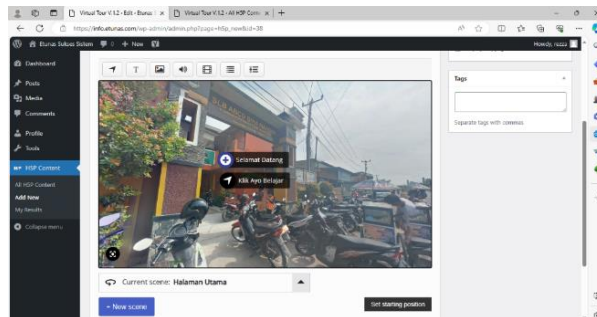
3) Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, ada dua proses utama yang dilakukan: pembuatan media pembelajaran, serta validasi dan revisi media. Di bawah ini adalah hasil kegiatan yang telah dilakukan oleh peneliti:

1. Pembuatan Media Pembelajaran

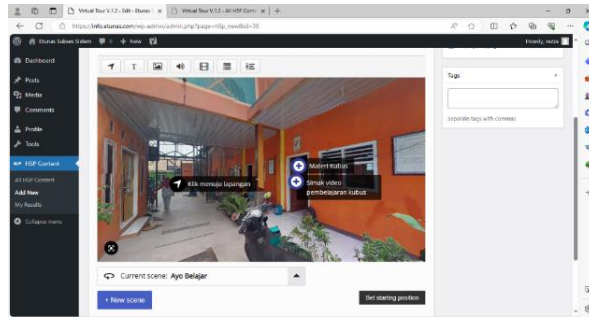
Proses pembuatan media dibuat sesuai dengan *storyboard* yang telah dirancang sebelumnya. Adapun pembuatan media *virtual tour* 360 dengan menggunakan H5P dan beberapa bantuan dari aplikasi lainnya.

- Pembuatan Rancangan Pertama, yaitu pembuatan halaman utama pada *virtual tour* 360. Halaman ini merupakan halaman awal dari media *virtual tour* 360. Pembuatan halaman ini dengan menambahkan scene foto 360°, kemudian pada halaman utama terdapat fitur seperti text sambutan selamat datang, serta fitur *go to scene* untuk masuk pada scene berikutnya.



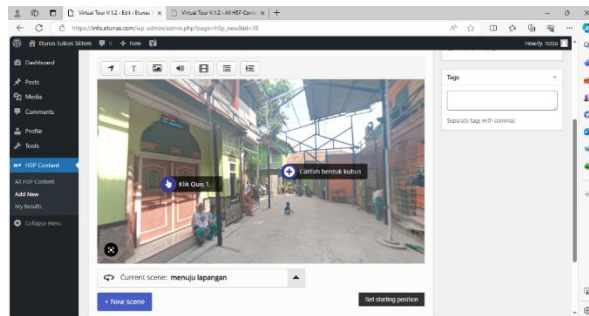
Gambar 2. Proses Pembuatan Halaman Utama

- Pembuatan Rancangan Kedua, yaitu pembuatan materi yang akan dipelajari oleh peserta didik. Pada scene ini memuat penjelasan mengenai materi kubus, dan video pembelajaran materi kubus. Kemudian penambahan fitur *go to scene* untuk masuk pada scene berikutnya



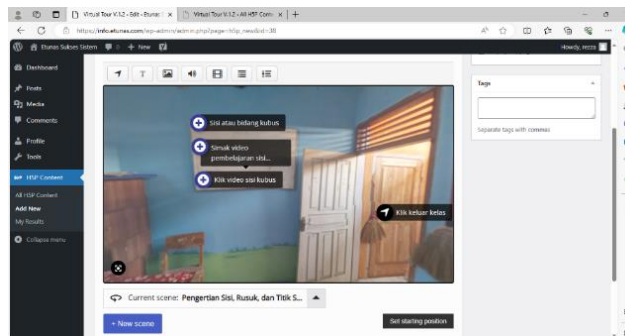
Gambar 3. Proses Pembuatan Halaman Materi Kubus

- c. Pembuatan Rancangan Ketiga, pada halaman ini terdapat quis yang bisa di kerjakan oleh peserta didik, setelah menyimak materi pada halaman sebelumnya.



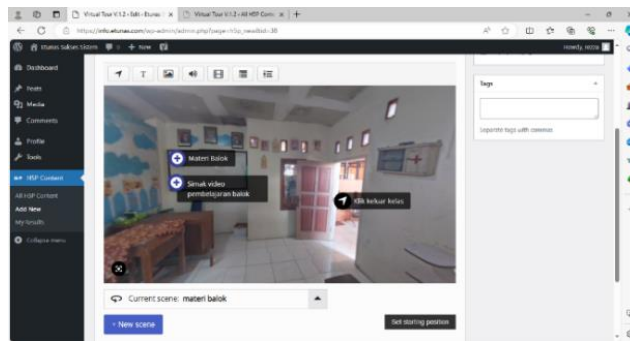
Gambar 4. Proses Pembuatan Halaman Quis

- d. Pembuatan Rancangan Keempat, pada halaman ini terdapat penjelasan materi dan video penjelasan mengenai sifat-sifat bangun ruang kubus.



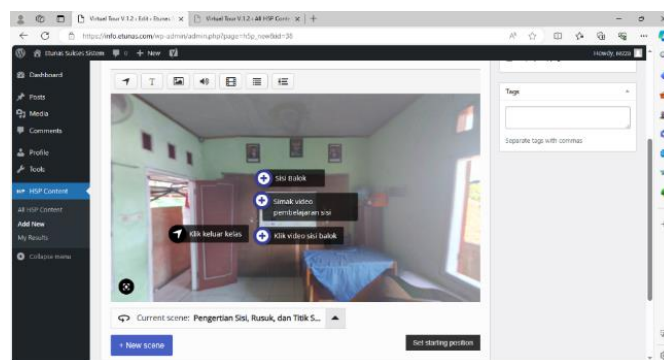
Gambar 5. Proses Pembuatan Halaman Materi Sifat-sifat Kubus

- e. Pembuatan Rancangan Kelima, pada halaman ini, terdapat pembuatan materi balok yang akan dipelajari oleh peserta didik. Pada scene ini memuat penjelasan mengenai materi balok, dan video pembelajaran materi balok.



Gambar 6. Proses Pembuatan Halaman Materi Balok

- f. Pembuatan Rancangan Keenam, pada halaman ini terdapat penjelasan materi dan video pembelajaran mengenai sifat-sifat balok.



Gambar 7. Proses Pembuatan Halaman Materi Sifat-sifat Balok

2. Validasi dan Revisi Media

Media yang sudah dikembangkan kemudian akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi yang dilakukan oleh para ahli berguna untuk menilai kelayakan dari media *virtual tour* 360. Selain itu, media yang direvisi sesuai saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli, sehingga tercapai media yang layak untuk diuji cobakan. Berikut hasil validasi yang diberikan oleh ahli media pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Persentase setiap aspek
1.	Aspek Kemudahan Pengguna	90%
2.	Aspek Kejelasan Teks/Keterbatasan	86,7%
3.	Aspek Gambar	90%
4.	Aspek Video	95%
5.	Aspek Ketepatan Fitur <i>Virtual Tour</i>	83,3%
6.	Jarak	100%

7.	Alat Bantu Navigasi	90%
8.	Perangkat Lunak dan <i>Browser</i>	95%
Total Skor Kevalidan		90%
Kriteria		Sangat Layak

Pada tabel 4, merupakan hasil rata-rata persentase akhir untuk semua aspek adalah 90%, yang menunjukkan kriteria "Sangat Layak". Adapun hasil validasi yang diberikan ahli materi pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Persentase setiap aspek
1.	Aspek Kesesuaian Materi	100%
2.	Aspek Kemuktahiran Materi	95%
3.	Aspek Kebahasaan	98%
Total Skor Kevalidan		98,3%
Kriteria		Sangat Layak

Pada tabel 5 merupakan hasil rata-rata persentase akhir dari semua aspek adalah 98,3%, yang masuk dalam kriteria "Sangat Layak". Dengan demikian, hasil validasi yang diberikan oleh ahli media dengan persentase 90%, dan validasi ahli materi dengan persentase 98,3%. Artinya media *virtual tour* 360 yang dikembangkan oleh peneliti "Sangat Layak" untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4) Tahap Implementasi (*Implemetation*)

Media yang sudah layak, kemudian diuji cobakan kepada siswa tunarungu dan guru matematika di SLB Bina Mandiri. Setelah itu, siswa dan guru matematika diminta untuk memberikan respon melalui lembar angket, terkait media *virtual tour* 360 yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut ini tabel hasil respon yang diberikan oleh siswa.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa

No	Aspek	Persentase setiap aspek
1.	Aspek Subjek Pelajaran	93,13%
2.	Aspek Media Pembelajaran	97,08%
3.	Aspek Motivasi Belajar	97,5%
Total Skor Kevalidan		95,83%
Kriteria		Sangat Baik

Pada tabel 6. Menghasilkan rata-rata persentase akhir sebesar 95,83%, yang masuk dalam kriteria "Sangat Baik". Berdasarkan hasil analisis respon siswa, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Adapun hasil respon guru matematika pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil respon Guru Matematika

No	Aspek	Persentase setiap aspek
1.	Aspek Kepraktisan	95,83%
2.	Aspek Kebermanfaatan	100%
Total Skor Kevalidan		98,08%
Kriteria		Sangat Baik

Pada tabel 7. Didapatkan rata-rata persentase akhir sebesar 98,08%, yang masuk dalam kriteria "Sangat Baik". Angket respon dari guru matematika dikatakan layak digunakan tanpa revisi dan bisa digunakan dalam proses pembelajaran pada siswa tunarungu.

5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap ini, menggunakan evaluasi formatif, dimana hasil dari tahapan *analysis, design, dan development* sudah baik dan sesuai dengan masukan serta saran dari para validator. Kemudian, dilihat pada hasil *implementation* skor angket yang ditujukan kepada siswa dan guru matematika menunjukkan respon "Sangat Baik". Dengan demikian media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 yang dikembangkan oleh peneliti "Sangat Layak" untuk digunakan dalam pembelajaran, serta respon siswa dan guru matematika terhadap media *virtual tour* 360 "Sangat Baik".

2. Respon Siswa Tunarungu terhadap *Virtual Tour* 360 dalam Pembelajaran Bangun Ruang

Didapatkan hasil bahwa penggunaan media pembelajaran *virtual tour* 360 memberikan respon "Sangat Baik" dari siswa tunarungu, ditunjukkan oleh skor keseluruhan yang mencapai 95,83%. Sehingga media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 sudah dikatakan dapat diterapkan di pembelajaran. Respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran meningkatkan minat dan kegembiraan dalam belajar, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Media pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami materi bangun ruang yang belum mereka pahami dengan lebih mudah. Hal ini karena media interaktif, mencakup unsur visual untuk menyampaikan informasi dengan lebih baik, keinteraktifan untuk mendorong partisipasi aktif siswa, serta kemandirian dalam penggunaannya, sehingga siswa dapat mengaksesnya tanpa bantuan orang lain, kapanpun dan dimanapun.

KESIMPULAN

Media pembelajaran berbasis *virtual tour* 360 pada materi bangun ruang terhadap siswa tunarungu, telah dikembangkan menggunakan model ADDIE. Melalui tahapan *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Media *virtual tour* 360 yang dihasilkan telah divalidasi oleh ahli

media dengan persentase 90%, dan validasi ahli materi dengan persentase 98,3%. Artinya media *virtual tour* 360 yang dikembangkan Sangat Layak dijadikan sebagai media pembelajaran. Media *virtual tour* 360 juga diujicobakan pada siswa dan guru, serta memberikan respon terhadap penggunaan media tersebut. Adapun hasil respon yang diberikan oleh siswa dan guru matematika terhadap penggunaan media pembelajaran *virtual tour* 360 adalah “Sangat Baik”. Dimana penilaian yang diberikan siswa dengan persentase 95,83%, dan penilaian guru matematika dengan persentase 98,08%. Dengan demikian, dari pengembangan media *virtual tour* 360 serta respon yang diberikan oleh siswa dan guru, menghasilkan bahwa pembelajaran menggunakan *virtual tour* 360 dapat membantu siswa tunarungu dalam memahami materi bangun ruang dengan mudah.

REFERENSI

- [1] N. N. Nasrin Nabila, “Analisis Pendidikan Inklusi Di Sekolah Dasar,” *Ibtida’iy J. Prodi PGMI*, vol. 5, no. 2, p. 31, 2020, doi: 10.31764/ibtidaiy.v5i2.3692.
- [2] S. Tumanggor *et al.*, “Upaya Meningkatkan Minat Belajar Anak Sekolah Luar Biasa (SLB) Dalam Menggunakan Media,” *Lencana J. Inov. Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–32, 2023.
- [3] N. Haliza, E. Kuntarto, and A. Kusmana, “Pemerolehan bahasa anak berkebutuhan khusus (tunarungu) dalam memahami bahasa,” *J. Genre (Bahasa, Sastra, dan Pembelajarannya)*, vol. 2, no. 1, pp. 5–11, 2020, doi: 10.26555/jg.v2i1.2051.
- [4] N. D. Swastantri, “Pengembangan Media Pembelajaran Mobar (Monopoli Bangun Ruang) Bagi Siswa Tunarungu Untuk Pengenalan Bentuk Benda Bangun Ruang Kelas Bawah,” Universitas Sanata Dharma, 2020.
- [5] I. P. G. F. Juliawan, “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori Kognitif Untuk Siswa Tunarungu Kelas VIII Pada Materi Bangun Datar,” Universitas Pendidikan Ganesha, 2021.
- [6] O. Oktafiani and M. Mujazi, “Pengaruh Media Pembelajaran Nearpod Terhadap Motivasi Belajar Pada Mata pelajaran Matematika,” *JPGI (Jurnal Penelit. Guru Indones.)*, vol. 7, no. 1, pp. 124–134, 2022, doi: 10.29210/022033jpgi0005.
- [7] N. Yusanti, “Penggunaan Papertoys Tokoh Kartun Dalam Meningkatkan Kemampuan Mengenal Bangun Ruang Pada Tunarungu Kelas 01 SDLB Sukapura Bandung,” 2012.
- [8] D. Kurnia, “Peningkatan Kemampuan Mengenal Bangun Datar Melalui Penggunaan Media Kertas Lipat Berwarna Pada Murid Tunarungu Kelas II Di SLB YPPLB Makassar,” vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019,
- [9] Y. Imawati and A. N. Chamidah, “Efektivitas media berbasis augmented reality terhadap kemampuan anak tunarungu mengenal kebudayaan Yogyakarta,” *JPK (Jurnal Pendidik. Khusus)*, vol. 14, no. 1, pp. 26–34, 2018, doi: 10.21831/jpk.v14i1.25164.
- [10] J. Nonci, E. Ruswiyani, and Z. I. Muin, “The Implementation of Visual Media in Teaching English Literacy to The Deaf Students of Tenth Grade at Small 1 Pangkep,” *J. Res. Multidiscip.*, vol. 5, no. 1, pp. 552–557, 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/jrm.v5i1.60>.
- [11] H. W. Wulur, S. Sentinuwo, and B. Sugiarto, “Aplikasi Virtual tour Tempat Wisata Alam di Sulawesi Utara,” *J. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35793/jti.6.1.2015.9953.
- [12] L. Hakim, I. Hidayat, and D. R. N. Amalia, “Penerapan Teknologi Tur Virtual Tur Dalam Mata Pelajaran Sejarah Di Smk Minhajut Thullab Menggunakan Moodle Dan H5P,” *Pedagog. J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 9, no. 1, pp. 103–108, 2022.

- [13] T. U. S. H. Wibowo, Y. Maryuni, A. Nurhasanah, and D. Willdianti, "Pemanfaatan Virtual Tour Museum (VTM) Dalam Pembelajaran Sejarah di Masa Pandemi Covid-19," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. FKIP*, vol. 3, no. 1, pp. 402–408, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/9960>
- [14] W. S. Mutia and I. Mulyawati, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Bangun Ruang Melalui Animasi Power Point Terhadap Siswa Kelas V SDN Parung Panjang 06," *Elem. Sch. J. Pendidik. dan Pembelajaran ke-SD-an*, vol. 8, no. 2, pp. 351–360, 2021, doi: 10.31316/esjurnal.v8i2.1514.
- [15] Muljono, G. W. Saraswati, N. A. S. Winarsih, N. Rokhman, C. Supriyanto, and Pujiono, "Developing BacaBicara: An Indonesian lipreading system as an independent communication learning for the deaf and hard-of-hearing," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 14, no. 4, pp. 44–57, 2019, doi: 10.3991/ijet.v14i04.9578.
- [16] N. Aldoobie, "ADDIE Model," *Am. Int. J. Contemp. Res. ADDIE*, vol. 5, no. 6, pp. 68–72, 2015.
- [17] A. Charissudin, F. Farida, and R. W. Y. Putra, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Animasi Menggunakan Aplikasi Swishmax," *Sq. J. Math. Math. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 10–19, 2021, doi: 10.21580/square.2021.3.1.7522.
- [18] Ardiansyah, Risnita, and M. S. Jailani, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif," *J. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2023.
- [19] H. F. Nasution, "Instrumen Penelitian dan Urgensinya Dalam Penelitian Kuantitatif," *Al-Masharif J. Ilmu Ekon. Dan Keislam.*, vol. 4, no. 1, pp. 59–75, 2016.