

Efektivitas Media *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Pemahaman Sistem Pernapasan Manusia pada Murid Disabilitas Rungu

Rindi Andika^{1)*}, Arisul Mahdi¹⁾, Marlina Marlina¹⁾, Mardhatillah Zulpiani¹⁾, Rila Muspita¹⁾

¹⁾Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author andikarindi7@gmail.com

ABSTRAK

Murid disabilitas rungu lebih mengandalkan informasi visual dalam proses pembelajaran. Namun, materi sistem pernapasan manusia yang sulit diamati secara langsung serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran menyebabkan rendahnya pemahaman terhadap organ dan fungsinya. Oleh karena itu, diperlukan media yang mampu menyajikan konsep secara konkret, visual, dan interaktif, seperti *augmented reality*. Artikel ini mengkaji efektivitas penggunaan media *augmented reality* dalam meningkatkan pemahaman sistem pernapasan manusia pada murid disabilitas rungu menggunakan metode *single subject research* (SSR) dengan desain *multiple baseline across subjects*. Subjek terdiri atas tiga murid disabilitas rungu. Data diperoleh melalui tes pemahaman pada fase *baseline* dan intervensi, dengan jumlah sesi *baseline* 4–8 dan intervensi 5–8 pada masing-masing subjek. Analisis dilakukan secara visual dalam kondisi dan antar kondisi meliputi kecenderungan arah, stabilitas, perubahan level, dan persentase *overlap*. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman pada seluruh subjek setelah intervensi. Pada fase *baseline*, kemampuan berada pada tingkat rendah dan stabil, sedangkan pada fase intervensi terjadi peningkatan yang konsisten. Perubahan level mencapai 31% pada dua subjek dan 38% pada satu subjek, dengan persentase *overlap* 0% pada seluruh subjek. Temuan ini menunjukkan bahwa media *augmented reality* efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman sistem pernapasan manusia pada murid disabilitas rungu.

Kata Kunci: *Augmented Reality*; Sistem Pernapasan Manusia; Murid Disabilitas Rungu

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Murid disabilitas rungu mengalami hambatan dalam menerima dan memproses informasi melalui indra pendengaran (Marlina, 2015). Kondisi ini berdampak signifikan terhadap kemampuan komunikasi dan pemahaman informasi dalam proses pembelajaran. Keterbatasan dalam menerima informasi auditori menyebabkan murid lebih mengandalkan kemampuan visual dalam memahami materi pembelajaran (Hendrijanto & Trihartono, 2019). Dalam pelaksanaannya, pembelajaran bagi murid disabilitas rungu umumnya dilakukan secara tatap muka dengan dukungan berbagai media dan alat bantu aktivitas belajar yang disesuaikan dengan ciri khas serta kebutuhan belajar mereka (Muspita et al., 2020). Kondisi tersebut menegaskan bahwa penentuan media pembelajaran yang sesuai sangat diperlukan, khususnya media yang dirancang untuk memfasilitasi penyajian informasi secara nyata, berbasis visual, serta mudah dipahami, sehingga selaras dengan gaya belajar murid disabilitas rungu (Rahmah, 2018).

Karakteristik belajar yang mengutamakan aspek visual tersebut menjadi tantangan tersendiri ketika murid dihadapkan pada materi yang bersifat abstrak, salah satunya pada mata pelajaran IPA (Zakia & Yamtinah, 2016). Dalam pembelajaran IPA, pemahaman konsep merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki murid agar dapat menghubungkan fakta, konsep, dan fenomena ilmiah secara utuh (Judijanto et al., 2025). Namun, karakteristik materi IPA yang banyak memuat konsep abstrak dan proses yang tidak dapat diamati secara kasat mata sering kali menjadi kendala bagi murid disabilitas rungu. Salah satu materi yang memerlukan kemampuan visualisasi tinggi adalah sistem pernapasan manusia, karena mencakup susunan organ dan mekanisme fisiologis yang tidak dapat diamati secara langsung (Purziana & Pratiwi, 2025). Keterbatasan dalam memahami konsep abstrak bukan disebabkan oleh kemampuan kognitif murid, tetapi lebih dipengaruhi oleh hambatan komunikasi serta kurangnya media pembelajaran yang selaras dengan karakteristik belajar mereka (Sriwidiastuty et al., 2025).

Permasalahan serupa juga dijumpai dalam pelaksanaan pembelajaran di SLB Al Azhar Bukittinggi. Hasil observasi awal di kelas X Fase E menunjukkan bahwa tiga murid disabilitas rungu (F, K, dan S) mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pernapasan manusia. Murid terlihat pasif, kurang merespons pertanyaan, serta mengalami kebingungan saat diminta menunjukkan letak organ pernapasan pada gambar. Beberapa murid masih keliru dalam menyebutkan bagian organ, bahkan ada yang hanya menebak tanpa memahami bentuk dan fungsi organ tersebut. Hasil wawancara dengan guru kelas menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah dengan dukungan media 2D, yang dinilai kurang efektif karena murid membutuhkan visualisasi yang lebih konkret.

Data empiris diperoleh dari hasil asesmen awal menggunakan LKPD yang terdiri atas 15 soal terkait identifikasi organ pernapasan dan fungsinya. Hasil menunjukkan bahwa murid F hanya mampu menjawab 6 soal dengan benar (40%), murid K menjawab 7 soal dengan benar (46,7%), dan murid S menjawab 5 soal dengan benar (33,3%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemahaman murid masih tergolong rendah, khususnya dalam menjelaskan fungsi organ pernapasan dan hubungan antarbagian dalam sistem pernapasan manusia. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara lebih konkret, visual, dan interaktif untuk meningkatkan pemahaman murid (Marlina, 2019). Pemilihan media yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar murid juga merupakan salah satu faktor penting dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif (Mahdi et al., 2021).

Salah satu media yang berpotensi mengatasi permasalahan tersebut adalah *augmented reality* (AR). Media AR mampu menampilkan objek tiga dimensi yang terintegrasi dengan lingkungan nyata sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif (Akçayır & Akçayır, 2017). Penggunaan media ini memungkinkan murid mengamati bentuk, letak, serta fungsi organ pernapasan secara lebih nyata dibandingkan media konvensional (Fajrin et al., 2025). Penggunaan AR juga sejalan dengan teori kognitif Bruner yang menjelaskan bahwa proses belajar berlangsung melalui tahapan enaktif, ikonik, dan simbolik. Penyajian objek dalam bentuk visual tiga dimensi memungkinkan murid memperoleh pengalaman konkret dan visual sebelum membangun pemahaman konseptual yang lebih abstrak (Abdurahman et al., 2024).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan media AR efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta hasil belajar murid. Penelitian (Evanjeli et al., 2024) melaporkan bahwa media AR pada materi organ pernapasan manusia memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi dan mampu membantu murid memahami konsep yang bersifat abstrak. Selanjutnya (Saputri et al., 2025) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis *augmented reality* (AR) mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman murid, dengan tingkat kemenarikan mencapai 94% serta kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli. Selain itu, penelitian (Saragih et al., 2026) mengenai penggunaan media diorama *augmented reality* pada materi daur hidup menunjukkan bahwa media tersebut memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar murid dengan hambatan pendengaran.

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada murid reguler, sedangkan penelitian yang secara khusus mengkaji penggunaan media AR pada murid disabilitas rungu masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang mengkaji materi sistem pernapasan manusia dengan karakteristik konsep yang abstrak pada murid disabilitas rungu juga masih jarang dilakukan. Lebih lanjut, penggunaan metode *Single Subject Research* (SSR) dengan desain *multiple baseline across subjects* dalam mengevaluasi efektivitas media AR pada populasi ini masih sangat minim dan belum banyak ditemukan dalam kajian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan mengkaji efektivitas media AR pada murid disabilitas rungu menggunakan pendekatan SSR dengan desain *multiple baseline across subjects* pada materi sistem pernapasan manusia.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam beberapa aspek. Pertama, penelitian ini secara khusus mengkaji penggunaan media *augmented reality* pada murid disabilitas rungu, yang masih jarang menjadi fokus utama dalam penelitian sebelumnya. Kedua, penelitian ini berfokus pada materi sistem pernapasan manusia yang bersifat abstrak dan menuntut visualisasi konkret, sehingga relevan dengan karakteristik belajar murid disabilitas rungu. Ketiga, penelitian ini menggunakan metode *Single Subject Research* (SSR) dengan desain *multiple baseline across subjects*, yang belum banyak digunakan dalam penelitian terkait media AR. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengkaji efektivitas media, tetapi juga memberikan kontribusi metodologis dalam evaluasi pembelajaran pada pendidikan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

sejauh mana efektivitas media *augmented reality* dalam meningkatkan pemahaman sistem pernapasan manusia pada murid disabilitas rungu di SLB Al Azhar Bukittinggi.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *single subject research* dengan desain *multiple baseline across subjects*. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menguji efektivitas suatu intervensi pada beberapa subjek secara individual melalui pemberian intervensi yang dilakukan secara bertahap pada setiap subjek (Marlina, 2023). Dengan desain ini, perubahan perilaku target dapat diamati secara langsung dan dibandingkan antara kondisi sebelum intervensi (*baseline*) dan setelah intervensi, sehingga hubungan fungsional antara penggunaan media *augmented reality* dan peningkatan pemahaman sistem pernapasan manusia dapat diketahui secara lebih akurat.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas tiga murid disabilitas rungu kelas X Fase E di SLB Al Azhar Bukittinggi yang diberi kode F, K, dan S. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive berdasarkan hasil observasi awal dan asesmen yang menunjukkan bahwa ketiga murid memiliki pemahaman yang rendah terhadap materi sistem pernapasan manusia, khususnya pada pengenalan organ pernapasan dan fungsi masing-masing organ.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes kinerja (*performance test*) yang dilaksanakan melalui observasi terstruktur untuk mengukur pemahaman murid terhadap organ-organ sistem pernapasan manusia dan fungsi masing-masing organ. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian kinerja dalam bentuk *checklist* yang dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran. Instrumen ini terdiri atas 16 butir tugas yang mencakup dua aspek utama, yaitu kemampuan mengidentifikasi organ-organ sistem pernapasan dan kemampuan menjelaskan fungsi masing-masing organ. Instrumen penelitian telah melalui uji validitas isi (*content validity*) melalui penilaian ahli. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen telah sesuai dengan indikator pembelajaran, tujuan penelitian, serta karakteristik murid disabilitas rungu, sehingga dinyatakan layak untuk digunakan dengan beberapa perbaikan minor.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati secara langsung performa murid saat mengerjakan tugas yang diberikan, kemudian mencatat hasilnya berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Teknik pencatatan data menggunakan penskoran dikotomis (*dichotomous scoring*), yaitu pemberian skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah (Sumardi, 2021). Skor yang diperoleh pada setiap sesi kemudian dijumlahkan dan dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menggambarkan tingkat pemahaman murid pada setiap sesi *baseline* dan intervensi.

Media *Augmented Reality*

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) yang dijalankan pada perangkat *smartphone* berbasis Android. Media AR ini dikembangkan menggunakan platform *Assemblr Edu* yang memungkinkan visualisasi objek tiga dimensi (3D) dari organ-organ sistem pernapasan manusia secara interaktif. Jenis AR yang digunakan adalah *marker-based augmented reality*, yaitu media yang memanfaatkan gambar atau penanda tertentu sebagai pemicu untuk menampilkan objek 3D pada layar perangkat.

Media ini menampilkan model organ pernapasan seperti hidung, trakea, bronkus, dan paru-paru dalam bentuk visual 3D yang dapat diamati secara lebih konkret oleh murid. Selain itu, media dilengkapi dengan keterangan sederhana mengenai fungsi masing-masing organ untuk membantu pemahaman konsep. Penggunaan media AR ini disesuaikan dengan karakteristik murid disabilitas rungu yang lebih mengandalkan aspek visual dalam proses pembelajaran, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi yang bersifat abstrak.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui teknik analisis visual dalam kondisi dan antar kondisi sesuai dengan karakteristik penelitian *single subject research* (Imam, 2020). Analisis dalam kondisi meliputi panjang kondisi, estimasi kecenderungan arah, kecenderungan stabilitas, kecenderungan jejak data, level stabilitas dan rentang, serta perubahan level. Analisis antar kondisi mencakup perubahan kecenderungan arah, perubahan stabilitas, perubahan level, dan persentase *overlap*. Efektivitas media *augmented reality* ditentukan berdasarkan perubahan pola data antara fase *baseline* dan intervensi, yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan skor pemahaman, perubahan kecenderungan data ke arah positif, serta persentase *overlap* yang rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Baseline (A)

Kondisi *baseline* menggambarkan kemampuan awal murid dalam memahami sistem pernapasan manusia sebelum memperoleh pembelajaran menggunakan media *augmented reality*. Penelitian menggunakan desain *multiple baseline across subjects*, sehingga jumlah sesi *baseline* pada masing-masing subjek tidak sama dan disesuaikan dengan kestabilan data yang diperoleh. Perbedaan panjang *baseline* pada setiap subjek merupakan bagian dari desain penelitian. *Baseline* yang lebih panjang memungkinkan peneliti memastikan bahwa tidak terjadi perubahan perilaku sebelum intervensi diberikan, meskipun subjek lain telah menerima intervensi. Dengan demikian, perubahan yang terjadi dapat diatribusikan secara lebih kuat sebagai akibat dari intervensi, bukan faktor eksternal.

Subjek K menjalani empat sesi *baseline*, Subjek S menjalani enam sesi, dan Subjek F menjalani delapan sesi. Selama salah satu subjek telah memasuki tahap intervensi, subjek lainnya tetap berada pada kondisi *baseline* hingga data yang diperoleh menunjukkan pola yang stabil.

Intervensi (B)

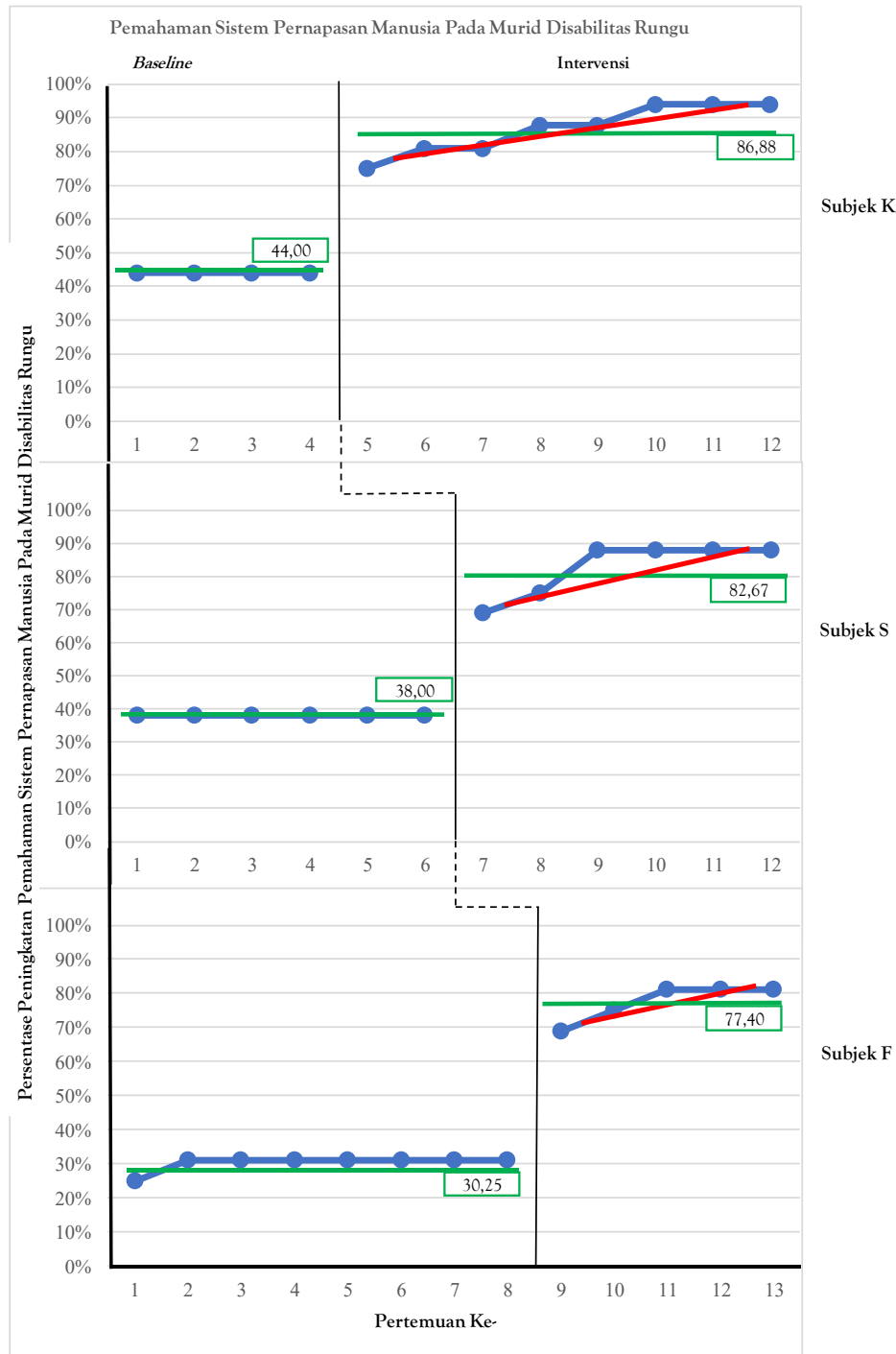
Kondisi intervensi merupakan tahap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media *augmented reality* sebagai perlakuan dalam penelitian. Pemberian intervensi dilakukan secara bertahap, sehingga setiap subjek memperoleh perlakuan pada waktu yang berbeda setelah data *baseline* mencapai kondisi yang stabil. Subjek K menjadi subjek pertama yang menerima intervensi setelah menyelesaikan empat sesi *baseline*, sedangkan Subjek S dan Subjek F masih melanjutkan pengumpulan data pada kondisi *baseline*. Setelah Subjek S mencapai kestabilan data pada enam sesi pengamatan, intervensi mulai diberikan kepada Subjek S dengan tetap melanjutkan intervensi pada Subjek K. Selanjutnya, Subjek F memperoleh intervensi setelah menyelesaikan delapan sesi *baseline*.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil *Baseline* dan Intervensi

Pertemuan	Subjek K		Subjek S		Subjek F	
	A	B	A	B	A	B
1	44%		38%		25%	
2	44%		38%		31%	
3	44%		38%		31%	
4	44%		38%		31%	
5		75%	38%		31%	
6		81%	38%		31%	
7		81%		69%	31%	
8		88%		75%	31%	
9		88%		88%		69%
10		94%		88%		75%
11		94%		88%		81%
12		94%		88%		81%
13						81%

Analisis Dalam Kondisi

Karakteristik data pada setiap kondisi dianalisis menggunakan analisis dalam kondisi yang mencakup panjang kondisi, estimasi kecenderungan arah, kecenderungan stabilitas, kecenderungan jejak data, level stabilitas dan rentang, serta level perubahan data. Hasil analisis tersebut disajikan untuk menggambarkan pola data yang terjadi pada masing-masing subjek selama penelitian berlangsung.



Gambar 1. Grafik Analisis Dalam Kondisi

Keterangan :

- Jejak data
- Mean Level
- Trend

Pada Subjek K, panjang kondisi terdiri atas empat sesi *baseline* dan delapan sesi intervensi. Estimasi kecenderungan arah berubah dari mendatar pada fase *baseline* menjadi meningkat pada fase intervensi, yang diikuti perubahan jejak data dari mendatar menjadi meningkat. Kecenderungan stabilitas berada pada kategori stabil pada kedua fase (100%). Level stabilitas dan rentang berada pada 44%-44% selama *baseline* dan meningkat menjadi 75%-94% pada fase intervensi. Perubahan level data sebesar 0% pada fase *baseline* meningkat menjadi 19% pada fase intervensi.

Pada Subjek S, panjang kondisi terdiri atas enam sesi *baseline* dan enam sesi intervensi. Estimasi kecenderungan arah berubah dari mendatar menjadi meningkat setelah intervensi diberikan. Kecenderungan stabilitas berada pada kategori stabil pada fase *baseline* (100%) dan sebesar 83% pada fase intervensi. Jejak data menunjukkan pola mendatar pada *baseline* dan meningkat pada fase intervensi. Level stabilitas dan rentang berubah dari 38%-38% menjadi 69%-88%, sedangkan perubahan level data meningkat dari 0% pada *baseline* menjadi 19% pada fase intervensi.

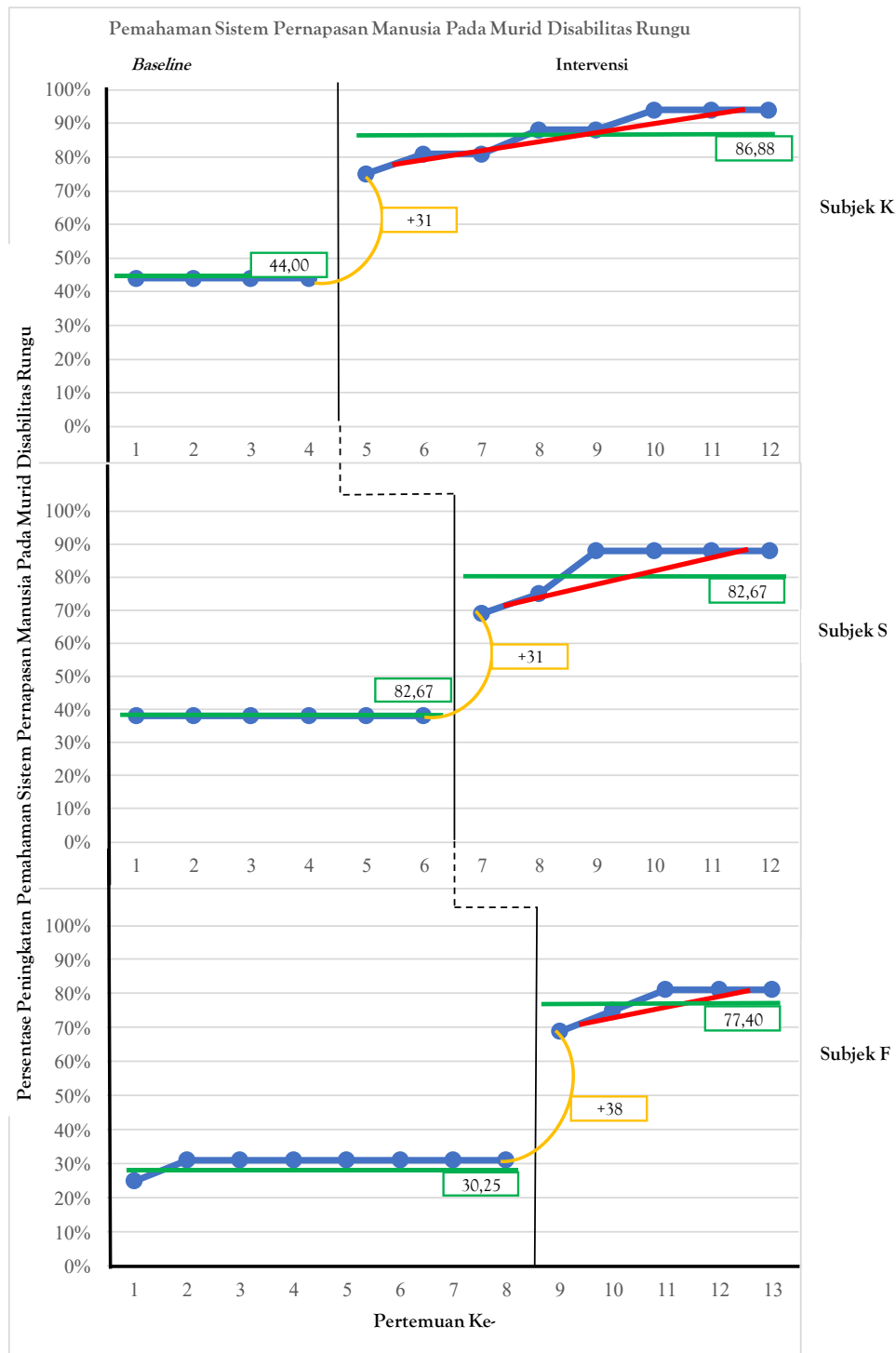
Pada Subjek F, panjang kondisi terdiri atas delapan sesi *baseline* dan lima sesi intervensi. Estimasi kecenderungan arah berubah dari mendatar menjadi meningkat setelah intervensi diberikan. Kecenderungan stabilitas berada pada kategori stabil pada fase *baseline* (87%) maupun fase intervensi (100%). Jejak data juga berubah dari mendatar menjadi meningkat. Level stabilitas dan rentang meningkat dari 25%-31% pada *baseline* menjadi 69%-81% pada fase intervensi, sedangkan perubahan level data meningkat dari 6% pada *baseline* menjadi 19% pada fase intervensi.

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Dalam Kondisi

No	Kondisi	Fase	Subjek		
			K	S	F
1	Panjang kondisi	<i>Baseline</i>	4	6	8
		Intervensi	8	6	5
2	Estimasi Kecendrungan Arah	<i>Baseline</i>	 (=)	 (=)	 (=)
		Intervensi	 (+)	 (+)	 (+)
3	Kecendrungan Stabilitas	<i>Baseline</i>	100% (Stabil)	100% (Stabil)	87% (Stabil)
		Intervensi	100% (Stabil)	83% (Tidak Stabil)	100% (Stabil)
4	Mean	<i>Baseline</i>	44,00	38,00	30,26
		Intervensi	86,88	82,67	77,40
5	Kecendrungan Jejak Data	<i>Baseline</i>	 (=)	 (=)	 (=)
		Intervensi	 (+)	 (+)	 (+)
6	Level Stabilitas dan Rentang	<i>Baseline</i>	Stabil 44% - 44%	Stabil 38% - 38%	Stabil 25% - 31%
		Intervensi	Stabil 75% - 94%	Tidak Stabil 69% - 88%	Stabil 69% - 81%
7	Level Perubahan Data	<i>Baseline</i>	44% - 44% = 0%	38% - 38% = 0%	31% - 25% = 6%
		Intervensi	94% - 75% = 19%	88% - 69% = 19%	81% - 69% = 12%

Analisis Antar Kondisi

Analisis antar kondisi dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi antara fase *baseline* (A) dan fase intervensi (B) pada masing-masing subjek. Komponen yang dianalisis meliputi jumlah variabel yang diubah, perubahan kecenderungan arah, perubahan kecenderungan stabilitas, perubahan level, dan persentase *overlap*.



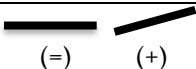
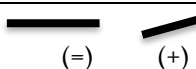
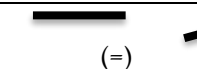
Gambar 2. Grafik Analisis Antar Kondisi

Keterangan :

- Jejak data
- Mean Level
- Trend
- Perubahan Level

Pada ketiga subjek, variabel yang diubah hanya satu, yaitu penggunaan media augmented reality. Estimasi kecenderungan arah berubah dari mendatar (=) pada fase *baseline* menjadi meningkat (+) pada fase intervensi. Pada Subjek K dan Subjek F, kecenderungan stabilitas tetap berada pada kategori stabil, sedangkan pada Subjek S berubah dari stabil pada fase *baseline* menjadi tidak stabil pada fase intervensi. Perubahan level data menunjukkan peningkatan sebesar 31% pada Subjek K (44% menjadi 75%), 31% pada Subjek S (38% menjadi 69%), dan 38% pada Subjek F (31% menjadi 69%). Selain itu, seluruh subjek memiliki persentase overlap sebesar 0%, yang menunjukkan tidak terdapat data intervensi yang tumpang tindih dengan data *baseline*. Hasil tersebut mengindikasikan adanya hubungan fungsional yang kuat antara pemberian intervensi dan peningkatan pemahaman sistem pernapasan manusia pada murid disabilitas rungu.

Tabel 3. Rekapitulasi Analisis Antar Kondisi

No	Kondisi	Subjek		
		K	S	F
		A/B	A/B	A/B
1	Banyak variabel yang diubah	1	1	1
2	Perubahan kecendrungan arah			
3	Perubahan kecendrungan Stabilitas	Stabil-Stabil	Stabil-Tidak Stabil	Stabil-Stabil
4	Perubahan level	75% - 44% = 31%	69% - 38% = 31%	69% - 31% = 38%
6	Pesentase <i>overlape</i>	0%	0%	0%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *augmented reality* efektif dalam meningkatkan pemahaman sistem pernapasan manusia pada murid disabilitas rungu. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh peningkatan skor pemahaman pada seluruh subjek setelah intervensi diberikan, yang disertai perubahan arah kecenderungan data dari mendatar pada fase *baseline* menjadi meningkat pada fase intervensi. Selain itu, persentase *overlap* sebesar 0% pada seluruh subjek menunjukkan bahwa tidak terdapat data intervensi yang tumpang tindih dengan data *baseline*. Temuan tersebut mengindikasikan adanya hubungan fungsional yang kuat antara penggunaan media *augmented reality* dan peningkatan pemahaman murid, sehingga intervensi yang diberikan terbukti efektif sesuai dengan karakteristik penelitian *Single Subject Research*.

Peningkatan pemahaman pada ketiga subjek menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi yang disajikan melalui media *augmented reality* membantu murid membangun representasi konsep sistem pernapasan manusia secara lebih jelas. Melalui media tersebut, murid dapat mengamati bentuk, letak, dan fungsi setiap organ pernapasan secara konkret sehingga hubungan antarkonsep lebih mudah dipahami (Anggraeni et al., 2024). Bagi murid disabilitas rungu yang lebih mengandalkan modalitas visual, penyajian materi yang interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Priyanto, 2025). Keterbatasan pendengaran menyebabkan penyandang disabilitas rungu memerlukan dukungan yang sesuai untuk memperoleh informasi secara optimal (Mahdi et al., 2018). Hal ini sejalan dengan teori *multimedia learning* yang menjelaskan bahwa kombinasi visual yang kuat dapat mengoptimalkan proses pengolahan informasi dalam memori kerja sehingga mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam. Temuan penelitian ini juga sejalan dengan teori kognitif Bruner yang menyatakan bahwa proses belajar berlangsung melalui tahapan *enactive*, *iconic*, dan *symbolic* (Abdurahman et al., 2024). Visualisasi tiga dimensi yang disajikan melalui *augmented reality* membantu murid membentuk representasi mental pada tahap *iconic* sebelum memahami konsep secara lebih abstrak. Dengan demikian, penggunaan media ini mendukung proses pembentukan pemahaman konseptual pada murid disabilitas rungu.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya mengenai efektivitas *augmented reality* dalam pembelajaran. (Evanjeli et al., 2024) melaporkan bahwa media *augmented reality* efektif meningkatkan pemahaman materi sistem pernapasan melalui visualisasi tiga dimensi. (Saputri et al., 2025) juga menemukan bahwa bahan ajar berbasis *augmented reality* mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman murid, sedangkan (Saragih et al., 2026) menunjukkan bahwa penggunaan media tersebut memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar anak dengan hambatan pendengaran. Kesamaan temuan tersebut menunjukkan bahwa visualisasi yang konkret dan interaktif mampu mempermudah pemahaman konsep pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda karena menggunakan desain *single subject research*

dengan *multiple baseline across subjects*, sehingga efektivitas intervensi dapat diamati secara individual pada setiap subjek. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa seluruh subjek mengalami peningkatan pemahaman, meskipun kecepatan dan besarnya peningkatan berbeda pada setiap murid.

Perbedaan tingkat peningkatan antar subjek mengindikasikan bahwa efektivitas pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik media, tetapi juga oleh karakteristik individual murid, seperti kemampuan kognitif, pengalaman belajar, dan perhatian selama proses pembelajaran. Kondisi tersebut sejalan dengan teori pemrosesan informasi yang menyatakan bahwa setiap individu memiliki kapasitas dan kecepatan yang berbeda dalam menerima, mengolah, dan menyimpan informasi sehingga menghasilkan capaian belajar yang beragam.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa media *augmented reality* dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik belajar murid disabilitas rungu yang lebih mengandalkan informasi visual. Penggunaan media ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mengenai organ dan fungsi sistem pernapasan manusia, tetapi juga menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, menarik, dan bermakna. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi berbasis visual seperti *augmented reality* berpotensi mendukung pembelajaran IPA, khususnya pada materi yang bersifat abstrak di sekolah luar biasa.

Pelaksanaan penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu adanya hari libur sekolah yang menyebabkan penjadwalan intervensi tidak berlangsung secara berurutan serta keterbatasan akses terhadap perangkat telepon pintar dan jaringan internet yang digunakan dalam pengoperasian media *augmented reality*. Kondisi tersebut mengharuskan peneliti menyesuaikan waktu pelaksanaan penelitian dan penggunaan perangkat selama proses intervensi berlangsung. Studi selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jumlah subjek yang lebih luas, memperpanjang durasi intervensi, serta menerapkan media *augmented reality* pada materi IPA lainnya untuk memperoleh gambaran efektivitas yang lebih luas. Selain itu, penelitian berikutnya dapat mengembangkan media *augmented reality* yang dapat dioperasikan secara luring (*offline*) sehingga tidak bergantung pada ketersediaan jaringan internet dan lebih mudah diterapkan dalam pembelajaran di sekolah luar biasa.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penggunaan media *augmented reality* (AR) dalam meningkatkan pemahaman murid mengenai sistem pernapasan manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media AR efektif dalam meningkatkan pemahaman murid, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor pada fase intervensi dibandingkan dengan fase *baseline* pada seluruh subjek penelitian. Hasil analisis data juga menunjukkan adanya perubahan kecenderungan arah dari mendatar pada fase *baseline* menjadi meningkat pada fase intervensi. Selain itu, terdapat perubahan level yang positif antara kondisi *baseline* dan intervensi serta persentase *overlap* sebesar 0% pada seluruh subjek. Fitur visual dan interaktif yang terdapat dalam media AR membantu murid mengenali organ-organ pernapasan serta memahami fungsi masing-masing organ dengan lebih baik. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu adanya hari libur sekolah yang menyebabkan pelaksanaan intervensi tidak berlangsung secara berurutan serta keterbatasan akses terhadap perangkat telepon pintar dan jaringan internet yang digunakan dalam pengoperasian media AR. Kondisi tersebut mengharuskan peneliti menyesuaikan waktu pelaksanaan penelitian dan penggunaan perangkat selama proses intervensi berlangsung. Oleh karena itu, studi selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jumlah subjek yang lebih luas, menerapkan media AR pada materi pembelajaran yang berbeda, menggunakan desain penelitian yang beragam serta mengembangkan media *augmented reality* yang dapat dioperasikan secara luring (*offline*) sehingga tidak bergantung pada ketersediaan jaringan internet dan lebih mudah diterapkan dalam pembelajaran di sekolah luar biasa.

Daftar Pustaka

- Abdurahman, A., Nelly, N., Suharto, S., Retnoningsih, R., Andriani, V. S., Arsiwie, S. R., Aimi, A., Aryanti, N., Wibowo, A. A. H., & Meirani, W. (2024). *Buku Ajar Teori Pembelajaran*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=UQMREQAAQBAJ>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

- Anggraeni, R., Andriana, E., & Syachruraji, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran Augmented Reality untuk meningkatkan penguasaan materi sistem pernapasan manusia pada pembelajaran IPA kelas V SDN Serdang Kulon IV. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran KeSD-An*, 11(1), 161–170. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v11i1.4245>
- Evanjeli, C., Fitri, N. A., & Arafat, Y. (2024). Augmented Reality-Based 3D Technology Learning Media for Human Respiratory Organs. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, 3(2), 579–583. [/https://doi.org/10.59934/jaiea.v3i2.431](https://doi.org/10.59934/jaiea.v3i2.431)
- Fajrin, W. E. Y., Faradila, N. A., Nurhikmah, A., Saputra, Y. D., Rohandy, U. Z., Zuhdi, F. R., & Rahmawati, I. D. (2025). Keefektifan Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas V SDN Barurambat Kota 01 Pamekasan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 616–627. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.26872>
- Hendrijanto, K., & Trihartono, A. (2019). *Mengenal Pembelajaran Komunikasi Total Bagi Anak Tunarungu*. Pandiva Buku. <https://books.google.co.id/books?id=NFmkEAAAQBAJ>
- Imam, Y. (2020). *Penelitian SSR (Single Subject Research)*. Program Studi Pendidikan Luar Biasa FKIP ULM.
- Judijanto, L., Abdullah, G., Asshagab, S. M., Darwis, R., Setyaningrum, S., Wiliyanti, V., Novianawati, N., Resvan, R., Mirnawati, M., & Rahmawaty, R. (2025). *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=BH9QEQAQBAJ>
- Mahdi, A., Efrina, E., & Muspita, R. (2018). *Deaf Knowledge and Awareness to Use Hearing Aids*.
- Mahdi, A., Kusumastuti, G., Taufan, J., & Fransiska, D. R. (2021). Analisis pelaksanaan pembelajaran whole person approach sebagai strategi kunci implementasi pendidikan inklusif. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1870–1878. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1060>
- Marlina. (2015). *Asesmen Anak Berkebutuhan Khusus: Pendekatan Psikoedukasional. Edisi Revisi*.
- Marlina. (2023). *Single Subject Research (Penelitian Subjek Tunggal)-Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Marlina, M. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Deaf Logic Dalam Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Penjumlahan Bilangan Pada Siswa Tunarungu. *Pakar Pendidikan*, 17(2), 67–80. <https://doi.org/10.24036/pakar.v17i2.110>
- Muspita, R., Hufad, A., Nandiyanto, A. B. D., Fernandes, R., Akbar, A., Manullang, T. I. B., & Trinalia, R. (2020). 43 Developing a Media to Teach Chemical Technology to Students with Hearing Impairments. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34. <https://doi.org/10.16920/jeet/2020/v34i0/157850>
- Priyanto, D. (2025). Penggunaan Media Visual dalam Pembelajaran PAI Bagi Anak Tunarungu di SMALB B YAKUT Purwokerto. *Jurnal Miftahul Ilmi: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(3), 168–170. <https://doi.org/10.59841/miftahulilmi.v2i3.169>
- Purziana, N., & Pratiwi, R. (2025). Efektivitas Multimedia Interaktif Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Mata Pelajaran Ipa Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 1 Lunang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(03), 294–303. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i03>
- Rahmah, F. N. (2018). Problematika anak tunarungu dan cara mengatasinya. *Quality*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.21043/quality.v6i1.5744>
- Saputri, A. Y. Y., Marlina, M., Damri, D., & Taufan, J. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Rantai Makanan berbasis Augmented Reality untuk Peserta Didik Disabilitas Attention Disorder. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 8(3), 915–931. <https://doi.org/10.24256/pijies.v8i3.8218>
- Saragih, F. Y. P., Marlina, M., Damri, D., & Taufan, J. (2026). Efektivitas Media Pembelajaran Diorama Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Materi Daur Hidup Hewan Pada Anak Dengan Hambatan Pendengaran. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (JKIP)*, 7(2), 773–781. <https://doi.org/10.55583/jkip.v7i2.2032>
- Sriwidiastuty, A., Handoyo, E., & Waluyo, E. (2025). Gambar seri sebagai media literasi: Analisis hak dan

perlindungan pendidikan bagi anak tunarungu. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(2), 537-551.
<https://doi.org/10.61227/arji.v7i2.371>

Sumardi. (2021). *Teknik Pengukuran Dan Penilaian Hasil Belajar*. Deepublish.
<https://books.google.co.id/books?id=4xdPEQAAQBAJ>

Zakia, D. L., & Yamtinah, S. (2016). Pemilihan dan penggunaan media dalam pembelajaran IPA siswa tunarungu kelas XI di kabupaten Sukoharjo. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 5(1), 23-29.