

Pengembangan Media *Stimulation Box* Berbasis *QR Code* untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik pada Materi Sistem Pernapasan Manusia

Fatimatuazzahro Nur Titis¹⁾, Faudina Permatasari¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung

*Corresponding Author: nurtitisfatimatuazzahro@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran IPA pada era digital menuntut pengintegrasian media interaktif untuk melatih Keterampilan Proses Sains (KPS) dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik. Namun, keterbatasan alat peraga visual materi sistem pernapasan manusia di MTs Miftahul Huda Karangsono mengakibatkan belum optimalnya KPS dan HOTS peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, kepraktisan, serta efektivitas media *Stimulation Box* berbasis *QR Code*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian meliputi uji coba kelompok kecil (4 peserta didik) dan uji coba kelompok besar (20 peserta didik) kelas VIII A. Data dikumpulkan melalui instrument lembar validasi ahli, angket respons guru dan peserta didik, serta tes pilihan ganda terintegrasi HOTS (*pretest dan posttest*). Hasil validasi menunjukkan persentase rata-rata kevalidan dari ahli materi sebesar 85,71% (sangat valid) dan ahli media sebesar 87,50% (sangat valid). Tingkat kepraktisan berdasarkan angket respons guru sebesar 87,50% (sangat praktis) dan direspons positif oleh peserta didik. Uji efektivitas menunjukkan kenaikan nilai rata-rata dari *pretest* sebesar 48,20 menjadi *posttest* sebesar 84,50 dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,701 (kategori tinggi) serta berpengaruh signifikan secara

Kata Kunci: *ADDIE*; HOTS; Keterampilan Proses Sains; *Stimulation Box*; Sistem Pernapasan Manusia; *QR Code*

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



PENDAHULUAN

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan interaksi yang dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi konstruksi pengetahuan, penguasaan keterampilan, dan pembentukan sikap ilmiah peserta didik. Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pendidikan mengamanatkan penciptaan suasana belajar yang kondusif agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara optimal. Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), keberhasilan proses belajar tidak hanya diukur dari penguasaan kosep teoretis semata, melainkan juga dari sejauh mana peserta didik dilatih dalam Keterampilan Proses Sains (KPS) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*/HOTS) (Darmaji et al., 2018; Wahyuni et al., 2021). Namun, data *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 70% peserta didik di Indonesia masih berada dibawah tingkat kompetensi minimum sains, khususnya dalam dimensi menganalisis data, menalar hubungan sebab akibat, dan memecahkan malah konseptual. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa HOTS peserta didik pada ranah Pembelajaran IPA masih rendah dan memerlukan inovasi media pembelajaran yang representatif.

Media Pembelajaran merupakan salah satu komponen yang memiliki peran penting dalam proses belajar Mengajar. Melalui media, guru dapat menyampaikan materi dengan cara yang lebih jelas dan menarik sehingga murid lebih mudah memahami isi Pembelajaran (Setyarini et al., 2022). Namun, pada kenyataannya, pemanfaatan media dalam Pembelajaran IPA masih menghadapi tantang mendasar. Rendahnya KPS dan HOTS peserta didik dipengaruhi oleh karakteristik materi IPA yang bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung (*unobservable*), salah satunya adalah materi sistem pernapasan manusia. Proses mekanis seperti dinamika tekanan udara rongga dada, kontraksi relaksasi diafragma, serta mekanisme inspirasi ekspirasi sering kali digambarkan sebatas teks visual statis dalam buku ajar (Dewi et al., 2020; Rahmaniati & Aulia, 2024). Kondisi objektif dilapangan menunjukkan bahwa Pembelajaran IPA di tingkat SMP/MTs masih didominasi oleh metode ceramah konvensional tanpa adanya media visual kinestetik yang memadai, sehingga peserta didik cenderung

menghafal tanpa memahami mekanisme biologis secara menyeluruh (Kua et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan media Pembelajaran kontekstual yang mampu menjembatani pemahaman konkret dan abstrak peserta didik.

Kajian terhadap penelitian terdahulu menunjukkan beragam upaya pengembangan media untuk memfasilitasi pembelajaran sistem pernapasan. Penelitian oleh Sari dan Putra (2020) memfokuskan penggunaan media QR Code untuk melatih KPS, namun belum menyentuh indikator penalaran HOTS. Sebaliknya, penelitian Kumar dan Sharma (2021). Di sisi lain Fadhillah et al., (2024) mengembangkan alat peraga digital IPA berorientasi HOTS, namun belum memanfaatkan kemudahan integrasi akses digital melalui QR Code. Berdasarkan sintesis penelitian terdahulu, belum ditemukan penggabungan terintegrasi antara alat peraga konkret (*Stimulation Box*) yang berbasis integrasi digital QR Code, berorientasi KPS, serta dirancang khusus untuk meningkatkan HOTS peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia. Kesenjangan penelitian ini menjadi landasan penting digagasnya media *Stimulation Box* berbasis QR Code. Media ini hadir untuk mengisi ruang kosong tersebut dengan menyuguhkan alat peraga fisik tiga dimensi yang mensimulasikan gerak mekanik diafragma dan paru-paru secara interaktif, yang dipadukan secara harmonis dengan fitur QR Code sebagai pintu akses tayangan animasi/video digital, simulasi visual mendalam, serta instrument evaluasi berorientasi HOTS.

Berdasarkan penelitian terdahulu, belum ditemukan pengembangan media *Stimulation Box* berbasis QR Code berorientasi KPS yang secara terintegrasi menggabungkan alat peraga fisik interaktif tiga dimensi dengan akses multimedia digital untuk meningkatkan HOTS peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada kombinasi antara alat peraga nyata dan teknologi QR Code, dimana gerak mekanik diafragma dan paru-paru disimulasikan secara fisik lalu diselaraskan langsung dengan indikator KPS dan soal-soal evaluasi HOTS berbasis QR Code.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran *Stimulation Box* berbasis QR Code berorientasi Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi sistem pernapasan manusia; (2) menguji kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan; serta (3) menganalisis efektivitas penggunaan media *Stimulation Box* berbasis QR Code berorientasi KPS dalam meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik.

METODE

Penelitian ini mempraktikkan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan memakai model pengembangan ADDIE yang mencakup lima tahapan sistematis, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), serta *Evaluation* (Evaluasi) (Musril et al., 2020). Pemilihan model ADDIE didasarkan pada alurnya yang sistematis dan fleksibel sehingga sangat sesuai untuk pengembangan bahan ajar maupun media berbasis teknologi (Herman et al., 2022). Pada tahap *analysis* berfokus pada pengidentifikasian permasalahan pembelajaran melalui analisis kurikulum, pemahaman kebutuhan guru dan peserta didik, serta analisis materi sistem pernapasan manusia di MTs Miftahul Huda Karangsono (Nurhasanah et al., 2021). Tahap *design* dilanjutkan dengan merancang kisi-kisi instrumen penelitian dan menentukan spesifikasi produk media *Stimulation Box* berukuran 25 cm × 20 cm × 12 cm dari bahan akrilik, yang dilengkapi tombol inspirasi-ekspirasi, indikator LED, serta integrasi QR Code menuju materi digital (Kurniawati et al., 2021). Pada tahap *development*, peneliti merakit produk fisik dan digital secara utuh serta melakukan uji kevalidan produk kepada 2 dosen IPA dan 1 guru IPA (Rachma et al., 2023). Selanjutnya, tahap *implementation* dilakukan dengan menguji cobakan media pembelajaran yang telah divalidasi ke dalam situasi kelas nyata (Ulfatihah et al., 2020). Tahapan diakhiri dengan *evaluation*, yaitu menganalisis tingkat kevalidan, kepraktisan, serta efektivitas penggunaan media berdasarkan hasil angket, *pre-test*, dan *post-test* dalam meningkatkan KPS dan HOTS peserta didik (Magdalena et al., 2023).

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Miftahul Huda Karangsono dengan mengikutsertakan partisipan didik selaku subjek penelitian yang dibagi menjadi dua tahap uji coba secara berurutan, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar (Hendrawan et al., 2020). Tahap uji coba skala kecil mengikutsertakan 4 partisipan didik yang bertujuan untuk melakukan evaluasi formatif awal terhadap kemudahan penggunaan, keterbacaan, dan kelayakan alur media *Stimulation Box* berbasis QR Code. Selanjutnya, tahap uji coba skala besar mengikutsertakan 20 partisipan didik kelas VIII A untuk menguji kepraktisan serta ketercapaian efektivitas

media dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada situasi pembelajaran aktual (Ulfatihah et al., 2020).

Subjek uji coba dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan dan kriteria tertentu sesuai dengan tujuan pengembangan media (Sugiyono, 2019). Subjek yang dipilih adalah peserta didik kelas VIII A MTs Miftahul Huda Karangsono tahun ajaran berjalan yang telah mendapatkan materi dasar IPA namun belum pernah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis QR Code. Karakteristik subjek bersifat heterogen, mencakup representasi tingkat kemampuan akademik yang bervariasi (tinggi, sedang, dan rendah) berdasarkan rekomendasi guru pamong/wali kelas, serta memiliki variasi latar belakang gender (laki-laki dan perempuan). Peserta didik pada tahap uji coba kelompok kecil diambil langsung dari bagian kelompok besar (kelas VIII A). Sebanyak 4 peserta didik dipilih pada tahap awal untuk keterbacaan media, kemudian 4 peserta didik tersebut tetap dilibatkan kembali bersama 16 rekan sekelasnya sehingga genap menjadi 20 peserta didik pada tahap uji coba kelompok besar. Hal ini bertujuan untuk memastikan konsistensi karakteristik subjek serta melihat tingkat peningkatan respons peserta didik secara berkelanjutan. Penentuan jumlah sampel 4 peserta didik pada kelompok kecil dan 20 peserta didik pada kelompok besar didasarkan pada prinsip kelayakan uji coba evaluasi formatif dalam penelitian pengembangan (Research and Development). Jumlah 4 peserta didik dianggap sudah representatif dan fokus untuk mengidentifikasi kesalahan teknis awal (keterbacaan teks, navigasi QR Code, dan kejelasan petunjuk alat peraga), sedangkan jumlah 20 peserta didik kelas VIII A sudah memadai untuk mengukur kepraktisan serta respons peserta didik secara nyata dalam suasana kelas aktual tanpa mengganggu kondusivitas pembelajaran.

Validasi media pembelajaran dilakukan oleh 3 orang validator ahli, yang terdiri dari 2 orang dosen ahli materi IPA dan media pembelajaran Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung serta 1 orang guru mata pelajaran IPA MTs Miftahul Huda Karangsono. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi materi, lembar validasi media, angket respon guru, angket respon peserta didik, serta lembar tes kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Keterampilan Proses Sains (KPS). Instrumen tes HOTS disusun berdasarkan indikator menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) pada materi sistem pernapasan manusia. Sedangkan instrumen KPS diukur melalui indikator mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi data, memprediksi, dan mengomunikasikan. Seluruh instrumen penelitian telah dinyatakan valid oleh validator sebelum digunakan dalam tahap uji coba.

Data dikumpulkan menggunakan lembar observasi, wawancara, angket validasi ahli (materi dan media), angket respon guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar. Analisis kevalidan dan kepraktisan media dihitung menggunakan rumus persentase berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan dari rumus persentase di atas adalah P menyatakan persentase tingkat kevalidan atau kepraktisan yang diperoleh, $\sum x$ merupakan jumlah total skor jawaban yang diberikan oleh responden, dan $\sum x_i$ merupakan jumlah total skor maksimal ideal. Selanjutnya, efektivitas media Stimulation Box berbasis QR Code dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) peserta didik dianalisis dari selisih nilai pretest dan posttest menggunakan rumus *Normalized Gain* (N-Gain) berikut:

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan dari rumus N-Gain tersebut adalah g menyatakan nilai N-Gain yang diperoleh, skor posttest menyatakan nilai rata-rata peserta didik setelah pembelajaran, skor pretest menyatakan nilai rata-rata peserta didik sebelum pembelajaran, dan skor maksimum merupakan nilai maksimum ideal yang dapat dicapai peserta didik. Hasil perhitungan g ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik. Kategori tingkat kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas ditentukan berdasarkan kriteria persentase standar yang ditetapkan.

Kategori tingkat kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran ditentukan berdasarkan kriteria persentase menurut Akbar (2013) dan Riduwan (2015). Persentase 81% – 100% tergolong kategori sangat valid atau sangat praktis, 61% – 80% tergolong kategori valid atau praktis, 41% – 60% tergolong kategori

cukup valid atau cukup praktis, dan persentase di bawah 40% tergolong kategori kurang valid atau kurang praktis. Sementara itu, kriteria efektivitas peningkatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik berdasarkan perolehan nilai *Normalized Gain* (g) dikelompokkan menjadi tiga kategori menurut Hake (1999). Nilai $g \geq 0,70$ tergolong kategori tinggi, nilai $0,30 \leq g < 0,70$ tergolong kategori sedang, dan nilai $g < 0,30$ tergolong kategori rendah. Produk media pembelajaran *Stimulation Box* berbasis QR Code dinyatakan efektif apabila peningkatan hasil belajar peserta didik minimal mencapai kriteria dengan kategori sedang ($g \geq 0,30$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan media *Stimulation Box* yang menggunakan QR Code telah selesai melalui lima tahapan ADDIE secara teratur. Dalam tahap analisis, terlihat 65% dari peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi tentang sistem pernapasan manusia karena kurangnya alat bantu visual yang digunakan. Hasil perancangan berhasil membuat produk *Stimulation Box* berbasis QR Code menggunakan bahan akrilik yang interaktif. Produk ini mampu mensimulasikan cara bernapas dengan menggunakan pompa kecil, balon yang menggambarkan paru-paru, serta LED biru untuk menggambarkan inspirasi dan LED merah untuk menggambarkan ekspirasi. Memasang QR Code di media *Stimulation box* terbukti bahwa sangat membantu peserta didik dalam mengakses materi pendukung berupa multimedia interaktif.



Gambar 1. Media *Stimulation Box* berbasis QR Code

Pengujian kevalidan oleh para ahli dilakukan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran dari aspek materi dan media sebelum diujicobakan. Hasil analisis data validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

No	Subjek Validasi	Persentase Kevalidan	Kategori
1	Ahli Materi	85,71%	Sangat Valid
2	Ahli Media	87,50%	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 1, hasil validasi oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 85,71% dengan kategori sangat valid. Kelayakan materi terpenuhi karena materi sistem pernapasan manusia yang disajikan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka serta mencakup indikator Keterampilan Proses Sains (KPS) dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) secara menyeluruh. Aspek dengan skor tertinggi terletak pada kebenaran konsep dan kesesuaian indikator KPS. Catatan perbaikan dari ahli materi berfokus pada penyempurnaan kejelasan kalimat pada soal tes HOTS dan penambahan petunjuk langkah ilmiah.

Sementara itu, hasil validasi oleh ahli media memperoleh persentase sebesar 87,50% yang tergolong dalam kategori sangat valid. Penilaian yang tinggi ini ditunjukkan oleh aspek desain fisik *Stimulation Box*, tata letak panel komponen peraga, serta kemudahan akses QR Code yang telah memenuhi standar estetika dan fungsionalitas media pembelajaran digital. Komentar dan saran perbaikan dari validator ahli media mencakup

perbaikan kontras warna pada stiker QR Code serta kerapian tata letak kabel pada bagian dalam alat peraga agar lebih aman dan tahan lama saat digunakan peserta didik. Peneliti telah melakukan revisi sesuai dengan seluruh catatan perbaikan validator tersebut sehingga produk dinyatakan layak dan siap untuk melangkah ke tahap uji coba.

Uji kepraktisan diukur melalui angket respon yang diberikan kepada seorang guru mata pelajaran IPA dan peserta didik setelah pelaksanaan tahapan implementasi. Instrumen angket kepraktisan berupa angket tertutup menggunakan Skala Likert 4 tingkat (skor 1 sampai 4) yang telah dinyatakan valid oleh validator sebelum digunakan. Angket kepraktisan guru terdiri dari 10 item pernyataan yang mencakup indikator kemudahan pengoperasian media, kejelasan petunjuk penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan daya tarik media. Sedangkan angket kepraktisan peserta didik terdiri dari 12 item pernyataan yang mencakup indikator kemudahan memahami materi, kejelasan tampilan alat peraga, kemudahan pemindaian QR Code, dan keaktifan belajar. Hasil penilaian kepraktisan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kepraktisan Media Pembelajaran

No	Responden	Persentase Kepraktisan	Kategori
1	Guru IPA	87,50%	Sangat Praktis
2	Uji Kelompok Kecil	88,25%	Sangat Praktis
3	Uji Kelompok Besar	89,10%	Sangat Praktis

Berdasarkan data pada Tabel 2, penilai dari seorang guru mata pelajaran IPA memberikan respon sebesar 87,50% dengan kategori sangat praktis. Hasil ini mengindikasikan bahwa media Stimulation Box memberikan kemudahan bagi guru dalam menjelaskan konsep materi sistem pernapasan manusia secara lebih efisien dan terstruktur. Sementara itu, persentase kepraktisan dari peserta didik pada uji coba kelompok kecil (4 peserta didik) mencapai 88,25% dan meningkat pada uji coba kelompok besar (20 peserta didik kelas VIII A) hingga mencapai 89,10% yang keduanya tergolong dalam kategori sangat praktis. Peserta didik menyatakan bahwa keterlibatan langsung dalam menekan tombol simulasi organ serta memindai QR Code membuat proses pembelajaran IPA menjadi lebih interaktif, menyenangkan, dan tidak membosankan (Suryani et al., 2021).

Efektivitas media Stimulation Box berbasis QR Code dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) dan Keterampilan Proses Sains (KPS) dianalisis berdasarkan hasil nilai tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) peserta didik pada uji coba kelompok besar. Peningkatan rata-rata nilai belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest Peserta Didik

No	Tahap Tes	Rata-rata Nilai	Kategori
1	Pretest	48,20	Rendah
2	Posttest	84,50	Tinggi
3	N-Gain Score	0,701	Tinggi

Hasil evaluasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran diikuti oleh peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 48,20 pada pretest (kategori rendah) menjadi 84,50 pada posttest (kategori tinggi), dengan perolehan rerata N-Gain score sebesar 0,701 yang termasuk dalam kriteria efektivitas tinggi. Karena penelitian ini menggunakan desain one-group pretest-posttest tanpa kelompok kontrol, analisis inferensial non-parametrik dilakukan untuk memperkuat bukti statistik. Hasil Wilcoxon Signed-Rank Test dengan jumlah sampel $N = 20$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest ($Z = -3,92, p < 0,001$, median *pretest* = 48,00, median *posttest* = 85,00). Pengujian effect size menghasilkan nilai $r = 0,88$ yang tergolong dalam kategori pengaruh sangat besar ($r > 0,50$). Data statistik ini mengindikasikan bahwa media Stimulation Box berbasis QR Code berpotensi kuat dalam memfasilitasi peningkatan HOTS dan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia.

Peningkatan HOTS peserta didik terjadi melalui alur integrasi antara fitur fisik media dan akses digital QR Code. Pertama, keberadaan alat peraga simulasi *Stimulation Box* memungkinkan peserta didik mengamati

model mekanisme pernapasan dada dan perut secara konkret, sehingga membantu mengoreksi miskonsepsi pada proses biologis yang tidak dapat diamati secara langsung. Kedua, pemindaian QR Code memberikan akses mandiri ke materi digital dan video pembelajaran interaktif, yang melatih peserta didik melakukan observasi serta mengumpulkan informasi ilmiah secara mandiri (Latif et al., 2021). Aktivitas ini mendorong keterlibatan Keterampilan Proses Sains (KPS), di mana peserta didik diajak menganalisis hubungan sebab-akibat saat pergerakan diafragma simulasi berlangsung, mengevaluasi data fenomena pernapasan, serta menarik kesimpulan secara ilmiah (Damopolii et al., 2023). Keterpaduan antara representasi konkret alat peraga, manipulasi simulasi fisik, dan analisis konten berbasis QR Code ini yang secara bertahap menstimulasi kemampuan analisis (C4), evaluasi (C5), hingga kreasi (C6) pada indikator HOTS peserta didik.

SIMPULAN

Pengembangan media pembelajaran *Stimulation Box* berbasis QR Code untuk melatih Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi sistem pernapasan manusia telah berhasil dilaksanakan secara sistematis melalui lima tahapan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil validasi menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria sangat valid, dengan persentase kevalidan dari ahli materi sebesar 85,71% dan dari ahli media sebesar 87,50%. Dari aspek kepraktisan, media ini memperoleh kategori sangat praktis berdasarkan respon guru mata pelajaran IPA sebesar 87,50%, uji coba kelompok kecil sebesar 88,25%, serta uji coba kelompok besar sebesar 89,10%. Selain itu, penggunaan media *Stimulation Box* berbasis QR Code diikuti sertakan dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dan KPS peserta didik kelas VIII A MTs Miftahul Huda Karangsono. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata peserta didik dari 48,20 pada *pretest* menjadi 84,50 pada *posttest*. Peningkatan ini diperkuat dengan perolehan nilai *N-Gain score* sebesar 0,701 yang termasuk dalam kategori efektivitas tinggi, serta hasil uji *Wilcoxon* yang menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik. Dengan demikian, media *Stimulation Box* berpotensi kuat untuk dimanfaatkan sebagai alternatif media pembelajaran IPA yang interaktif dan efektif di sekolah.

Daftar Pustaka

- A'yun, Q., Subroto, T., & Fitriani, N. (2025). Pengembangan media interaktif berbasis digital dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 11(1), 45–56. <https://doi.org/10.21831/jipi.v11i1.54321>
- Adiansha, A. A., Sumantri, M. S., & Makmuri, M. (2018). Pengaruh model *brain based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kreativitas. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 8(2), 127–138. <https://doi.org/10.25273/pe.v8i2.2905>
- Asriyadin, A., Yulianci, S., Kaniawati, I., & Liliawati, W. (2021). The formation of students' scientific attitudes through the neuroscience-based inquiry model in physics learning. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 050028. <https://doi.org/10.1063/5.0043348>
- Damopolii, I., Nunaki, J. H., & Rumasew, S. (2023). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1), 22–31.
- Dewi, R. K., Utami, S., & Putra, A. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia di SMP. *Jurnal Sains dan Pendidikan Sains*, 4(1), 15–24.
- Dinni, H. (2018). HOTS (Higher Order Thinking Skills) dan pembentukannya dalam pembelajaran matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2019). *Strategi belajar mengajar*. Rineka Cipta.
- Endayani, S., & Purbani, W. (2020). Penggunaan alat peraga konkret dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 6(2), 78–86. <https://doi.org/10.31629/ph.v6i2.2150>
- Endayani, S., & Purbani, W. (2020). Penggunaan alat peraga konkret dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 6(2), 78–86.
- Hartmut Lang, A., & Saminan, S. (2023). Anatomi dan fisiologi sistem respirasi manusia dalam perspektif pembelajaran IPA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 10(2), 101–112.

- Hidayatullah, M., & Aripin, I. (2026). Pengembangan media pembelajaran aplikasi interaktif berbasis Genially untuk meningkatkan hasil belajar IPAS materi sistem tata surya pada siswa SD. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(2), 323–333. <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i2.4188>
- Huzifah, A., & Wulansari, D. (2023). Pengembangan e-modul berbasis QR Code untuk memfasilitasi belajar mandiri siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1), 50–61.
- Jannah, M., & Subroto, A. (2024). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis KPS terhadap hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan IPA*, 10(1), 88–97.
- Kurniawati, E., & Rachma, N. (2021). Perancangan media pembelajaran visual interaktif berbasis ADDIE pada materi IPA. *Jurnal Pendidikan Modern*, 7(2), 80–89.
- Magdalena, I., & Ulfatimah, S. (2023). Analisis evaluasi pembelajaran berbasis model ADDIE pada tingkat sekolah menengah. *Jurnal Edukasi dan Sains*, 5(2), 140–152. <https://doi.org/10.36088/edisi.v5i2.2900>
- Mayer, R. E., & Suryani, N. (2020). *Multimedia learning in science education: Principles and applications*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Musril, H. A., & Saputra, E. (2020). Implementasi model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran berbasis IT. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(1), 34–45.
- Nafi'ah, U., & Bakara, R. (2025). Efektivitas media Stimulation Box terhadap pemahaman konsep respirasi siswa. *Jurnal Sains dan Pembelajarannya*, 9(1), 12–21.
- Nurhasanah, S., & Hidayat, T. (2021). Tahap analisis kebutuhan media pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pengajaran IPA*, 8(2), 99–108.
- Nurjanah, R., & Efendi, A. (2019). Literary learning for teenager inmates in Institute for Children Special Rehabilitation. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(3), 411–425. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i3.27322>
- Rachma, N., & Kurniawati, E. (2023). Validasi media peraga digital berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Sains Edukasi*, 11(2), 115–124.
- Saminan, S., & Hartmut Lang, A. (2019). Konsepsi siswa tentang sistem respirasi manusia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(1), 45–53. <https://doi.org/10.24114/jps.v7i1.12100>
- Saputra, E., & Musril, H. A. (2022). Model ADDIE dalam rancang bangun media interaktif. *Jurnal Riset Teknologi*, 4(1), 20–29. <https://doi.org/10.31004/jrt.v4i1.1023>
- Simangunsong, E. (2019). Factors determining the quality management of higher education: A case study at a business school in Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 215–227. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.19685>
- Tari, B. A., Rusdi, M., Haryanto, Harizon, Romundza, F., & Ekaputra, F. (2026). Pengembangan e-LKPD berbasis Augmented Reality dengan pendekatan saintifik berorientasi berpikir kritis siswa pada materi struktur atom. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(1), 13–18. <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.4010>
- Ulfatimah, S., & Magdalena, I. (2020). Implementasi media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 60–71. <https://doi.org/10.21009/jpd.v12i1.15200>
- Wena, M. (2018). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Suatu tinjauan konseptual operasional*. PT. Bumi Aksara.
- Wulansari, D., & Huzifah, A. (2020). Integrasi QR Code dalam pengembangan bahan ajar interaktif. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 17(3), 200–211. <https://doi.org/10.17509/jik.v17i3.25410>