

Game-Based Learning Implementation in Respiratory System Topics to Improve Students' Understanding of Lung Volume and Capacity

Elvara Norma Aroyandini¹, Suryandari¹, An-Nisa Apriani¹, Niken Ulfah Rahmaningrum², Nurul Hikmah¹, Sharavinna Putri Rosalind¹, Muhammad Ikhlusul Mustaqim¹, Andriyanto¹, Dini Tri Wahyuni¹, Yuana Amelia¹

¹ Universitas Alma Ata Yogyakarta, Yogyakarta Special Region, Indonesia

² Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Sragen, Sragen, Central Java, Indonesia

Abstract. Biology is a subject closely related to everyday life because one of its topics is humans. However, most of the learning objects cannot be observed with the naked eye, for example, in the respiratory system. Real-life illustrations and examples are needed to demonstrate the respiratory process. One learning medium that can be used is a balloon and cotton swab used to practice lung volume and capacity implemented through game-based learning. Therefore, this study was conducted with the aim of explaining the learning process in the respiratory system material, specifically related to lung volume and capacity, implemented through game-based learning. This study used a qualitative descriptive method. Data were obtained through interviews with teachers and students, observations of learning implementation, and a learning achievement questionnaire. The results showed that this learning was carried out by applying the syntax of the game-based learning model, namely motivation and orientation, exploration and implementation, collaboration and discussion, and reflection and elaboration of concepts by utilizing balloons and cotton swabs as teaching aids. This learning received a positive response from students, as indicated by their understanding of the material and their enthusiasm in participating in the learning process. The results of the final evaluation showed that the average student mastery of the learning material was 89%.

Keywords: Game-Based Learning, Respiratory System Topics, Lung Volume and Capacity

INTRODUCTION

Pendidikan memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan kemampuan individu, baik pada aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Proses pembelajaran di sekolah menuntut perancangan yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian akademik, tetapi juga relevan dengan karakteristik peserta didik masa kini (Mifrokhathul et al., 2025). Kurikulum Merdeka yang diterapkan di Indonesia dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut melalui pembelajaran yang fleksibel, berpusat pada siswa, dan mendorong keterlibatan aktif. Pendekatan ini menekankan diferensiasi pembelajaran sebagai upaya memenuhi kebutuhan belajar yang beragam sehingga siswa dapat berkembang sesuai potensi dan gaya belajarnya masing-masing (Kinanthi et al., 2025).

Perubahan generasi turut memengaruhi pola belajar peserta didik. Generasi Z tumbuh dalam lingkungan yang serba cepat dan digital sehingga memiliki ekspektasi terhadap pembelajaran yang interaktif, bermakna, dan tidak monoton (Silalahi et al., 2025). Kondisi tersebut mendorong guru untuk menghadirkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi, menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, serta tetap memenuhi capaian kompetensi yang diharapkan. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dan sesuai dengan karakter siswa masa kini adalah pembelajaran berbasis game (Araña et al., 2025). Pendekatan ini memadukan aktivitas permainan dengan konsep pembelajaran sehingga siswa dapat terlibat melalui pengalaman langsung, bekerja sama, sekaligus berlatih berpikir kritis dalam memecahkan masalah selama permainan berlangsung (Abidin et al., 2020).

Game-based learning tidak hanya menghadirkan suasana belajar yang menyenangkan, tetapi juga memberi ruang bagi siswa untuk bereksplorasi dan membangun pemahaman secara mandiri. Dengan menggabungkan unsur kompetisi, tantangan, dan praktik langsung, pendekatan ini dapat membantu siswa yang terbiasa dengan pola konsumsi informasi instan agar lebih terlatih dalam proses belajar yang membutuhkan ketekunan dan refleksi. Selain itu, penggunaan permainan memungkinkan guru menyampaikan konsep-konsep abstrak melalui media konkret yang dapat dijangkau oleh pengalaman siswa sehari-hari (Moradian & Nazdik, 2019; Musyaffi et al., 2022).

Biologi sebagai mata pelajaran yang mempelajari makhluk hidup dan proses kehidupan sering kali menuntut penggunaan alat bantu untuk memvisualisasikan konsep yang tidak dapat diamati secara langsung (Kusnoto, 2019; Sari et al., 2023). Salah satu materi yang memerlukan pendekatan kontekstual adalah sistem pernapasan, khususnya topik mengenai volume dan kapasitas paru-paru. Pemahaman konsep ini membutuhkan pengalaman konkret agar siswa dapat mengaitkan pengetahuan teoretis dengan kondisi nyata. Alat sederhana seperti balon dan kapas dapat dimanfaatkan untuk membantu siswa memvisualisasikan perbedaan volume udara dalam paru-paru serta mekanisme pernapasan melalui aktivitas permainan (Kale et al., 2021; Rahmadani et al., 2023).

Integrasi game-based learning pada materi sistem pernapasan memberikan peluang bagi siswa untuk memahami konsep melalui pengalaman praktis. Aktivitas permainan memungkinkan siswa mengamati, mengukur, dan

membandingkan volume udara yang dihasilkan dalam kondisi berbeda, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna. Selain itu, suasana kompetitif dan kolaboratif dalam permainan dapat meningkatkan antusiasme siswa serta mendorong partisipasi aktif selama pembelajaran berlangsung (Dewi et al., 2025; Putri et al., 2025).

Berdasarkan urgensi kebutuhan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menjelaskan implementasi pembelajaran berbasis game pada topik sistem pernapasan, khususnya terkait volume dan kapasitas paru-paru, serta menganalisis pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran tersebut.

MATERIALS AND METHODS

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan menggambarkan secara mendalam proses pembelajaran berbasis game pada materi sistem pernapasan, khususnya volume dan kapasitas paru-paru. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman fenomena pembelajaran secara naturalistik di kelas serta menekankan proses, konteks, dan pengalaman belajar siswa. Penelitian dilaksanakan pada salah satu kelas di jenjang sekolah menengah pertama yang menerapkan Kurikulum Merdeka (Creswell, 2014).

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas seorang guru mata pelajaran Biologi dan siswa kelas VIII yang mengikuti pembelajaran tentang sistem pernapasan. Guru dipilih sebagai informan untuk menjelaskan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, sedangkan siswa dipilih untuk menggambarkan keterlibatan, pengalaman belajar, serta pemahaman mereka terhadap konsep volume dan kapasitas paru-paru. Pemilihan subjek menggunakan teknik purposive sampling, menyesuaikan kebutuhan informasi relevan terhadap fokus penelitian (Lodico et al., 2010).

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan koordinasi dengan guru untuk memahami tujuan pembelajaran, perangkat ajar, serta rancangan sintaks game-based learning. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pembelajaran yang meliputi orientasi, eksplorasi dan implementasi permainan, kolaborasi dan diskusi, serta refleksi. Selama kegiatan pembelajaran, guru memanfaatkan alat peraga berupa balon dan kapas sebagai media eksploratif dalam permainan untuk menggambarkan konsep volume dan kapasitas paru-paru. Pada tahap evaluasi, peneliti mengumpulkan data pemahaman siswa melalui angket ketercapaian pembelajaran dan catatan observasi (Sugiyono, 2023).

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga teknik, yaitu wawancara, observasi, dan angket. Wawancara dilakukan kepada guru dan beberapa siswa untuk memperoleh penjelasan mengenai pengalaman belajar, persepsi siswa, serta efektivitas penggunaan permainan. Observasi digunakan untuk mengamati keterlibatan siswa selama permainan, cara guru menerapkan sintaks game-based learning, serta interaksi yang terjadi sepanjang pembelajaran. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi setelah mengikuti permainan (Sugiyono, 2023).

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Seluruh data dari hasil observasi, wawancara, dan angket direduksi untuk mengidentifikasi temuan yang relevan dengan fokus penelitian. Data kemudian disajikan dalam bentuk uraian deskriptif untuk menggambarkan proses pelaksanaan pembelajaran dan respon siswa. Tahap terakhir berupa penarikan kesimpulan dilakukan secara terus-menerus hingga diperoleh hasil yang valid dan mencerminkan realitas pembelajaran (Huberman & Miles, 1984).

RESULTS AND DISCUSSION

Pembelajaran berbasis game pada materi sistem pernapasan dilaksanakan dalam satu kali pertemuan dengan memanfaatkan media balon dan kapas. Pelaksanaan pembelajaran mengikuti sintaks game-based learning yang terdiri atas empat tahap utama. Data hasil penelitian diperoleh melalui observasi aktivitas siswa, wawancara dengan guru dan beberapa siswa, serta hasil angket pemahaman materi. Pembelajaran dilakukan melalui sintaks pembelajaran berbasis game yang dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Tahap Motivasi dan Orientasi

Pada awal pembelajaran, guru memberikan pengantar mengenai pentingnya memahami mekanisme pernapasan terutama terkait volume dan kapasitas paru-paru. Guru memperlihatkan dua alat peraga—balon dan kapas—yang akan digunakan dalam permainan. Ketika diperlihatkan alat peraga tersebut, sebagian besar siswa menunjukkan respons positif, ditunjukkan melalui komentar spontan, ketertarikan, dan fokus perhatian ke arah guru. Guru kemudian menjelaskan aturan permainan yaitu bahwa balon dipakai untuk menampilkan perbedaan volume udara hasil tiupan dan kapas digunakan untuk menilai kekuatan dan kestabilan hembusan napas. Pada tahap ini, siswa telah menunjukkan kesiapan mengikuti permainan serta memahami tujuan kegiatan.

2. Tahap Eksplorasi dan Implementasi

Tahap ini merupakan inti pembelajaran karena siswa melakukan permainan secara langsung. Permainan dilakukan menggunakan dua media yang berbeda yaitu balon dan kapas.

a. Aktivitas Menggunakan Balon

Setiap siswa diminta meniup balon dalam tiga skenario berbeda, yaitu 1) meniup balon menggunakan satu kali tarikan napas, 2) meniup balon menggunakan beberapa kali tarikan napas, dan 3) meniup balon secara maksimal hingga kapasitas terbesar yang mampu dicapai. Selanjutnya, Siswa mengamati dan mencatat perubahan ukuran balon pada masing-masing percobaan. Variasi ukuran balon menjadi representasi konkret dari perbedaan volume udara dalam paru-paru. Guru memandu siswa untuk mengaitkan hasil ini dengan konsep volume tidal, volume cadangan inspirasi, dan kapasitas vital paru-paru.

b. Aktivitas Menggunakan Kapas

Media kapas digunakan untuk permainan kedua. Siswa meniup kapas sejauh mungkin dan kemudian mengukur jarak perpindahan kapas menggunakan penggaris. Pada percobaan kedua, siswa diminta meniup kapas dengan hembusan napas yang lebih terkontrol untuk melihat perbedaan aliran udara. Aktivitas menggunakan kapas membantu siswa memahami hubungan antara kekuatan hembusan napas, pengendalian pernapasan, dan kapasitas paru-paru secara sederhana tetapi konkret.

3. Tahap Kolaborasi dan Diskusi

Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil beranggotakan empat hingga lima orang untuk membahas hasil percobaan. Diskusi terfokus pada penyebab perbedaan ukuran balon pada tiap percobaan, faktor yang memengaruhi jarak perpindahan kapas, dan hubungan hasil permainan dengan konsep fisiologi pernapasan. Observasi menunjukkan bahwa sebagian besar kelompok aktif berdiskusi. Siswa saling berbagi temuan, membandingkan hasil, dan memberikan penjelasan sesuai pemahaman mereka. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memberikan pertanyaan pemantik seperti “Mengapa balon lebih besar saat ditiup beberapa kali?” atau “Apa yang memengaruhi jarak kapas dapat bergerak?”

4. Tahap Refleksi dan Elaborasi Konsep

Pada tahap ini, guru mengajak siswa menyimpulkan konsep volume dan kapasitas paru-paru berdasarkan pengalaman bermain. Siswa secara lisan menjelaskan kembali istilah-istilah seperti volume tidal, volume cadangan inspirasi, dan kapasitas vital, kemudian mencocokkannya dengan hasil permainan. Setelah itu, siswa mengisi angket ketercapaian pembelajaran yang memuat indikator pemahaman konsep. Data angket digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa memahami materi setelah mengikuti game-based learning.

Berdasarkan hasil evaluasi, diketahui bahwa pembelajaran berbasis game memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman konsep volume dan kapasitas paru-paru. Dari 37 siswa kelas VIII yang mengikuti pembelajaran, diperoleh rata-rata penguasaan materi sebesar 89%, yang menunjukkan kategori “tinggi”. Analisis angket ketercapaian pembelajaran memperlihatkan bahwa sebagian besar siswa mampu memberikan jawaban benar pada indikator yang berkaitan dengan perbedaan volume udara pada setiap aktivitas pernapasan, interpretasi ukuran balon, serta hubungan antara kekuatan hembusan napas dan kapasitas paru-paru. Siswa juga mampu mengidentifikasi konsep volume tidal, kapasitas vital, dan variasi volume paru dengan tepat ketika diminta mengaitkan hasil permainan dengan konsep fisiologis yang dipelajari. Data tersebut menunjukkan bahwa pengalaman bermain menggunakan balon dan kapas tidak hanya membantu siswa memahami fenomena secara konkret, tetapi juga memudahkan mereka menginternalisasi konsep abstrak.

Selain menunjukkan capaian akademik yang tinggi, respons siswa selama kegiatan dan pada angket refleksi juga mencerminkan tingginya keterlibatan belajar. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa permainan membantu mereka memahami konsep yang selama ini dianggap sulit karena tidak dapat diamati secara langsung pada tubuh manusia. Observasi selama pembelajaran mengonfirmasi bahwa siswa cenderung lebih fokus, aktif berdiskusi, dan menunjukkan kolaborasi yang baik ketika membandingkan hasil ukuran balon maupun jarak perpindahan kapas. Bahkan beberapa siswa mampu memberikan penjelasan tambahan berdasarkan pengamatan kelompoknya. Keterlibatan aktif ini menjadi salah satu faktor pendukung tercapainya penguasaan materi yang tinggi, karena game-based learning menyediakan pengalaman langsung dan umpan balik visual yang relevan dengan proses pernapasan. Dengan demikian, tingginya nilai penguasaan siswa sejalan dengan dinamika pembelajaran yang lebih interaktif, konstruktif, dan menyenangkan.

Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan game-based learning dengan media sederhana seperti balon dan kapas mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa pada materi sistem pernapasan, khususnya volume dan kapasitas paru-paru. Temuan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran aktif dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pengalaman belajar kontekstual, eksploratif, dan berpusat pada siswa.

Penggunaan balon sebagai simulasi perubahan volume udara memberikan pengalaman konkret bagi siswa dalam memahami mekanisme pernapasan. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa permainan berbasis sains mampu meningkatkan keterampilan eksplorasi dan pemahaman konsep melalui aktivitas hands-on (Goslen et al., 2025). Sementara itu, penggunaan kapas untuk mengukur kekuatan hembusan napas mendukung pembelajaran psikomotorik dan memberikan visualisasi nyata tentang kapasitas paru-paru, memperkuat temuan Zakaria et al. (2025) bahwa penggunaan media praktik dapat meningkatkan argumentasi ilmiah dan pemahaman konsep.

Tingkat penguasaan siswa sebesar 89% menunjukkan efektivitas pendekatan game-based learning. Temuan ini relevan dengan hasil penelitian Araina et al. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis game dapat menjangkau ranah

kognitif, afektif, dan psikomotor secara bersamaan serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Keterlibatan aktif siswa selama permainan juga membuktikan bahwa model ini mampu mengakomodasi karakteristik generasi Z yang membutuhkan pembelajaran interaktif dan bermakna.

Selain itu, hasil penelitian mendukung pemikiran bahwa variasi metode pembelajaran tetap diperlukan meskipun teknologi pembelajaran semakin berkembang. Media sederhana seperti balon dan kapas terbukti tetap efektif sebagai alat peraga kontekstual, sebagaimana ditekankan oleh Sharapova & Asqarova (2025) bahwa metode tradisional yang aktif tetap relevan untuk mendorong keterampilan praktis dan pemikiran mandiri siswa.

Secara keseluruhan, integrasi game-based learning dalam pembelajaran sistem pernapasan tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman siswa tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, kolaboratif, dan kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa media sederhana tetap dapat memberikan dampak pembelajaran yang kuat apabila digunakan dalam desain pembelajaran yang efektif.

CONCLUSIONS

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis game yang memanfaatkan media balon dan kapas terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep volume dan kapasitas paru-paru. Pelaksanaan pembelajaran yang mengikuti sintaks game-based learning—meliputi motivasi dan orientasi, eksplorasi dan implementasi, kolaborasi dan diskusi, serta refleksi dan elaborasi konsep—mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan menyenangkan. Siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan permainan, melakukan pengamatan, serta mengaitkan hasil aktivitas dengan konsep fisiologis melalui diskusi kelompok dan refleksi bersama. Efektivitas pendekatan ini tercermin pada nilai rata-rata penguasaan materi sebesar 89% dari 37 siswa, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memahami materi dengan baik. Dengan demikian, pembelajaran berbasis game dapat menjadi alternatif strategi yang relevan dan mudah diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep Biologi, khususnya materi yang bersifat abstrak seperti sistem pernapasan.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article.

REFERENCES

- Abidin, Z., Sulthoni, & Susilaningsih. (2020). Development of Game Based Learning Biology Course. *1st International Conference On Information Technology And Education (ICITE 2020)*, 508, 705–707. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201214.323>
- Araina, E., Rahmi, E. G., Fahrina, R., Savitri, S., Putri, R. K., & Hartanti, R. E. D. P. (2025). Pelatihan Pembuatan Media Eco Board Game Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru Biologi Implementasi Kurikulum Merdeka. *Community Education Engagement Journal*, 7(1), 100–109.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches Fourth Edition*. Sage Publication, Inc.
- Dewi, F. F., Nasution, N. E. A., & Rizka, C. (2025). The effect of the make a match learning model assisted by picture card media on students' cognitive learning outcomes in the human respiratory system topic. *Inornatus: Biology Education Journal*, 5(1), 48–63. <https://doi.org/10.30862/inornatus.v5i1.833>
- Goslen, A., Taub, M., Carpenter, D., Azevedo, R., Rowe, J., & Lester, J. (2025). Leveraging student planning in game-based learning environments for self-regulated learning analytics. *Journal of Educational Psychology*, 117(1), 88–105. <https://doi.org/10.1037/edu0000901>
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1984). *Qualitative Data Analysis*. Sage Publication, Inc.
- Kale, F., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2021). Development of Mobile Learning-based Edugame on Respiratory System Material to Improve Students' Digital Literacy. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11(2), 151–160. <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i2.6237>
- Kinanthi, E. W., Apriani, A., Suryandari, S., & Ismanto, I. (2025). Analisis Implementasi Pembelajaran Diferensiasi pada Kurikulum Merdeka Kelas II di Sekolah Penggerak Kecamatan Jetis. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation*, 4(1), 45–67. <https://doi.org/10.21927/ijeeti.2025>
- Kusnoto, Y. (2019). *An Analysis of Online Game Influence Toward the Biology Learning Achievement of Students at SMAN 1 Suhaid and SMPN 1 Suhaid, Kapuas Hulu*. 2(2), 14–20.
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T., & Voegtler, K. H. (2010). *Methods in Educational Research : From Theory to Practice*. Jossey-Bass.
- Mifrokhathul, I. K., Suryandari, S., Shidiq, G. A., & Ariyani, Y. D. (2025). Differences in Student Learning Outcomes Between Multiplication Board and Abacus Media in Grade II of Elementary School. *IJCAR: Indonesian Journal of Classroom Action Research*, 3(1), 10–14. <https://doi.org/10.53866/ijcar.v3i1.623>

- Moradian, M. J., & Nazdik, Z. M. (2019). Game versus lecture-based learning in disaster risk education; an experience on Shiraz High School students. *Bulletin of Emergency & Trauma*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6555209/>
- Musyaffi, A. M., Sulistyowati, W. A., Wolor, C. W., & Sasmi, A. A. (2022). Game-based Learning Sustainability During Social Distance: The Role of Gamification Quality. *European Journal of Educational Research*, 11(3).
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1289>
- Putri, F. A., Hakim, A. R., Yulianci, S., Hidayat, A., & Zulharman, Z. (2025). Revolutionizing Elementary Science Education: Impact of Interactive Visual Media on Learning The Human Respiratory System. *EDUCATIONE*, 3(2), 91–99.
<https://doi.org/10.59397/edu.v3i2.65>
- Rahmadani, P., Rahaningsih, N., & Purnamasari, A. I. (2023). Pembelajaran biologi materi mekanisme pernapasan manusia menggunakan game edukasi. *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer*, 7(1), 25–28.
- Sari, A., Muhartati, E., Oprasmani, E., & Putri, A. N. (2023). Development of Science Learning E-Module Equipped with Game on Material Classification of Living Things for Grade VII Students. *Bioeduca : Journal of Biology Education*, 5(1), 34–51. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v5i1.14751>
- Sharapova, G., & Asqarova, S. (2025). The Importance of Interactive Methods Used in Biology Lessons. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 1(4), 994–997.
- Silalahi, E., Silalahi, D., & Sihotang, H. (2025). Menumbuhkan Motivasi Belajar Generasi Z. *Kaizen : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8–14.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Zakaria, Z., Singgih, S., Dewantari, N., & Suryandari, S. (2025). Analysis of Junior High School Students' Scientific Argumentation Skills in Argument-Driven Inquiry (ADI) Learning Based on Gender. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(2), 987–1006. <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i2.pp987-1006>