

**PENGARUH METODE *GAME BASED LEARNING* BERBANTUAN *WORDWALL* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII DI SMPN 2 PADANG****Luthfiyyah Maharani<sup>1</sup>, Febri Yanto<sup>2\*</sup>**<sup>1-2</sup> Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia\* Email: [febri\\_yanto@fmipa.unp.ac.id](mailto:febri_yanto@fmipa.unp.ac.id)

Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 08 Okt 2025 Direvisi: 20 Okt 2025 Dipublikasi: 25 Okt 2025  <b>Kata kunci:</b> <i>Game Based Learning</i> ; <i>Wordwall</i> ; Hasil belajar, IPA	<i>Penelitian ini dilatarbelakangi rendahnya hasil belajar IPA akibat metode pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah dan minimnya penggunaan teknologi interaktif. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas metode Game Based Learning berbantuan Wordwall dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VII pada materi Zat dan Perubahannya di SMP Negeri 2 Padang. Penelitian menggunakan desain eksperimen semu (quasi-experimental) dengan Nonequivalent Control Group, melibatkan kelas eksperimen yang menggunakan Game Based Learning dengan Wordwall dan kelas kontrol dengan metode ceramah. Data diperoleh melalui pretest, posttest, angket, dan observasi. Penelitian menggunakan teknik analisis data uji Normalitas, Homogenitas dan Hipotesis. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan pada hasil belajar (<math>t_{hitung} = 2,44 &gt; t_{tabel} = 2,00</math>), didukung keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi (97%) dan respon peserta didik (91,82%) dengan kategori sangat baik. Disimpulkan bahwa Game Based Learning berbantuan Wordwall efektif meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik.</i>
Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: Oct 08 <sup>st</sup> , 2025 Revised: Oct 20 <sup>st</sup> , 2025 Published: Oct 25 <sup>st</sup> , 2025  <b>Keywords:</b> <i>Game Based Learning</i> ; <i>Wordwall</i> ; Hasil belajar, IPA	<i>This research was motivated by the low science learning outcomes due to conventional, one-way learning methods and the minimal use of interactive technology. This study aimed to evaluate the effectiveness of Game-Based Learning with Wordwalls in improving the learning outcomes of seventh-grade students on the topic of Substances and Their Changes at SMP Negeri 2 Padang. The study used a quasi-experimental design with a Nonequivalent Control Group, involving an experimental class using Game Based Learning with Wordwalls and a control class using the lecture method. Data were collected through pretests, posttests, questionnaires, and observations. The research uses data analysis techniques for Normality, Homogeneity and Hypothesis tests. The results showed a significant difference in learning outcomes (<math>t = 2.44 &gt; t\text{-table} = 2.00</math>), supported by high learning implementation (97%) and student responses (91.82%). It was concluded that Game Based Learning with Wordwalls was effective in improving students' science learning outcomes.</i>

**PENDAHULUAN**

Pendidikan menjadi fondasi penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan membentuk generasi yang mampu bersaing di abad ke-21. Kurikulum nasional di Indonesia terus diperbarui, termasuk Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik, pengembangan kompetensi abad 21, dan pemanfaatan teknologi untuk menciptakan pembelajaran interaktif (Kemendikbudristek, 2022). Dengan adanya keterpaduan antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar, proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif guna mencapai hasil yang diharapkan (Yanto, 2019). Pemerintah juga melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku menjadikan seseorang setelah menyelesaikan proses pendidikan. Perubahan-perubahan ini dapat berupa wawasan, *skill*, perilaku atau ketangkasan (Harlanu *et al.*, 2022). Namun, hasil belajar IPA di tingkat SMP masih rendah. Salah satu penyebabnya, dominasi metode pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah sehingga kurang melibatkan peserta didik secara aktif (Ahmad, 2020; Dewi & Prasetyo, 2021). Kondisi ini tidak selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang mendorong partisipasi aktif dan kemandirian belajar siswa. Sejumlah penelitian mengusulkan penggunaan *Game Based Learning* untuk meningkatkan motivasi, interaksi, dan hasil belajar. Wahyuning (2022) berpendapat bahwa penerapan *Game Based Learning* meningkatkan partisipasi belajar IPA hingga 30%. Nirmala *et al.* (2022) menemukan *Game Based Learning* meningkatkan pemahaman konsep sains secara signifikan dibanding metode ceramah. Pemanfaatan media *Wordwall*, yang menyajikan kuis interaktif,

puzzle, dan permainan edukatif, memperkuat efektivitas *Game Based Learning*. Putri et al. (2021) membuktikan *Wordwall* menciptakan suasana belajar menyenangkan dan mendorong keaktifan siswa. Aidah & Nurafni (2022) menemukan penggunaan *Wordwall* merupakan salah satu media interaktif dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran IPA. Penelitian lain (Rahmawati et al., 2022; Hidayat & Lestari, 2021; Sari et al., 2020) menegaskan manfaat GBL berbasis teknologi dalam meningkatkan literasi sains, motivasi, dan hasil belajar.

Meskipun efektivitas *Game Based Learning* dan media *Wordwall* telah diteliti secara luas, sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada mata pelajaran lain atau konsep sains tertentu, seperti biologi atau fisika dasar (Hidayat & Lestari, 2021; Rahmawati et al., 2022). Belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan GBL berbantuan *Wordwall* pada materi "Zat dan Perubahannya" di tingkat SMP. Selain itu, masih terbatas penelitian yang secara langsung membandingkan hasil belajar antara kelas yang menerapkan *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* dengan kelas yang menggunakan metode konvensional di sekolah negeri (Thantowi et al., 2023). Keterbatasan tersebut menegaskan perlunya penelitian ini untuk mengisi celah pengetahuan yang ada dan memberikan bukti empiris mengenai efektivitas *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* dalam meningkatkan hasil belajar IPA.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan *metode Game Based Learning* berbantuan media *Wordwall* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VII pada materi Zat dan Perubahannya di SMP Negeri 2 Padang. Temuan penelitian ini diharapkan dapat mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dengan menyediakan strategi pembelajaran inovatif yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran IPA abad ke-21.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*, dapat dilihat pada Tabel 1. Penelitian ini dilakukan di kelas VII di SMPN 2 Padang. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan metode *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* dan kelas kontrol menggunakan metode Konvensional (ceramah). Instrumen data dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest*, serta didukung oleh angket respon dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data uji yaitu Uji Normalitas, Homogenitas dan Hipotesis.

**Tabel 1.** Desain penelitian *Quasi-experiment*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O3		O4

Keterangan:

- O1 = Preetest kelas Eksperimen
- O2 = Post-test kelas Eksperimen
- O3 = Preetest kelas Kontrol
- O4 = Post-test kelas Kontrol
- X1 = Perlakuan (*Game Based Learning*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan lembar observasi diketahui bahwa setiap langkah dari proses kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *Game Based Learning* telah dilaksanakan dengan baik dengan persentase 91%. Penelitian dilaksanakan di kelas VII 1 menggunakan tahapan metode *Game Based Learning*. Instrumen observasi ini menggunakan skala *Gutmann* dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2:

**Tabel 2.** Hasil Analisis keterlaksanaan pembelajaran

<b>Sintaks</b>	<b>Observer (%)</b>	<b>Total (%)</b>
Memilih Game	93,75	96,87
Menjelaskan konsep materi	100	100
Menjelaskan Aturan Permainan	96,42	98,21
Bermain Game	93,75	96,87
Merangkum Pengetahuan	93,75	96,87
Melakukan Refleksi	83,33	91,66
<b>Total persentase keterlaksanaan</b>		<b>97%</b>

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa penelitian ini telah menerapkan metode Game Based Learning dengan kategori sangat baik dengan persentase 97%. Secara umum keterlaksanaan sintaks pembelajaran berjalan dengan baik, ditunjukkan oleh sebagian besar langkah yang mencapai persentase tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa guru dan peserta didik mampu melaksanakan kegiatan sesuai rencana, seperti tahap penjelasan konsep, pemberian instruksi, hingga pelaksanaan permainan yang sebagian besar dapat dijalankan dengan efektif. Keterlaksanaan yang baik ini menandakan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis *game* dapat diterima dan diikuti dengan baik oleh peserta didik setelah mereka mulai terbiasa dengan pola pembelajaran yang baru. Menurut Pratiwi *et al.* (2021), pembelajaran berbasis game mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan partisipasi aktif siswa.

Namun, terdapat 3% ketidak terlaksanaan metode *Game Based Learning* berbentuk *Wordwall* sintaks yang tidak terlaksana karena beberapa langkah tidak sepenuhnya dilakukan, yaitu pada siklus 3 pada sintaks 1 di kegiatan ke-2 tentang Guru menjelaskan game ini nantinya akan dilakukan secara berkelompok. pada sintaks ke-3 yaitu pada siklus 2 di kegiatan ke-5 tentang Guru menjelaskan bahwa setelah penjelasan dari peserta didik, soal akan dibahas bersama. Dan guru akan memberikan umpan balik. Dan sintaks ke- 4 pada siklus ke-3 di kegiatan ke-4 tentang Guru memberikan Umpan balik dan penguatan terhadap jawaban. Dan sintaks ke-5 Pada siklus ke-3 di kegiatan ke-1 tentang Guru meminta peserta didik untuk mengecek kembali LKPD. Terakhir pada sintaks ke-6 pada siklus 2 dan 3 tentang Guru membimbing peserta didik mengerjakan Quiz serta Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik dan meninjau kembali pemahaman peserta didik. Meskipun demikian, tingkat keterlaksanaan yang tinggi menunjukkan bahwa penerapan metode *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

## **2. Angket Respon Peserta Didik**

Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik menunjukkan hasil persentase sebesar 91,82%. Respon positif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung terlaksananya metode pembelajaran yang telah digunakan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran ini diterima dengan baik oleh peserta didik karena mampu meningkatkan partisipasi aktif dan minat terhadap materi pembelajaran. Meskipun mayoritas peserta didik merespons positif penerapan *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall*, sekitar 8,18% menunjukkan respon negatif. Hambatan ini dipengaruhi oleh perbedaan gaya belajar, keterbatasan literasi digital, pengalaman terbatas dengan media interaktif, serta preferensi terhadap metode konvensional. Beberapa siswa merasa canggung atau kurang percaya diri menggunakan teknologi baru, sementara yang terbiasa dengan ceramah memerlukan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan pembelajaran berbasis permainan yang menuntut partisipasi aktif dan kolaborasi (Putri *et al.* 2021)

**3. Pengaruh Metode *Game Based Learnig* berbantuan *Wordwall* terhadap hasil belajar****3.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* peserta didik****Tabel 3.** Hasil *Pretest* dan *Posttest* peserta didik

	<i>Pre-Test</i>		<i>Post-Test</i>	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Rata-rata	50,65	57,16	73,31	81,25
Min	29,17	33,33	52	50
maks	66,67	79,16	91,66	100

Berdasarkan tabel *pretest* dari kelas Eksperimen dan kelas Kontrol menunjukkan nilai rata-rata yaitu 57,16 dan 50,65 . Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki karakteristik yang sama karena memiliki rata-rata yang sama atau mendekati. Kemudian diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua sampel. Setelah dilakukan analisis hasil rata-rata *Posttest* kelas Eksperimen yaitu 81,25 dan kelas kontrol 73,31. Dapat disimpulkan hasil rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol.

**3.2 Inferensial****a. Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil Uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Uji Normalitas

Kelas	Tes	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	keterangan
Eksperimen	Pretest	0,096	0,159	Terdistribusi Normal
	Posttest	0,077		
Kontrol	Pretest	0,077	0,159	
	Posttest	0,120		

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa nilai pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dengan  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ .

**b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat sebaran data memiliki varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Fisher* (F) dengan taraf signifikansi 0,05. Data memiliki varians normal jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , sedangkan jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  artinya varians tidak homogen.

**Tabel 5.** Uji Homogenitas

Data	Kelas	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	keterangan
Pretest	Eksperimen	1,39	1,82	Varians homogen
	Kontrol			
Posttest	Eksperimen	1,79	1,82	
	Kontrol			

Dari 2 jenis pengujian yang telah dilakukan dengan hasil data terdistribusi normal serta data yang diperoleh homogen maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji *t* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**c. Uji Hipotesis**

Uji hipotesis bertujuan untuk melihat terdapat pengaruh atau tidak setelah diberikan perlakuan atau *treatment* pada sampel. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Uji Hipotesis

Data	T <sub>hitung</sub>	T <sub>tabel</sub>	keterangan	Kesimpulan
Pretest	1,91	2,00	$t_{hitung} \leq t_{tabel}$	Tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelas sampel
Posttest	2,44		$t_{hitung} > t_{tabel}$	Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelas sampel

Berdasarkan tabel diatas, hasil pretest tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelas sampel dengan  $T_{hitung} = 1,91 \leq t_{tabel} = 2,00$ . Setelah diberikan perlakuan dan mendapatkan hasil Posttest  $T_{hitung} = 2,44 > t_{tabel} = 2,00$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan metode pembelajaran *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* terhadap hasil belajar IPA di SMPN 2 Padang Penelitian sebelumnya juga mendukung hasil ini. Menurut Pratiwi *et al.* (2021), penerapan metode *Games Education* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif. Sementara itu, penelitian oleh Agusti & Aslam (2022) menunjukkan bahwa penggunaan media *Wordwall* efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA di sekolah dasar, karena menyediakan latihan yang menarik dan umpan balik langsung bagi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa merupakan efek dari penggunaan model pembelajaran yang tepat (Widia & Sarnitia, 2020; Oya *et al.*, 2025). Selain itu, Ramadhani *et al.* (2024) menemukan bahwa penggunaan *game online* seperti *Wordwall* mampu meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan kolaboratif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMPN 2 Padang yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII pada materi Zat dan Perubahannya. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol dengan  $t_{hitung} 2,44 > t_{tabel} 2,00$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Penerapan metode *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* terbukti berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini didukung keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik dengan persentase sebesar 97% serta angket respon peserta didik yang sangat tinggi dengan persentase sebesar 91,82%. Dapat disimpulkan, metode *Game Based Learning* berbantuan *Wordwall* telah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, N., & Aslam, A. (2022). Efektivitas media pembelajaran aplikasi Wordwall terhadap hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5794–5800. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3204>
- Ahmad, R. (2020). Tantangan pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama: Analisis metode konvensional. *Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1), 45–53.
- Aidah, N. & Nurafni, N. (2022). Analisis Penggunaan Aplikasi Wordwall pada Pembelajaran IPA Kelas IV di SDN Ciracas 05 Pagi. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 161-174. <https://doi.org/10.22373/pjp.v11i2.14133>
- Dewi, A., & Prasetyo, B. (2021). Analisis efektivitas pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar IPA siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(2), 87–95.



- Harlanu, M., Suryanto, A., Ananta, H., & Hudallah, N. (2022). *Self Directed Learning berbasis Literasi Digital di Masa Pandemi Covid-19 (Analisis Perilaku, Skill Digital dan Hasil Belajar Mahasiswa)*. Book Chapter Konservasi pendidikan, 2(1), 1-30. <https://bookchapter.unnes.ac.id/index.php/kp/article/view/41>
- Hidayat, A., & Lestari, S. (2021). Penerapan *game-based learning* untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 145–154.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2022 tentang Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Nirmala, R., Wulandari, N., & Fajar, M. (2022). Pengaruh *game-based learning* terhadap pemahaman konsep sains siswa SMP. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran Sains*, 7(3), 210–220.
- Oya, A., Suastra, I. W., Aryana, I. B. P., Widia, W., & Purnamasari, I. (2025). Ethnopedagogical Insights From the Donggo Community: Integrating Cultural Values Into Science Education for Harmony and Sustainability. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 6(01), 101-113. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v6i01.409>
- Pratiwi, A., Hikmah, F., Adiansha, A. A., & Suciati, S. (2021). Analisis penerapan metode games education dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(1), 36-43. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v1i1.27>
- Putri, D., Lestari, H., & Rahman, F. (2021). Pemanfaatan media Wordwall untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Interaktif*, 5(2), 132–140.
- Rahmawati, D., Prasetyo, H., & Wulandari, N. (2022). Pengaruh penggunaan media interaktif berbasis game terhadap pemahaman konsep IPA siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(1), 77–85. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.28214>
- Ramadhani, R., Putri, D. N., & Lubis, H. (2024). *Efektivitas penggunaan game online Wordwall dalam meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa*. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 5(1), 45–54.
- Sari, W. (2021). *Wordwall* sebagai Media Belajar Interaktif daring dalam Pendahuluan Pendidikan Kegiatan Yang Berbagai Dalam Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa Geografi Pada Mata Kuliah Geografi Desa Kota di Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 10(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.31314/akademika.v10i1.1083>
- Tanthowi, I., Mahsup, M., Utami, L. W., Salsabilah, N., Iqamah, N., Awalia, P. T. A., ... & Palahuddin, P. (2023). Efektivitas penggunaan media Wordwall untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(4), 563-571. <https://doi.org/10.31764/justek.v6i4.20467>
- Wahyuning, S., & Wahyuning, S. (2022). *Pembelajaran ipa interaktif dengan game based learning*. 4(2).
- Widia, W., & Sarnita, F. (2020). Desain Percobaan IPA dengan Bahan Dari Lingkungan untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sisiwa. *Pendikdas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(02), 1-5. <https://doi.org/10.56842/pendikdas.v1i1.12>
- Yanto, F. (2019). Development of problem-based student worksheet with authentic assessment to improve student ' s physics problem solving ability Development of problem-based student worksheet with authentic assessment to improve student ' s physics problem solving ability. *Journal of Physics*, 1185, No. 1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012075>