



Pengaruh Media Grafis Berbasis Canva Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV Gugus XIV Kota Bengkulu

Fayza Oktavia^{1*}, Dalifa², Ike Kurniawati³

¹²³Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Bengkulu, Indonesia

¹²³Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu 38371

* Korespondensi: E-mail: fayzaoktavia10@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to ascertain how using graphic media applications based on Canva affects the learning outcomes of IPAS students in fourth grade in Cluster XIV, Bengkulu City. This kind of study employs a quasi-experimental approach with a matching only pretest-posttest group design and is quantitative in nature. Bengkulu City's SDN Cluster XIV is the study's population. In this study, fourth-grade children from SDN 42 Bengkulu City served as the experimental group and fourth-grade students from SDN 45 Bengkulu City served as the control group. Multiple-choice test questions were employed in the study instrument. Descriptive analysis, precondition testing, and inferential analysis – specifically, the t-test – are the methods of data analysis that are employed. The study's findings show a substantial difference between the data from the pretest and posttest. The values of t count = 3.336, Sig. (2-tailed) = 0.002, and t-table distribution = 1.686 support this conclusion. The t-count value ($3.336 > 1.686$) and the two-tailed significance level ($0.002 < 0.05$) are thus greater. H_0 is thus accepted whereas H_1 is refused. Based on the study's findings, it can be inferred that IPAS students in fourth grade of Cluster XIV, Bengkulu City, benefit from using Canva-based graphic media applications in their learning outcomes.

Keywords: Canva Application, Graphic Media, Learning Results

1. PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka merupakan suatu inovasi untuk mengembangkan potensi dan minat belajar siswa. Kurikulum merdeka memuat beberapa mata pelajaran salah satunya yaitu IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial). Pembelajaran IPAS dirancang untuk meningkatkan kemampuan literasi dasar siswa di jenjang SD. Menurut Anggraena *et al.* (2022), mapel IPA dan IPS digabung dengan dasar bahwa kedua mapel tersebut merupakan pengembangan keterampilan inkuiri atau berpikir ilmiah sehingga menjadi pembelajaran IPAS. Sependapat dengan Wijayanti & Anita (2023), yang

mengungkapkan bahwa IPAS adalah mapel yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains dan mendorong siswa untuk mempelajari ilmu alam dan sosial yang lebih rumit di sekolah menengah. Pendapat ini menjadi dasar bagi siswa dalam mempelajari IPA dan IPS lebih dalam pada pendidikan selanjutnya. Anggraena, *et al.* (2022), yang mengungkapkan bahwa pembelajaran IPAS di sekolah dasar sangat penting karena akan memberikan dasar bagi siswa untuk mengetahui konsep lebih dalam tentang mata pelajaran IPA dan IPS di sekolah menengah pertama.

Pembelajaran IPAS tidak hanya untuk mengetahui materi saja, tetapi siswa dapat turun langsung dalam mencari tahu kebenaran materi tersebut, seperti halnya untuk melihat interaksi makhluk hidup yang ada di sekitar. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Afifah (2023:58), IPAS adalah bidang ilmu yang menyelidiki bagaimana makhluk hidup dan benda mati berinteraksi di alam. Ini juga menyelidiki bagaimana manusia sebagai komunitas dan individu berinteraksi dengan lingkungannya. Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar (SD), itu lebih dari sekedar pelajaran hapalan yang diingat siswa kemudian dilupakan. Diharapkan siswa memahami konsep dasar ilmu pengetahuan sosial dan ilmu pengetahuan alam, menyadari masalah sosial di lingkungan mereka, dan dapat mengkaji masalah sosial yang terjadi. Dalam proses pembelajaran, guru lebih sering berpatokan pada satu sumber belajar daripada menggunakan media pembelajaran untuk mendorong minat siswa. Susanto (2014:3) mengatakan pada kenyataannya saat ini, banyak pendidik masih menggunakan pembelajaran konvensional, terutama yang berkaitan pada pembelajaran interaktif (IPS).

Meskipun banyak inovasi telah dilakukan untuk memperbaiki metode ini, hasilnya masih kurang memuaskan. Beberapa kelemahan model pembelajaran konvensional ini guru lebih cenderung memberikan ceramah yang hanya meminta siswa untuk mendengarkan materi pembelajaran yang disampaikan dan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa tidak berusaha untuk belajar sendiri dan hanya menerima pelajaran secara pasif. Akibatnya, siswa terkesan hanya menunggu perintah atau petunjuk dari

gurunya. Berdasarkan hasil penelitian Ariesta & Kusumayati (2018), rendahnya hasil belajar dikarenakan proses pembelajaran yang tidak tepat sehingga mengakibatkan siswa tidak memiliki kemauan untuk belajar. Hasil belajar merupakan nilai yang didapat setelah mengikuti pembelajaran yang ada di kelas dan dapat merubah sikap dan perilaku. Kurniawati (2019:135) mengatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa secara keseluruhan, yang digunakan untuk mengukur perubahan perilaku siswa selama proses pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran dibutuhkan media pembelajaran yang digunakan sebagai pendukung untuk menumbuhkan minat belajar siswa. Satrianawati (2018:9) mengungkapkan bahwa manfaat media pembelajaran yaitu untuk membangkitkan minat belajar peserta didik dan dapat menghasilkan kualitas hasil mengajar yang lebih baik. Media *grafis* berbasis aplikasi *canva* adalah salah satu dari banyaknya media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media *grafis* adalah media yang menyajikan ulang sesuatu yang ditangkap melalui indra penglihatan maupun indra pendengaran. Menurut Agustina (2023:27), media *grafis* memiliki fungsi untuk menarik perhatian, mengilustrasikan fakta, dan dapat lebih menjelaskan ide agar mudah dipahami. Berdasarkan temuan penelitian Priyanti, *et al.* (2017), terdapat pengaruh penggunaan media *grafis* pada pembelajaran IPS dengan hasil 84,05 dan 73,39 pada pembelajaran konvensional.

Penggunaan media *grafis* pada penelitian ini dibuat dengan aplikasi *canva*, yaitu aplikasi yang sangat mempermudah guru dalam mendesain media untuk proses belajar. Triningsih

(2021:103) mengatakan bahwa aplikasi canva memudahkan guru dan siswa untuk menerapkan keterampilan, kreativitas, dan pembelajaran berbasis teknologi. Hasil desain yang dihasilkan oleh aplikasi ini dapat meningkatkan ketertarikan siswa dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Peneliti mendesain media *grafis* melalui aplikasi *canva* sesuai dengan pembelajaran yang akan diberikan pada siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini berguna untuk melihat "Pengaruh Media *Grafis* Berbasis Aplikasi *Canva* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV Gugus XIV Kota Bengkulu".

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eksperimen semu. Adapun desain yang digunakan adalah *The Matching Only Pretest-Posttest Group Design*. Uji homogen pada hasil belajar IPAS siswa dilakukan pada kedua kelompok untuk menghasilkan kelompok yang ekuivalen (setara). Hasil yang homogen, kemudian diberikan pembelajaran pada kedua kelas dengan materi yang sama yaitu materi "Aku dan Kebutuhanku".

Populasi pada penelitian ini adalah kelas IV SDN Gugus XIV Kota Bengkulu. *Cluster Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel pada penelitian ini. Sampel penelitian ini yaitu kelas IV SDN 45 Kota Bengkulu sebagai kelompok kontrol dan kelas IV SDN 42 Kota Bengkulu sebagai kelompok eksperimen.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Pada uji analisis data terdapat uji normalitas dan homogenitas (uji

prasyarat), analisis uji-t independen, dan analisis deskriptif, yang mencakup penyajian data melalui diagram/tabel dan perhitungan skor *mean*, standar deviasi dan varian.

3. HASIL

Hasil *posttest* siswa kelas eksperimen terdapat nilai tertinggi dengan nilai 100, nilai terendah bernilai 60 dengan *mean* 82,5, standar deviasi 12,085 dengan varian 146,053. Kelas kontrol terdapat nilai tertinggi dengan nilai 100, nilai terendah bernilai 30 dengan *mean* 65,5, standar deviasi 19,324 dengan varian 373,421.

Output data *pretest* siswa kelompok eksperimen diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* > 0.05 ($0.159 > 0.05$) dan hasil output *pretest* siswa kelompok kontrol diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0.05 ($0.259 > 0.05$). Hasil ini memberikan indikasi pada data *pretest* kedua kelompok berdistribusi normal.

Selanjutnya, output *posttest* siswa kelompok eksperimen diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* > 0.05 ($0,066 > 0,05$) dan hasil output data *posttest* siswa kelompok kontrol diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* > 0.05 ($0.349 > 0.05$). Hal tersebut memberikan indikasi bahwa hasil *posttest* pada kedua kelompok berdistribusi normal.

Signifikansi data *pretest* siswa kedua kelompok adalah 0.719, yang berarti nilai signifikansi (*Sig.*) > 0.05 ($0.719 > 0.05$). Berdasarkan nilai tersebut, dapat disimpulkan status varian hasil *pretest* kedua kelompok yaitu homogen.

Selanjutnya, nilai signifikansi *posttest* kedua kelompok adalah 0.060, nilai signifikansi (*Sig.*) > 0.05 ($0.060 > 0.05$). Berdasarkan hal tersebut, disimpulkan status varian hasil *posttest* kedua kelompok yaitu homogen.

Nilai uji-t hasil penelitian, diperoleh thitung dengan menggunakan *Equal Variences Assumed* - 3.336 dan nilai *Sig. (2 tailed)* bernilai 0.002. Nilai distribusi t-tabel berdasarkan $df=38$ dengan signifikan $\alpha = 0.05$ adalah 2.015, sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3.336 > 2.015$) dan *Sig (2-tailed)* $0.002 < 0.05$. Data ini

menunjukkan selisih yang signifikan pada hasil belajar di kedua kelompok yang disebabkan oleh perlakuan kedua kelas yang berbeda. Berikut adalah data hasil penelitian yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Deskripsi Data	Pretest Siswa		Posttest Siswa	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Nilai Tertinggi	70	60	100	100
Nilai Terendah	10	0	60	30
Rata-rata	40,5	35,0	82,5	65,5
Standar Deviasi	18,202	16,384	12,085	19,324
Varian	331,316	268,421	146,053	373,421
Uji Normalitas				
Sig*	0,159	0,259	0,066	0,349
Taraf Sig 5%	0,05	0,05	0,05	0,05
Uji Homogenitas				
Sig*	0,719		0,060	
Taraf Sig 5%	0,05		0,05	
Uji Hipotesis				
thitung			3.336	
t-tabel			2.015	

4. PEMBAHASAN

Kelas IV SDN 45 Kota Bengkulu sebagai kelas kontrol dan kelas IV SDN 42 Kota Bengkulu sebagai kelas eksperimen. Pelaksanaan diawali dengan pemberian soal *pretest* pada siswa dilakukan sebelum dilaksanakannya pembelajaran. Waktu pengerjaan soal *pretest* diberikan 15 menit. Hasil *pretest* siswa di kelas kontrol yaitu 35,00, sedangkan eksperimen yaitu 40,50. Nilai ini tergolong rendah karena pada Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) Kurikulum Merdeka nilai 0-40 dikategorikan belum mencapai dan remedial di seluruh bagian.

Aktivitas pertama di kelas eksperimen dalam menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva*, yaitu dengan mempersiapkan terlebih dahulu media *grafis* berbasis aplikasi *canva* serta

Materi “Aku dan Kebutuhanku”. Pada aktivitas ini, peneliti berupaya untuk memusatkan perhatian siswa dengan memberikan gambar-gambar yang berhubungan dengan kebutuhan sehari-hari, misalnya kebutuhan yang harus dipenuhi dalam diri manusia sebagai makhluk hidup. Pada hal ini, siswa mulai menunjukkan ketertarikan dalam belajar. Hal ini telah membantu guru untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar, sesuai dengan pendapat Maria & Febrita (2019) yang menyatakan bahwa menggunakan media pembelajaran saat mengajar dapat membuat siswa lebih termotivasi dan tertarik untuk belajar.

Aktivitas kedua adalah mengorganisasikan siswa untuk belajar. Setelah tahap ini, peneliti menyampaikan materi yang dipelajari yaitu Materi “Aku dan Kebutuhanku”. Kemudian, peneliti menunjukkan media

grafis berbasis aplikasi *canva* dan meminta siswa maju secara bergantian untuk memilih dan menentukan kebutuhan berdasarkan tingkatannya. Tujuan media pembelajaran interaktif ini mampu membantu siswa dalam mengingat materi pembelajaran dan tidak mudah merasa bosan sehingga mendapatkan hasil belajar yang tinggi. Pada akhir pembelajaran, siswa dapat menyimpulkan materi yang mereka pahami. Sesuai dengan pendapat Wibawanto (2017:7) media pembelajaran bisa digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa karena memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dan menimbulkan kekuatan perhatian atau ingatan serta mampu menyelesaikan kesulitan yang sulit dipahami oleh siswa.

Aktivitas ketiga, peneliti memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan menjelaskan aktivitas yang akan dilakukan. Saat mengerjakan LKPD, siswa sangat tertarik dan merasa senang karena LKPD yang digunakan memuat gambar-gambar kebutuhan manusia. Adanya LKPD dapat menumbuhkan kerja sama antar peserta didik, keaktifan peserta didik dalam proses belajar serta memungkinkan peserta didik dapat bekerja secara kolaborasi bersama teman sekelompoknya (Kristyowati, 2018). Melalui penyelidikan atau pemecahan masalah pada LKPD ini siswa dapat menemukan cara yang tepat dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai sumber belajar, sehingga membantu siswa untuk menggali pengetahuannya serta siswa didampingi oleh peneliti yang berperan sebagai guru dalam menyelesaikan tugas.

Aktivitas yang keempat atau yang terakhir, yaitu penguatan pada aktivitas ini peneliti dapat memantapkan materi

pembelajaran seperti menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari tadi dan menjelaskan kembali hubungan media *grafis* berbasis aplikasi *canva* dalam pembelajaran. Peneliti juga memberi peluang kepada peserta didik untuk menanyakan hal yang mungkin kurang mengerti tentang materi Aku dan Kebutuhanku. Menurut Abdika, et al. (2019) tanya jawab dapat menumbuhkan pola pikir termasuk daya ingatan serta menumbuhkan kepercayaan diri siswa dalam menjawab dan mengeluarkan pendapat.

Pada hasil penelitian, ternyata respon siswa pada kelompok eksperimen sangat baik, siswa menjadi tidak pasif dan antusias, proses pembelajaran sangat hidup, dan siswa menjadi percaya diri dibandingkan dengan kelompok kontrol sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Menurut Murni, et al. (2022) penggunaan media mampu menumbuhkan kepercayaan diri yang tinggi serta hasil belajar siswa dapat meningkat. Pada kelompok kontrol, proses pembelajaran yang tidak disertai media *grafis* berbasis aplikasi *canva* membuat siswa cepat bosan dan tidak kondusif ketika pembelajaran berlangsung, sehingga terdapat pengaruh pada pemahaman siswa dan hasil belajar yang diraih siswa. Perbedaan hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan pada kedua kelas tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri dengan kemampuan yang dimiliki siswa dan faktor yang berada di luar diri siswa yaitu orang tua, dan lingkungan sekitar (Marlina & Sholehun, 2021). Selain itu, hasil belajar juga dipengaruhi oleh alat atau media pembelajaran yang digunakan. Ikut melibatkan siswa dalam pembelajaran seperti dalam penggunaan

media *grafis* berbasis aplikasi *canva*, agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif, menyenangkan, dan bermakna.

Berdasarkan hasil deskriptif *posttest*, menunjukkan terdapat selisih yang signifikan antara kelompok kedua kelompok. Perbedaan terjadi karena ada pembelajaran yang diberikan menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva*. Media *grafis* berbasis aplikasi *canva* ini membantu siswa pada proses belajar, agar proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan siswa tidak cepat merasa bosan. Penggunaan media sangat dibutuhkan agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Maria & Febrita (2019) berpendapat rasa bosan perlu di hilangkan, penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu caranya, karena penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran dapat memberikan stimulus pada siswa untuk fokus pada satu hal (media pembelajaran yang digunakan). Siswa dituntut untuk dapat menentukan kebutuhan berdasarkan tingkatannya, sehingga dapat membedakan antara kebutuhan dan keinginan.

Pembelajaran menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva* berpengaruh terhadap keaktifan siswa dalam proses belajar sehingga mempengaruhi hasil belajar aspek pengetahuan siswa. Berdasarkan hal itu sejalan dengan hasil penelitian Priyanti, *et al* terdapat rata-rata (*mean*) hasil

belajar siswa SD menggunakan media *grafis* di mana terdapat peningkatan hasil dari proses belajar siswa.

5. SIMPULAN

Terdapat perbedaan hasil dari penelitian yang dilakukan pada kedua kelas yang disebabkan oleh perbedaan perlakuan kedua kelas tersebut, yaitu dengan menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva* pada kelas eksperimen dan tidak menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva* pada kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa H_0 tidak ditolak, yang berarti terdapat pengaruh media *grafis* berbasis aplikais *canva* terhadap hasil belajar siswa aspek pengetahuan pada materi "Aku dan Kebutuhanku" kelas IV gugus XIV Kota Bengkulu. Hal ini dapat dilihat dari pembelajaran kelas eksperimen dengan menggunakan media *grafis* berbasis aplikasi *canva* yang memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 82.50. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan pembelajaran kelas kontrol tanpa media *grafis* berbasis aplikasi *canva* yaitu diperoleh rata-rata *posttest* sebesar 65.50. Hasil uji hipotesis pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai thitung dengan menggunakan *Equal Variances Assumed* = 3.336 dan nilai *Sig. (2-tailed)* bernilai 0.002 serta nilai distribusi ttabel adalah 1,686, sehingga thitung > ttabel (3.336 > 1,686) dan *Sig (2-tailed)* 0.008 < 0.05.

6. REFERENSI

- Abdika, Y. Arham, A. M. & Sudirman. (2019) Pengaruh Metode Tanya Jawab Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Economic Education Jurnal*, (1)2. 44-50. DOI: <https://doi.org/10.37479/jeej.v1i2.2522>
- Afifah, N. M. S. (2023) *Inovasi Media pembelajaran untuk mata pelajaran IPAS*. Cahya Ghani Recovery.
- Agustina, P. (2023) *Media Pembelajaran*. Sada Kurnia Pustaka

- Akbar, R. M. (2022). *Media Grafis*. Global Eksekutif Teknologi
- Ariesta, W. F. & Kusumayati, N. E. (2018). Pengembangan Media Komik Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.23969/jp.v3i1.571>
- Anggraena, Y. Felicia, N. Ginanto, E. D. Pratiwi, I. Utama, B. Alhapip, L & Widiaswati, D. (2022). *Kajian akademik kurikulum untuk pemulihan pembelajaran*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.
- Kristyowati, R. (2018). Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan. In *Prosiding Seminar dan Diskusi Pendidikan Dasar*.
- Kurniawati, I. Karjiyati, V. Dalifa. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Manipulatif terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN 52 Kota Bengkulu. *Jurnal PGSD*, 12 (2) : 133 – 140. DOI: <https://doi.org/10.33369/pgsd.12.2.133-140>
- Maria, U. & Febrita, Y. (2019). Peranan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Universitas Indraprasta PGRI*, 1(1), 181-188.
- Marlina, L. & Sholehun. (2021). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Bahasa Indonesia Pada Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah Majaran Kabupaten Sorong. *Jurnal Keilmuan Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 2(1), 66-74.
- Murni, F. Marjo, K. H, Wahyuningrum, E. (2022) Pengaruh Penggunaan Media Manipulatif Pada Pembelajaran Matematika Dan Kepercayaan Diri Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*. 6(2). 438-459. DOI: [dx.doi.org/10.30651/else.v6vi2i.13434](https://doi.org/10.30651/else.v6vi2i.13434)
- Priyanti, S. L. N., Sujana, W. I., Darsana, W. I. (2017). Pengaruh Keterampilan Dasar Literasi Berbantuan Media Grafis Terhadap Penguasaan Kompetensi Pengetahuan IPS Siswa Kelas IV SD. *Jurnal of Education Technology*. 1(2). DOI: <https://doi.org/10.23887/jet.v1i2.11772>
- Satrianawati. (2018). *Media dan sumber belajar*. Budi Utama
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R & D, dan Penelitian Pendidikan)*. Alfabeta.
- Susanto, A. (2014) *Pengembangan Pembelajaran IPS di SD*. Prenadamedia Group
- Triningsih, D. E. (2021). Penerapan aplikasi *canva* untuk meningkatkan kemampuan menyajikan teks tanggapan kritis melalui pembelajaran berbasis proyek *paper knowledge*. *Toward a Media History of Documents*, 15(1), 128-144. DOI: <https://doi.org/10.30957/cendekia.v15i1.667>
- Wibawanto. W. (2017) *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif. Cerdas Ulet Kreatif*
- Wijayanti, D. I., & Anita, E. (2023). Implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran IPAS MI/SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 2100-2112.