

IMPLEMENTASI PROJECT-BASED LEARNING MENGGUNAKAN GOOGLE SHEETS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN STATISTIKA DAN NUMERASI SISWA SMP ALFALAH

Fatmawati^{1,*}, Ardi Rahmawan², dan Lisda Ramdhani³

^{1,2,3} STKIP Harapan Bima, NTB

* Email: fatmawati23@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas implementasi model Project-Based Learning (PjBL) berbantuan Google Sheets dalam meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi siswa SMP Alfalah. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain Non-equivalent Control Group Design. Sebanyak 50 siswa kelas VIII dibagi menjadi kelompok eksperimen (PjBL dengan Google Sheets) dan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional). Data dikumpulkan melalui tes awal (pretest), tes akhir (posttest), observasi, angket respon siswa, dan penilaian proyek. Data kuantitatif dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain dan uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencapai nilai N-Gain sebesar 0,68 (68%) yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 0,35 (35%), dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Observasi dan angket respon siswa menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik (rata-rata skor 3,7), minat belajar yang tinggi (92%), dan kemudahan dalam pengolahan data menggunakan Google Sheets (92%). Penilaian proyek juga menunjukkan kemampuan siswa dalam mengolah data, menyajikan grafik, dan menarik kesimpulan dengan kategori "Baik" (rata-rata skor 3,4). Implementasi model PjBL berbantuan Google Sheets efektif dalam meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi, serta mengembangkan minat belajar dan keterampilan abad ke-21 (4C) siswa. Model ini dapat dijadikan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika yang kontekstual dan relevan dengan era digital.

Kata kunci: Project-Based Learning, Google Sheets, Statistika & Numerasi

Abstract

This study aims to investigate the effectiveness of implementing Project-Based Learning (PjBL) assisted by Google Sheets in improving the statistical and numeracy skills of junior high school students at SMP Alfalah. The research employed a quasi-experimental design with a Non-equivalent Control Group Design. A total of 50 eighth-grade students were divided into an experimental group (PjBL with Google Sheets) and a control group (conventional learning). Data were collected through pretests, posttests, observations, student response questionnaires, and project assessments. Quantitative data were analyzed using normalized gain (N-Gain) calculations and independent sample t-tests. The results showed that the experimental group achieved a significantly higher N-Gain score of 0.68 (68%) compared to the control group's 0.35 (35%), with a significance value of 0.000 ($p < 0.05$). Observations and student responses indicated excellent implementation of learning (average score of 3.7), high learning interest (92%), and ease in data processing using Google Sheets (92%). Project assessments also demonstrated students' good ability (average score of 3.4) to process data, create visualizations, and draw conclusions. The implementation of the PjBL model assisted by Google Sheets is effective in improving students' statistical and numeracy skills, as well as in fostering learning interest and 21st-century skills (4C). This model can serve as an innovative alternative for contextual and digitally relevant mathematics education.

Keywords: Project-Based Learning, Google Sheets, Statistics & Numeracy

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan besar dalam mempersiapkan generasi muda dengan

kompetensi yang relevan dengan tuntutan era digital dan revolusi industri 4.0. Kemampuan statistika dan numerasi telah menjadi keterampilan fundamental yang tidak hanya

dibutuhkan dalam bidang sains dan teknologi, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari dan pengambilan keputusan yang rasional (OECD, 2019). Namun, berbagai hasil assessment internasional seperti PISA (Programme for International Student Assessment) consistently menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika dan numerasi siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, dengan posisi 72 dari 78 negara pada assessment terakhir (OECD, 2022).

Fenomena rendahnya kemampuan statistika dan numerasi ini semakin memprihatinkan mengingat pentingnya kedua kemampuan tersebut dalam menghadapi era banjir data dan disrupsi teknologi. Menurut Darling-Hammond et al. (2020), pendidikan modern harus bertransformasi dari pendekatan yang berfokus pada hafalan menuju pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah kontekstual. Temuan ini konsisten dengan hasil studi Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yang menempatkan Indonesia pada peringkat 44 dari 49 negara untuk kemampuan matematika siswa kelas 8 (Mullis et al., 2020).

Kondisi ini mengindikasikan adanya masalah sistemik dalam pendekatan pembelajaran matematika dan statistika di Indonesia. Akar permasalahan rendahnya kemampuan statistika dan numerasi ini terjadi karena pembelajaran statistika dan matematika masih sering diajarkan secara abstrak dan terpisah dari konteks dunia nyata (Brown & Green, 2021). Siswa dilatih untuk menyelesaikan soal-soal prosedural tanpa memahami aplikasi dan relevansi konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. assessment yang digunakan dalam pembelajaran statistika seringkali terbatas pada pengukuran kemampuan prosedural dan hafalan, bukan pada pemahaman konseptual dan kemampuan aplikasi (Miller & Lee, 2023). Kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran statistika menjadikan proses belajar tidak relevan dengan realitas digital yang dihadapi siswa sehari-hari (Anderson et al., 2022).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang diakui efektif untuk mengatasi tantangan

ini adalah Project-Based Learning (PjBL). PjBL adalah model pembelajaran inovatif yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui keterlibatan mereka dalam proyek-proyek nyata yang autentik dan bermakna (Thomas, 2000). Berbeda dengan pembelajaran tradisional yang seringkali abstrak dan terpisah dari konteks dunia nyata, PjBL menawarkan pengalaman belajar yang holistik dan terintegrasi. Meta-analisis yang dilakukan oleh Chen & Yang (2019) terhadap 76 studi empiris membuktikan bahwa implementasi PjBL secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan effect size sebesar 0.71, yang tergolong dalam kategori efek besar.

Perkembangan teknologi digital memberikan dimensi baru dalam implementasi PjBL untuk pembelajaran statistika. Google Sheets sebagai aplikasi spreadsheet berbasis cloud menawarkan berbagai keunggulan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 (Johnson et al., 2022). Keunggulan tersebut meliputi aksesibilitas yang mudah, kemampuan kolaborasi real-time, fitur analisis data yang komprehensif, dan integrasi yang seamless dengan berbagai platform digital lainnya. Penelitian oleh Williams & Davis (2023) menunjukkan bahwa penggunaan Google Sheets dalam pembelajaran statistika tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep matematika, tetapi juga mengembangkan kompetensi literasi digital yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja kontemporer.

Integrasi antara pendekatan PjBL, konteks lingkungan sekolah, dan teknologi Google Sheets menciptakan ekosistem pembelajaran yang powerful untuk mengembangkan kemampuan statistika dan numerasi siswa. Melalui kombinasi ini, siswa tidak hanya belajar statistika sebagai kumpulan rumus dan prosedur yang abstrak, tetapi mengalami langsung proses ilmiah mulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, analisis, interpretasi, hingga komunikasi temuan (Garcia et al., 2023). Pengalaman belajar semacam ini sesuai dengan filosofi pembelajaran experiential yang dikemukakan oleh Kolb (1984) yang menekankan pada siklus belajar melalui pengalaman konkret, observasi

reflektif, konseptualisasi abstrak, dan eksperimen aktif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif implementasi Project-Based Learning menggunakan Google Sheets untuk meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi siswa. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran statistika dan numerasi siswa SMP Alfalah.

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini jenis pendekatan Kuantitatif. Rancangan desain penelitian Adalah Quasi-Experimental Design dengan bentuk Non-equivalent Control Group Design. Desain ini melibatkan satu kelompok eksperimen (yang mendapat perlakuan) dan satu kelompok kontrol (yang menggunakan metode konvensional), kedua kelompok diberi pretest dan posttest.

2. Variabel Penelitian

Variabel Bebas (Independent Variable): Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) berbantuan Google Sheets. Variabel Terikat (Dependent Variable): Kemampuan Statistika dan Kemampuan Numerasi siswa.

3. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Seluruh siswa SMP Alfalah Rade. Sampel: Sebanyak 25 siswa dari kelas VIII (sebagai kelas eksperimen), dipilih dengan teknik Purposive Sampling atau *Cluster Sampling* berdasarkan pertimbangan tertentu seperti kesiapan guru dan akses penelitian. Kelas paralel lain dengan jumlah siswa sama dapat ditetapkan sebagai kelompok kontrol.

4. Prosedur Implementasi Perlakuan (PjBL dengan Google Sheets)

- 1) Pertanyaan Mendasar (Essential Question): Guru mengajukan masalah kontekstual, misalnya "Bagaimana cara mengolah data mengenai makanan ringan favorit atau

screen time (waktu menatap layar) siswa di sekolah kita?".

- 2) Perencanaan Proyek: Siswa berkelompok merencanakan proyek, termasuk menyusun instrumen pengumpulan data (kuesioner sederhana via Google Form) dan pembagian tugas. Guru memperkenalkan Google Sheets untuk pengolahan data.
- 3) Penyusunan Jadwal: Guru dan siswa menyepakati timeline pengerjaan proyek (contoh: 1 minggu perencanaan, 1 minggu pengumpulan data, 1-2 minggu pengolahan dan analisis).
- 4) Pemantauan: Guru memantau perkembangan kelompok, membimbing siswa yang mengalami kendala memahami konsep statistika (mean, median, modus) atau teknis penggunaan Google Sheets.
- 5) Pengujian Hasil: Setiap kelompok mempresentasikan hasil analisis data dan visualisasinya dari Google Sheets di depan kelas. 6) Evaluasi Pengalaman: Siswa melakukan refleksi proses dan mengisi angket respon.

5. Teknik Analisis Data

Uji Prasyarat Analisis dengan melakukan Uji Normalitas (Kolmogorov Smirnov/Shapiro-Wilk) dan Uji Homogenitas (Levene's Test) pada data pretest atau nilai N-Gain. Uji Hipotesis dengan menggunakan Uji Independent Sample t-Test pada data N-Gain (gain ternormalisasi) untuk menguji perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Jika signifikansi (Sig.) < 0.05 , maka H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Deskripsi Data Awal (Pretest)

Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes awal (pretest) untuk mengukur kemampuan awal statistika dan numerasi siswa. Hasil pretest menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara.

Statistik	Kelas Eksperimen (n=25)	Kelas Kontrol (n=25)
Rata-rata	45,20	46,80
Median	46,00	47,00
Modus	45,00	45,00
Standar Deviasi	8,75	9,20
Nilai Minimum	30,00	32,00
Nilai Maksimum	62,00	65,00
Persentase Ketuntasan	20%	24%

Tabel 4.1 Hasil Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi 0,152 ($p > 0,05$) untuk kelas eksperimen dan 0,183 ($p > 0,05$) untuk kelas kontrol, yang berarti data berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas menggunakan Levene's Test menghasilkan nilai signifikansi 0,415 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa varians data kedua kelompok homogen. Uji independent sample t-test terhadap nilai pretest menghasilkan nilai signifikansi 0,527 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.1.2 Keterlaksanaan Pembelajaran

Selama penelitian berlangsung, dilakukan observasi untuk mengukur keterlaksanaan model PjBL berbantuan Google Sheets di kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh dua pengamat menggunakan lembar observasi dengan skala Likert 1-4.

Aspek yang Diamati	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4
Persiapan Pembelajaran	3,2	3,5	3,6	3,6
Penyampaian Essential Question	3,4	3,6	3,7	3,7
Pembimbingan Perencanaan Proyek	3,1	3,4	3,6	3,6
Pemanfaatan Google Sheets	3,0	3,3	3,5	3,5
Keterlibatan Siswa dalam Kelompok	3,2	3,5	3,7	3,7
Presentasi Hasil Proyek	-	-	3,4	3,4
Refleksi Pembelajaran	3,1	3,3	3,5	3,5
Rata-rata	3,2	3,4	3,6	3,6

Tabel 4.2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pada pertemuan pertama, beberapa kendala teknis dalam penggunaan Google Sheets masih tampak, namun pada pertemuan-pertemuan berikutnya, siswa semakin terampil dalam memanfaatkan fitur-fitur Google Sheets untuk pengolahan data statistika. Keterlibatan siswa dalam kelompok juga mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan berjalannya proyek.

4.1.3 Hasil Belajar (Posttest) dan Analisis N-Gain

Setelah mengikuti serangkaian proses pembelajaran, kedua kelompok diberikan tes akhir (posttest) dengan instrumen yang sama dengan pretest. Hasil posttest kemudian dianalisis untuk mengukur peningkatan kemampuan statistika dan numerasi.

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Pernyataan	SS	S	KS	TS
Rata-rata Pretest	45,20	46,80	Pembelajaran dengan proyek membuat saya lebih tertarik belajar statistika	68%	24%	8%	0%
Rata-rata Posttest	82,40	65,60	Google Sheets memudahkan saya dalam mengolah dan menganalisis data	64%	28%	8%	0%
N-Gain	0,68	0,35	Saya merasa lebih memahami konsep statistika melalui kegiatan proyek ini	60%	32%	8%	0%
Persentase N-Gain	68%	35%	Kegiatan berkelompok membantu saya dalam memahami materi	56%	36%	8%	0%
Kategori N-Gain	Sedang	Sedang	Saya merasa lebih percaya diri dalam menyajikan data setelah mengikuti pembelajaran ini	52%	40%	8%	0%
Persentase Ketuntasan	84%	44%					

Tabel 4.3 Hasil Posttest dan N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai posttest kelas eksperimen adalah 82,40, sedangkan kelas kontrol adalah 65,60. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,68 (68%) termasuk dalam kategori peningkatan sedang, sementara kelas kontrol sebesar 0,35 (35%) juga termasuk dalam kategori sedang, namun secara kuantitatif lebih rendah dari kelas eksperimen.

Hasil uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai N-Gain menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan homogen ($p > 0,05$). Selanjutnya, uji independent sample t-test terhadap nilai N-Gain menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan statistika dan numerasi antara kelas eksperimen yang menerapkan model PjBL berbantuan Google Sheets dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

4.1.4 Hasil Angket Respon Siswa

Angket respon siswa diberikan kepada kelas eksperimen setelah pembelajaran selesai untuk mengukur minat, motivasi, dan tanggapan siswa terhadap model PjBL berbantuan Google Sheets.

Tabel 4.4 Hasil Angket Respon Siswa

Berdasarkan Tabel 4.4, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa (92%) menyatakan tertarik dengan pembelajaran statistika melalui model PjBL. Sebanyak 92% siswa juga menyatakan bahwa Google Sheets memudahkan mereka dalam mengolah dan menganalisis data. Selain itu, 92% siswa merasa lebih memahami konsep statistika melalui kegiatan proyek, dan 92% siswa mengakui bahwa kegiatan berkelompok membantu pemahaman mereka terhadap materi.

4.1.5 Hasil Penilaian Proyek

Penilaian proyek dilakukan untuk menilai produk akhir yang dihasilkan oleh siswa kelas eksperimen. Penilaian menggunakan rubrik yang mencakup aspek ketepatan pengolahan data, kejelasan penyajian grafik, dan kemampuan menarik kesimpulan.

Aspek Penilaian	Rata-rata Skor (1-4)	Kategori
Perencanaan Pengumpulan Data	3,4	Baik
Ketepatan Pengolahan Data dengan Google Sheets	3,5	Baik
Kejelasan Penyajian Grafik/Chart	3,6	Baik
Kedalaman Analisis Data	3,3	Baik
Ketepatan Kesimpulan Menarik	3,2	Baik
Kreativitas dalam Penyajian	3,4	Baik
Kerja Sama dalam Kelompok	3,7	Sangat Baik
Rata-rata	3,4	Baik

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Proyek Siswa

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat dilihat bahwa rata-rata skor proyek siswa adalah 3,4 yang termasuk dalam kategori baik. Aspek kerja sama dalam kelompok memperoleh skor tertinggi (3,7), diikuti oleh kejelasan penyajian grafik/chart (3,6). Aspek ketepatan menarik kesimpulan memperoleh skor terendah (3,2), namun masih termasuk dalam kategori baik.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Efektivitas Model PjBL Berbantuan Google Sheets dalam Meningkatkan Kemampuan Statistika dan Numerasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan Google Sheets efektif dalam meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi siswa SMP Alfalah Rade. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,68 (68%) yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya 0,35 (35%). Temuan ini konsisten dengan penelitian Widyaningrum dkk. (2022) yang menyimpulkan bahwa model PjBL berbantuan Google Spreadsheet efektif

meningkatkan hasil belajar dan mengembangkan keterampilan 4C siswa.

Efektivitas model ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme. Pertama, pendekatan project-based learning memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui proyek nyata yang kontekstual. Dalam penelitian ini, siswa terlibat dalam proyek pengumpulan dan pengolahan data mengenai makanan ringan favorit dan screen time di sekolah mereka. Konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari ini membuat pembelajaran statistika menjadi lebih bermakna dan relevan bagi siswa. Kedua, penggunaan Google Sheets sebagai alat bantu pembelajaran memberikan beberapa keunggulan dalam penguasaan konsep statistika.

Google Sheets memungkinkan siswa untuk melakukan pengolahan data secara cepat dan akurat, memvisualisasikan data dalam berbagai bentuk grafik, serta berkolaborasi dalam kelompok secara real-time. Fitur-fitur statistik dasar seperti average, median, mode, dan pembuatan chart/grafik dalam Google Sheets memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep statistika yang abstrak menjadi lebih konkret.

Ketiga, model PjBL yang diterapkan melalui enam tahapan (essential question, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pemantauan, pengujian hasil, dan evaluasi pengalaman) telah memberikan pengalaman belajar yang komprehensif bagi siswa. Setiap tahapan dirancang untuk mengembangkan tidak hanya pengetahuan prosedural statistika, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah.

4.2.2 Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis melalui PjBL dan Google Sheets

Penelitian ini juga mengungkap adanya peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, khususnya dalam hal representasi data dan interpretasi hasil. Pada awal penelitian, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan data dalam bentuk tabel dan grafik yang tepat, serta melakukan interpretasi terhadap hasil pengolahan data. Setelah mengikuti

pembelajaran dengan model PjBL berbantuan Google Sheets, kemampuan representasi matematis siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Latifah dkk. (2025) yang menyimpulkan bahwa model Problem Based Learning berbantuan Google Sheets mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik, dengan peningkatan persentase ketuntasan dari 27,8% pada prasiklus menjadi 86,1% pada siklus II. Meskipun konteks penelitian berbeda (Problem Based Learning vs Project Based Learning), kedua penelitian mengkonfirmasi efektivitas Google Sheets sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Dalam penelitian ini, peningkatan kemampuan representasi matematis terutama terlihat pada aspek-aspek berikut:

1. Kemampuan merepresentasikan data dalam bentuk tabel: Siswa mampu mengorganisir data dalam bentuk tabel dengan struktur yang tepat, termasuk penentuan judul tabel, penamaan kolom, dan pengisian data yang akurat.
2. Kemampuan merepresentasikan data dalam bentuk grafik: Dengan bantuan Google Sheets, siswa mampu memilih jenis grafik yang sesuai dengan karakteristik data, seperti pie chart untuk data kategori, bar chart untuk perbandingan data, dan line chart untuk menunjukkan tren.
3. Kemampuan menginterpretasikan representasi data: Siswa tidak hanya mampu membuat representasi data, tetapi juga melakukan interpretasi terhadap representasi tersebut untuk menarik kesimpulan yang bermakna.

4.2.3 Pengaruh Model PjBL Berbantuan Google Sheets terhadap Minat dan Motivasi Belajar

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa 92% siswa menyatakan lebih tertarik belajar statistika dengan pendekatan project-based learning. Tingkat minat dan motivasi yang tinggi ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan hasil belajar yang dicapai oleh kelas eksperimen. Temuan ini konsisten

dengan penelitian Supriatiningtyas dkk. (2025) yang menyimpulkan bahwa PjBL berbantuan Google Spreadsheet berpengaruh signifikan terhadap minat belajar siswa.

Beberapa faktor yang menyebabkan meningkatnya minat dan motivasi belajar siswa antara lain:

1. Kontekstualitas pembelajaran: Proyek yang diberikan terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga mereka dapat melihat relevansi antara materi statistika dengan dunia nyata.
2. Keterlibatan aktif siswa: Model PjBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, bukan sekadar penerima informasi pasif.
3. Pemanfaatan teknologi: Penggunaan Google Sheets sebagai alat bantu pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa generasi Z yang akrab dengan teknologi digital.
4. Kolaborasi dalam kelompok: Pembelajaran secara berkelompok menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendukung.
5. Kebebasan berekspresi: Dalam menyelesaikan proyek, siswa memiliki kebebasan untuk mengekspresikan kreativitas mereka dalam mengolah dan menyajikan data.

4.2.4 Pengembangan Keterampilan Abad 21 melalui Model PjBL Berbantuan Google Sheets

Selain meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi, model PjBL berbantuan Google Sheets juga berkontribusi dalam pengembangan keterampilan abad 21 (4C) pada siswa. Observasi selama penelitian menunjukkan perkembangan yang signifikan pada keterampilan komunikasi (communication), kolaborasi (collaboration), berpikir kritis (critical thinking), dan kreativitas (creativity).

Penelitian Widyaningrum (2021) juga mengkonfirmasi temuan ini, dengan menyimpulkan bahwa model PjBL berbantuan Google Spreadsheet efektif dalam meningkatkan hasil belajar untuk mengembangkan keterampilan 4C siswa. Dalam konteks penelitian ini, pengembangan keterampilan 4C terlihat dari:

1. Communication: Kemampuan siswa dalam mempresentasikan hasil proyek di depan kelas dan menjawab pertanyaan dari siswa lain maupun guru.
2. Collaboration: Kemampuan siswa dalam bekerja sama dalam kelompok, membagi tugas, dan saling membantu dalam menyelesaikan masalah.
3. Critical thinking: Kemampuan siswa dalam menganalisis data, mengevaluasi hasil pengolahan data, dan menarik kesimpulan yang logis.
4. Creativity: Kemampuan siswa dalam mendesain visualisasi data yang menarik dan informatif, serta menemukan cara-cara kreatif dalam penyajian hasil proyek

4.2.5 Kendala dan Solusi dalam Implementasi Model PjBL Berbantuan Google Sheets

Meskipun secara umum implementasi model PjBL berbantuan Google Sheets berjalan dengan baik, terdapat beberapa kendala yang dihadapi selama proses penelitian. Kendala-kendala tersebut beserta solusi yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Kendala teknis dalam penggunaan Google Sheets: Pada pertemuan pertama, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan fitur-fitur dasar Google Sheets seperti rumus statistik dan pembuatan grafik.
Solusi: Guru memberikan tutorial singkat dan pendampingan intensif pada pertemuan-pertemuan awal, serta membuat video panduan yang dapat diakses siswa secara mandiri.
2. Perbedaan kemampuan awal siswa: Terdapat variasi kemampuan dalam penguasaan konsep matematika dan penggunaan teknologi among siswa.
Solusi: Pembagian kelompok dilakukan secara heterogen sehingga siswa yang memiliki kemampuan lebih dapat membantu temannya yang mengalami kesulitan.
3. Manajemen waktu: Penyelesaian proyek membutuhkan waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
Solusi: Guru membuat timeline yang jelas untuk setiap tahapan proyek dan melakukan

monitoring secara berkala untuk memastikan proyek berjalan sesuai jadwal.

4. Koneksi internet yang tidak stabil: Beberapa siswa mengalami kendala dalam mengakses Google Sheets karena masalah konektivitas.
Solusi: Guru mempersiapkan alternatif pembelajaran offline dan memanfaatkan fitur offline Google Sheets.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Implementasi model PjBL berbantuan Google Sheets efektif dalam meningkatkan kemampuan statistika dan numerasi siswa SMP Alfalah Rade, dengan nilai N-Gain sebesar 0,68 (68%) yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.
2. Model PjBL berbantuan Google Sheets tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif siswa, tetapi juga mengembangkan kemampuan representasi matematis, minat belajar, dan keterampilan abad 21 (4C) siswa.
3. Faktor kontekstualitas proyek, keterlibatan aktif siswa, pemanfaatan teknologi, dan kolaborasi dalam kelompok menjadi faktor pendukung yang berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi model ini.
4. Kendala teknis dan perbedaan kemampuan awal siswa dapat diatasi melalui pendampingan intensif, tutorial, dan pembagian kelompok yang heterogen.

DAFTAR PUSTAKA

- . Anazifa, R. D., & Djukri, D. (2017). Project-based learning and problem-based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346-355.
- Anderson, T., et al. (2022). Technology integration in mathematics education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 100-115.

- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning. *Edutopia*.
- Brown, M., & Green, T. (2021). The challenges of teaching mathematics in the digital age. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 45-60.
- Darling-Hammond, L., et al. (2020). The role of project-based learning in developing 21st-century skills. *Educational Researcher*, 49(8), 590-595.
- Fathurrohman, F. L., & Putra, H. D. (2024). Problem-based learning with scaffolding to improve numeracy literacy of junior high school students. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 12(1), 132-146.
- Garcia, E., et al. (2023). Experiential learning in statistics: A framework for project-based approaches. *Journal of Statistics Education*, 31(1), 78-92.
- Johnson, L., et al. (2022). Google Sheets as a collaborative tool for data analysis in classrooms. *TechTrends*, 66(3), 456-467.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277.
- Latifah, S., et al. (2025). Improving mathematical representation ability through problem-based learning with Google Sheets. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 9(1), 45-56.
- Miller, J., & Lee, K. (2023). Rethinking assessment in statistics education: Moving beyond procedural knowledge. *Journal of Educational Measurement*, 58(4), 512-530.
- Mullis, I. V. S., et al. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD Publishing.
- OECD. (2022). PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education. OECD Publishing.
- Supriatiningtyas, E., et al. (2025). The impact of project-based learning with Google Spreadsheet on student learning interest. *Journal of Technology and Science Education*, 15(2), 123-135.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.
- Widyaningrum, R., et al. (2022). The effectiveness of project-based learning with Google Spreadsheet to develop 4C skills. *Journal of Education and Learning*, 16(3), 345-357.
- Williams, R., & Davis, S. (2023). Enhancing digital literacy and statistical competence through cloud-based tools. *Computers & Education*, 180, 104432.