ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA PADA PEMBELAJARAN MENDALAM MELALUI MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)

Arofa[1], Muhammad Najibufahmi[2]
[1,2]Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pekalongan
[1]arofa494@gmail.com, [2] muhamadnajibufahmi@yahoo.com

ABSTRACT

Mathematical representation ability is an essential skill for understanding, presenting, and communicating mathematical ideas. This study aimed to describe the dominant type of mathematical representation, the level of students' mathematical representation ability, and the characteristics of students' mathematical representation ability in Deep Learning through the Project Based Learning (PjBL) model. This study employed a qualitative approach involving 33 tenth-grade students of class X-4 at SMA Negeri 1 Wiradesa in the 2025/2026 academic year. Data were collected through a mathematical representation test and interviews with six students representing visual, symbolic, and verbal representations. The data were analyzed using descriptive statistics and qualitative analysis of the test and interview results. The findings revealed that verbal representation was the most dominant type, with a percentage of 42.55%, followed by symbolic representation at 38.30%, and visual representation at 19.15%. The level of mathematical representation ability was categorized as high for verbal (87.50) and symbolic (86.11) representations, while visual representation was categorized as moderate (72.22). The characteristics of mathematical representation ability showed that students with visual representation were able to construct histograms using class boundaries, students with symbolic representation were able to correctly apply mathematical symbols, formulas, and procedures, and students with verbal representation were able to explain the solution process in a coherent and systematic manner, indicating that students had gone through the stages of understanding, applying, and reflecting in accordance with the principles of Deep Learning, namely mindful, meaningful, and joyful.

Keywords: Mathematical Representation Ability, Deep Learning, Projecr Based Learning

ABSTRAK

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang berperan dalam memahami, menyajikan, dan mengomunikasikan ide matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis representasi matematis yang dominan, tingkat kemampuan representasi matematis, dan karakteristik kemampuan representasi matematis siswa pada pembelajaran mendalam melalui

model *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek penelitian sebanyak 33 siswa kelas X-4 SMA Negeri 1 Wiradesa tahun pelajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan representasi matematis dan wawancara terhadap enam subjek yang mewakili representasi visual, simbolik, dan verbal. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis kualitatif terhadap hasil tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi verbal merupakan jenis representasi yang paling dominan dengan persentase 42,55%, diikuti representasi simbolik sebesar 38,30%, dan representasi visual sebesar 19,15%. Tingkat kemampuan representasi matematis berada pada kategori tinggi untuk representasi verbal (87,50) dan simbolik (86,11), sedangkan representasi visual berada pada kategori sedang (72,22). Karakteristik kemampuan representasi matematis menunjukkan bahwa subjek visual mampu menyajikan histogram menggunakan tepi kelas, subjek simbolik mampu menggunakan simbol, rumus, dan prosedur matematika secara tepat, serta subjek verbal mampu menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut dan sistematis, yang menunjukkan siswa telah melalui tahapan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi sesuai prinsip pembelajaran mendalam, yaitu berkesadaran *(mindful),* bermakna *(meaningful),* dan menggembirakan *(joyful).*

Kata Kunci: Kemampuan Representasi matematis, Pembelajaran Mendalam, *Project Based Learning* (PjBL)

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan mengembangkan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan siswa dalam menyajikan dan mengomunikasikan ide matematika melalui berbagai bentuk representasi. Sejalan dengan itu, Permendikbudristek (2024:28) menegaskan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik mampu mengomunikasikan gagasan menggunakan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas suatu permasalahan yang merupakan bagian dari representasi matematis.

Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan menyajikan dan mengomunikasikan ide matematika dalam bentuk visual, simbolik, maupun verbal sehingga membantu siswa memahami konsep dan menyelesaikan masalah matematik (Utama & Oktavihari, 2025). Kemampuan ini tercermin dari kemampuan siswa mengubah informasi yang diketahui ke dalam berbagai bentuk representasi serta menyajikan penyelesaian secara runtut (Sukmawati et al., 2023). Oleh

karena itu, representasi matematis berperan sebagai penghubung antara pemahaman konsep dan proses pemecahan masalah (Sugihartini et al., 2025).

Hasil wawancara dengan guru matematika di SMA Negeri 1 Wiradesa menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam aspek representasi visual dan simbolik. Sebagian siswa belum mampu menyajikan informasi dari soal cerita ke dalam bentuk gambar, diagram, tabel, maupun model matematika yang tepat. Selain itu, siswa masih mengalami kesulitan menerjemahkan permasalahan ke dalam simbol atau persamaan matematika. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Pandiangan & Zulkarnaen (2021) bahwa yang menjadikan kemampuan representasi matematis siswa kurang optimal disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap masalah, kesulitan memodelkan soal cerita, serta ketidakmampuan menentukan prosedur penyelesaian yang tepat.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis adalah menerapkan pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman. Pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) berfokus pada pemahaman konsep secara bermakna serta kemampuan mengaitkan dan menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks (Kemendikbudristek, 2025). Melalui pendekatan ini, siswa memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi, memodelkan, dan mengomunikasikan gagasan matematika sehingga kemampuan representasi matematis dapat berkembang (Maulyda, 2020).

Prinsip pembelajaran mendalam meliputi berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan(Maulidya et al., 2025). Tiga prinsip tersebut mendorong siswa memahami proses berpikirnya, mengaitkan konsep dengan situasi nyata, serta aktif berdiskusi dan mengomunikasikan ide. Dengan demikian, siswa memiliki kesempatan mengembangkan representasi matematis dalam bentuk visual, simbolik, maupun verbal.

Agar pembelajaran mendalam dapat terlaksana secara optimal, diperlukan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi eksplorasi, pemecahan masalah, komunikasi, dan refleksi. Salah satu model yang

sesuai adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata sehingga siswa secara aktif mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan informasi (Fatimah et al., 2023).

Karakteristik PjBL selaras dengan pembelajaran mendalam karena setiap tahapannya, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga presentasi dan refleksi proyek, mendorong siswa membangun pemahaman secara bermakna (Nurazizah et al., 2025). Selama proses tersebut, siswa menggunakan berbagai bentuk representasi, seperti gambar, tabel, grafik, model matematika, serta penjelasan tertulis maupun lisan untuk mengomunikasikan hasil penyelesaian masalah (Muksin et al., 2025). Dengan demikian, PjBL tidak hanya menjadi sarana implementasi pembelajaran mendalam, tetapi juga berpotensi mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, pada pembelajaran mendalam melalui model PjBL, siswa dihadapkan pada konteks nyata, pembuatan produk proyek, dan kegiatan refleksi yang mendorong penggunaan berbagai bentuk representasi matematis. Karena representasi matematis meliputi aspek visual, simbolik, dan verbal, perkembangan ketiga aspek tersebut tidak selalu sejalan. Oleh karena itu, kajian yang menempatkan representasi matematis sebagai profil kemampuan menjadi penting untuk (1) mengidentifikasi jenis representasi yang paling dominan, (2) menentukan kategori kemampuan pada tiap jenis representasi, dan (3) mendeskripsikan karakteristik jawaban siswa pada masing-masing jenis representasi. Pemetaan profil ini memberikan informasi bagi guru untuk merancang penguatan yang spesifik, apakah pada visualisasi, pemodelan simbolik, atau verbal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mendeskripsikan profil kemampuan representasi matematis siswa pada pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Wiradesa pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 dengan subjek penelitian siswa kelas

X-4 yang berjumlah 33 siswa. Seluruh siswa mengikuti tes kemampuan representasi matematis setelah pembelajaran, kemudian dipilih enam subjek secara *purposive sampling* yang terdiri atas dua siswa dengan representasi visual dominan, dua siswa dengan representasi simbolik dominan, dan dua siswa dengan representasi verbal dominan sebagai subjek wawancara.

Teknik pengumpulan data meliputi tes, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Tes digunakan untuk mengidentifikasi jenis representasi matematis yang dominan serta menentukan tingkat kemampuan representasi matematis siswa. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai karakteristik representasi matematis siswa, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa hasil pekerjaan siswa dan dokumentasi kegiatan pembelajaran. Adapun kisi-kisi instrumen tes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Tes

Jenis Representasi	Indikator Soal	Nomor Soal
Visual	Menyajikan data dalam bentuk histogram berdasarkan data yang diberikan	Nomor 1
Simbolik	Menentukan frekuensi relatif berdasarkan histogram yang disajikan	Nomor 2
Simbolik	Menentukan median berdasarkan data yang disajikan dalam histogram.	Nomor 3
Verbal	Menjelaskan langkah-langkah penyelesaian.	Nomor 4

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Hardani et al., 2020:163). Hasil tes dianalisis berdasarkan representasi visual, simbolik, dan verbal, kemudian dipadukan dengan hasil wawancara untuk mendeskripsikan karakteristik representasi matematis siswa. Keabsahan data diperoleh melalui triangulasi teknik dengan membandingkan hasil tes dan wawancara.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Wiradesa pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 dengan subjek sebanyak 33 siswa

kelas X-4. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis proyek pengolahan data nyata selama dua hari pada materi statistika.

Siswa melaksanakan proyek pengumpulan dan pengolahan data durasi penggunaan telepon genggam hingga menyajikan hasilnya dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, histogram, frekuensi relatif, serta menghitung mean, median, dan modus. Setelah pembelajaran selesai, seluruh siswa mengikuti tes kemampuan representasi matematis. Selanjutnya dipilih enam siswa yang mewakili representasi visual, simbolik, dan verbal untuk diwawancarai secara mendalam.

Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa memiliki kecenderungan representasi matematis yang beragam. Beberapa siswa menunjukkan kecenderungan pada satu jenis representasi, sedangkan siswa lainnya menunjukkan kecenderungan pada lebih dari satu jenis representasi. Hasil analisis kecenderungan jenis representasi matematis siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecenderungan Jenis Representasi Matematis Siswa

Jenis Representasi	Jumlah Data	Persentase (%)
Visual	9	19,15
Simbolik	18	38,30
Verbal	20	42,55

Berdasarkan Tabel 2, representasi verbal merupakan jenis representasi yang paling dominan dengan persentase 42,55%, diikuti representasi simbolik sebesar 38,30%, sedangkan representasi visual memiliki persentase terendah yaitu 19,15%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa lebih mudah mengungkapkan ide matematis melalui penjelasan tertulis dibandingkan menyajikannya dalam bentuk visual maupun simbolik.

Dominannya representasi verbal menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan mengomunikasikan ide matematis. Hal tersebut tampak pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil proyek, ketika setiap kelompok mempresentasikan hasil pengolahan data, menjelaskan langkah penyelesaian, serta menanggapi pertanyaan dari

kelompok lain. Kegiatan tersebut mencerminkan prinsip bermakna *(meaningful)* karena siswa mengaitkan konsep statistika dengan data yang diperoleh selama proyek, serta prinsip menggembirakan *(joyful)* melalui diskusi dan presentasi yang melibatkan partisipasi aktif seluruh siswa.

Temuan tersebut sejalan dengan Ribkyansyah et al., (2018) yang menunjukkan bahwa pada materi statistika, siswa cenderung lebih dominan menggunakan representasi verbal karena siswa lebih leluasa menjelaskan proses penyelesaian dibandingkan menyajikannya dalam bentuk grafik atau simbol matematika. Hasil ini juga didukung oleh Silviani & Mardiani (2021) yang menunjukkan bahwa siswa cenderung lebih mampu menjelaskan informasi dan hasil analisis data secara tertulis daripada menggunakan representasi visual.

Selanjutnya, tingkat kemampuan representasi matematis dianalisis berdasarkan skor yang diperoleh pada setiap jenis representasi, yaitu visual, simbolik, dan verbal. Hasil analisis tingkat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Jenis Representasi	Nilai	Kategori
Visual	72,22	Sedang
Simbolik	86,11	Tinggi
Verbal	87,5	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, kemampuan representasi verbal memperoleh nilai tertinggi yaitu 87,50 dengan kategori tinggi, diikuti representasi simbolik sebesar 86,11 yang juga berada pada kategori tinggi, sedangkan representasi visual memperoleh nilai 72,22 dengan kategori sedang.

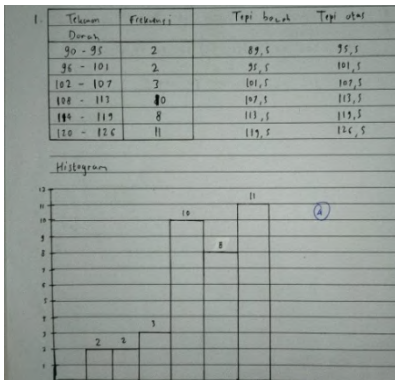
Tingginya kemampuan representasi verbal dan simbolik menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) membantu siswa memahami proses penyelesaian masalah secara lebih mendalam. Hal tersebut tampak pada tahap memonitor kemajuan proyek dan menguji hasil proyek, ketika siswa memperoleh bimbingan dan umpan balik dalam mengolah data, menggunakan rumus, serta menjelaskan hasil penyelesaian. Kegiatan tersebut mencerminkan prinsip berkesadaran *(mindful)* karena siswa mengevaluasi dan memperbaiki proses berpikirnya selama

menyelesaikan proyek. Sementara itu, kemampuan representasi visual masih berada pada kategori sedang karena sebagian siswa belum mampu menyajikan data ke dalam bentuk histogram yang sesuai berdasarkan informasi yang diberikan.

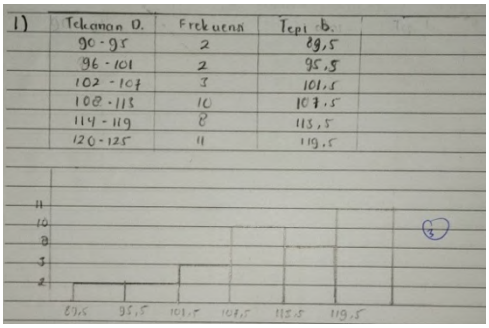
Temuan ini sejalan dengan Lestari et al., (2024) yang menyatakan bahwa bahwa *Project Based Learning* mampu mengembangkan kemampuan representasi matematis melalui aktivitas pemecahan masalah, serta Silviani & Mardiani (2021) yang menjelaskan bahwa kemampuan representasi berkembang ketika siswa mampu menghubungkan informasi dengan bentuk representasi yang tepat.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai karakteristik kemampuan representasi matematis siswa, dilakukan analisis terhadap hasil tes dan wawancara enam subjek yang mewakili representasi visual, simbolik, dan verbal. Cuplikan hasil pekerjaan subjek yang mewakili representasi visual disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2

Berdasarkan Gambar 1, V1 mampu menentukan tepi bawah dan tepi atas kelas serta menyajikan histogram menggunakan tepi kelas dengan tepat. Hasil wawancara menunjukkan bahwa V1 memahami perbedaan interval kelas dan tepi kelas sehingga mampu menyajikan histogram sesuai data yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap memahami dan mengaplikasi, V1 telah membangun pemahaman dan menerapkannya dalam penyajian histogram. Ketika menjelaskan alasan penggunaan tepi kelas, V1 juga menunjukkan tahap merefleksi terhadap hasil pekerjaannya. Temuan tersebut mencerminkan prinsip berkesadaran *(mindful)* dan bermakna *(meaningful)* dalam pembelajaran mendalam.



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek V1



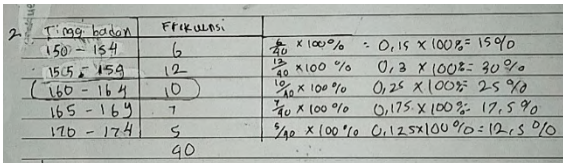
Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek V2

Berdasarkan Gambar 2, V2 telah menentukan tepi kelas dan menyajikan histogram dengan benar, tetapi belum mencantumkan tepi atas kelas terakhir (125,5). Hasil wawancara menunjukkan bahwa V2 memahami konsep penyajian histogram, namun masih mengalami kesulitan menyajikan bentuk visual yang sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa V2 telah melalui tahap memahami dan mengaplikasi, sedangkan pada tahap merefleksi V2 mampu mengidentifikasi kekurangan pada hasil pekerjaannya. Temuan ini menunjukkan penerapan prinsip berkesadaran *(mindful)* dan bermakna *(meaningful)* dalam pembelajaran mendalam.

Berdasarkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi, kedua subjek telah mampu merepresentasikan data ke dalam bentuk histogram, meskipun V2 belum menyajikan seluruh komponen histogram secara lengkap. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa siswa telah melalui tahapan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi dalam pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL).

Hasil tersebut sejalan dengan Nurdiana & Novianti (2023) yang menunjukkan bahwa siswa pada indikator representasi visual umumnya telah mampu menyajikan informasi ke dalam bentuk visual, namun masih melakukan kesalahan karena kurang memahami konsep dan belum teliti dalam menyajikan representasi yang sesuai. Temuan ini juga didukung oleh Marina et al., (2025) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi visual siswa dipengaruhi oleh ketepatan dalam mengubah informasi ke bentuk visual serta pemahaman terhadap konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah.

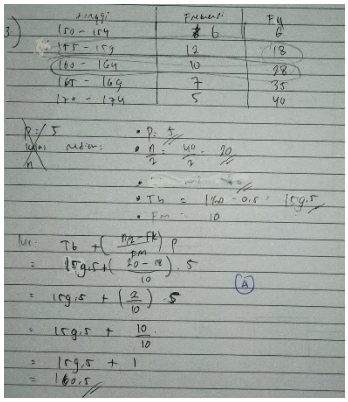
Cuplikan hasil pekerjaan subjek yang mewakili representasi simbolik disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek S1

Berdasarkan Gambar 3, S1 mampu menghitung frekuensi relatif dengan menggunakan rumus $\frac{f}{n} \times 100\%$ secara tepat hingga memperoleh hasil akhir yang benar. Hasil wawancara menunjukkan bahwa S1 memahami penggunaan rumus

sebelum menerapkannya dalam penyelesaian soal. Hal ini menunjukkan bahwa S1 telah melalui tahap memahami dan mengaplikasi, sedangkan pada tahap merefleksi S1 mampu menjelaskan alasan penggunaan rumus yang dipilih. Temuan tersebut mencerminkan prinsip berkesadaran *(mindful)* karena siswa memahami proses penyelesaiannya.



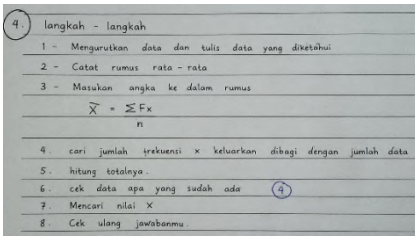
Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek S2

Berdasarkan Gambar 4, S2 mampu menentukan unsur-unsur yang diperlukan dalam perhitungan median data kelompok dan mensubstitusikannya ke dalam rumus hingga memperoleh hasil yang benar. Hasil wawancara menunjukkan bahwa S2 memahami langkah-langkah perhitungan serta mampu menjelaskan proses penyelesaiannya. Hal ini menunjukkan bahwa S2 telah melalui tahap memahami, mengaplikasi, dan merefleksi dalam menyelesaikan permasalahan. Temuan tersebut juga mencerminkan prinsip berkesadaran *(mindful)* dalam pembelajaran mendalam.

Berdasarkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi, kedua subjek mampu menggunakan simbol, rumus, dan prosedur matematika secara tepat dalam menyelesaikan permasalahan statistika. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa siswa telah melalui tahapan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi sehingga mampu menghubungkan konsep dengan penyelesaian masalah. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) mendukung berkembangnya representasi simbolik siswa.

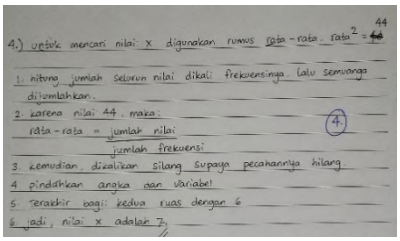
Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Lestari et al., (2024) yang menyatakan bahwa *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui aktivitas pemecahan masalah secara bertahap, serta Silviani & Mardiani (2021) yang menjelaskan bahwa representasi simbolik berkembang ketika siswa mampu menerjemahkan informasi ke dalam simbol, rumus, dan prosedur matematika secara sistematis.

Cuplikan hasil pekerjaan subjek yang mewakili representasi verbal disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek VB1

Berdasarkan Gambar 5, VB1 mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah statistika secara runtut dan sistematis. Hasil wawancara menunjukkan bahwa VB1 memahami setiap langkah penyelesaian serta mampu menjelaskan alasan dari jawaban yang diperoleh. Hal tersebut menunjukkan bahwa VB1 telah melalui tahap memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Temuan ini mencerminkan prinsip bermakna *(meaningful)* melalui penyampaian hasil berdasarkan pengalaman belajar selama proyek dan menggembirakan *(joyful)* melalui diskusi kelompok untuk mengomunikasikan ide matematis.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek VB2

Berdasarkan Gambar 6, VB2 mampu menjelaskan penyelesaian masalah menggunakan kalimat yang sistematis serta memberikan kesimpulan yang sesuai. Hasil wawancara menunjukkan bahwa VB2 memahami proses penyelesaian dan mampu mengomunikasikan hasil analisis dengan baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa VB2 telah melalui tahap memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Temuan ini juga mencerminkan prinsip bermakna *(meaningful)* dan menggembirakan *(joyful)* dalam pembelajaran mendalam.

Berdasarkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi, kedua subjek menunjukkan kemampuan representasi verbal yang baik melalui penjelasan langkah penyelesaian dan penyampaian kesimpulan secara sistematis. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa siswa telah melalui tahapan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi sehingga mampu mengomunikasikan ide matematis dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) mendukung berkembangnya representasi verbal melalui aktivitas diskusi, presentasi,

dan refleksi yang mencerminkan prinsip menggembirakan *(joyful)* karena siswa berpartisipasi aktif dalam mengomunikasikan ide matematis selama proses pembelajaran.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, representasi verbal merupakan jenis representasi matematis yang paling dominan digunakan siswa pada pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL), diikuti representasi simbolik dan representasi visual. Dominannya representasi verbal menunjukkan bahwa aktivitas diskusi, presentasi, dan penyampaian hasil proyek mendorong siswa lebih mampu mengomunikasikan ide matematis..

Tingkat kemampuan representasi matematis siswa menunjukkan bahwa representasi verbal dan simbolik berada pada kategori tinggi, sedangkan representasi visual berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam melalui model *Project Based Learning* (PjBL) mendukung kemampuan siswa dalam memahami, menerapkan, dan mengomunikasikan konsep matematika, meskipun kemampuan menyajikan informasi dalam bentuk visual masih perlu ditingkatkan..

Karakteristik kemampuan representasi matematis menunjukkan bahwa subjek representasi visual mampu menyajikan data dalam bentuk histogram, subjek representasi simbolik mampu menggunakan simbol, rumus, dan prosedur matematika secara tepat, sedangkan subjek representasi verbal mampu menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut dan sistematis. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa siswa telah melalui tahapan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi yang mencerminkan prinsip pembelajaran mendalam, yaitu berkesadaran *(mindful)* dalam memahami dan mengevaluasi proses berpikir, bermakna *(meaningful)* melalui penerapan konsep pada proyek nyata, serta menggembirakan *(joyful)* melalui aktivitas pengerjaan soal.

DAFTAR PUSTAKA

Fatimah, P., Makki, M., & Umar. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Journal of Classroom Action*, *5*(2), 1–7.

Hardani, Andriani, H., Ustiawaty, J.,

Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., Sukamana, D. J., & Auliya, N. H. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif* (H. Abadi (ed.); 1st ed.). Yogyakarta: CV Pustaka Ilmu.

Kemendikbudristek. (2025). *Pembelajaran mendalam* (T. K. P. K. dan Pembelajaran (ed.); 1st ed.). Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.

Lestari, A. R., Syaiful, & Sofnidar. (2024). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) pada Siswa SMP Kota Jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(1), 400–410. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.3121

Marina, R., Zulkardi, Susanti, E., & Meryansumayeka. (2025). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Perbandingan Menggunakan Konteks Jajanan. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, *13*(1), 31–46.

Maulidya, S. R., Insani, S. U., & Zulfah. (2025). Deep Learning untuk Mendukung Pembelajaran Matematika Pemahaman Mendalam dalam. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, *4*(1), 1274–1278.

Maulyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM* (C. I. Gunawan, K. Ni'mah, & V. R. Hidayati (eds.); Pertama). Malang: CV IRDH MALANG.

Muksin, Zainudin, & Affaf, M. (2025). Penerapan Model PjBL Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, *06*(2), 37–53.

Nurazizah, Z., Mubarok, A. S., Hermawan, E., & Putri, D. P. (2025). Deep Learning with Project-Based Learning (PjBL) Model for Student Creativity. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, *14*(2), 239–252. https://doi.org/10.21070/pedagogia.v14i2.1957

Nurdiana, R., & Novianti, M. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Pada Bangun Datar Melalui Media Tangram. *LAPLACE: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(1), 258–268. https://doi.org/https://doi.org/10.31537/laplace.v6i1.1126

Pandiangan, L. V., & Zulkarnaen, R. (2021). Keterkaitan Pemodelan Matematis Dalam Penyelesaian Soal Cerita. *JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *4*(3), 559–570. https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.559-570

Permendikbudristek. (2024). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2024 Tentang Standar Isi. In *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi* (p. 2). https://peraturan.bpk.go.id/Details/281843/permendikbudriset-no-8-tahun-2024

Ribkyansyah, F. T., Yenni, & Nopitasari, D. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Pokok Bahasan Statistika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(2), 149–155. https://doi.org/10.31000/prima.v2

i2.711

Silviani, E., & Mardiani. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Statistika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *10*(3), 483–492.

Sugihartini, R., Amrullah, Junaidi, & Hayati, L. (2025). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII MTS Mu'allimat NW Anjani Tahun Pelajaran 2024/2025. *Pendas: Jurnal Ilniah Pendidikan Dasar*, *10*(1), 234–244.

Sukmawati, A., Hayati, L., & Hikmah, N. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Pada Materi Program Linear Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, *5*(2022), 210–219.

Utama, A. E., & Oktavihari, D. (2025). Representasi Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Segiempat Ditinjau dari Gaya Belajar Honey Mumford Tipe Aktivis. *Griya Journal of Mathematics Education and Aplication*, *5*(2), 549–558.