

Pengaruh Siklus PDCA Sebagai Alat Manajemen Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Perilaku Profesional dan Akademik Siswa

Syarifatul Luthfia¹

1SD Al-Irsyad, Banyuwangi

E-mail: syarifatulluthfia@gmail.com

Article Info

Received: 01-01-2024

Revision: 28-03-2024

Published: 30-04-2024

Keywords:

PDCA cycle, PjBL,
Professional behavior,
academic achievement

Abstract

This study aims to determine the impact on professional behavior and academic achievement of implementing the PDCA cycle (Plan-Do-Check-Action) during students' PjBL (project-based learning). The object of the research is the 6th-grade students of Al-Irsyad Elementary School, Banyuwangi on the topic of magnetism. This type of research is descriptive qualitative and quantitative. The normality of the data was tested using the Exact test and the significance of differences between two paired groups was tested using the Wilcoxon signed rank test. Before the PDCA cycle approach, the average aspects of work = 3.93, power = 3.81, idea = 3.54, tension = 3.74, and academic achievement = 42.63. After the PDCA cycle approach, the average aspects of work = 4.58, power = 4.54, idea = 4.38, tension = 4.43, and academic = 81.89. The Wilcoxon signed rank test significance test for all aspects is p-value < 0.05 which shows there is a significant difference before and after the PDCA approach in PjBL. This shows that PDCA helps students in managing project learning in the aspects of professional behavior and academic achievement.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penerapan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) pada perilaku profesional dan prestasi akademik siswa dalam PjBL (*Project-Based Learning*). Objek penelitian ini adalah siswa kelas 6 SD Al-Irsyad Banyuwangi dengan topik kemagnetan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Normalitas data diuji dengan menggunakan uji *Exact* dan signifikansi perbedaan antara dua kelompok berpasangan diuji dengan menggunakan uji *Wilcoxon signed rank*. Sebelum pendekatan siklus PDCA, rata-rata aspek *work* = 3,93, *power* = 3,81, ide = 3,54, *tension* = 3,74, dan prestasi akademik = 42,63. Setelah pendekatan siklus PDCA, rata-rata aspek *work* = 4,58, *power* = 4,54, ide = 4,38, *tension* = 4,43, dan prestasi akademik = 81,89. Uji signifikansi *Wilcoxon signed rank* untuk semua aspek adalah p-value < 0,05 yang menunjukkan ada perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pendekatan PDCA dalam PjBL. Hal ini menunjukkan bahwa PDCA membantu siswa dalam mengelola pembelajaran proyek pada aspek perilaku profesional dan prestasi akademik.

Kata Kunci: siklus PDCA, PjBL, Perilaku profesional, akademik

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka lahir di Indonesia sebagai kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Kurikulum merdeka lahir untuk mengatasi kemunduran belajar selama masa pandemi. Merdeka artinya guru diberi kebebasan dalam menyusun, melaksanakan proses pembelajaran, dan mengembangkan kurikulum sekolah sesuai kebutuhan dan potensi siswa. Kurikulum merdeka mempertimbangkan proyek sesuai fase siswa agar tercapai capaian pembelajaran yang bermakna, mendalam, dan menyenangkan (Rahmadayanti & Hartoyo, 2022). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam Kurikulum Merdeka adalah PjBL (*Project-Based Learning*). PjBL digunakan sebagai strategi berbasis penelitian untuk menemukan solusi pada kehidupan sehari-hari. Siswa bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, bekerja secara kolaboratif, dan meningkatkan ketrampilan penyelidikan dan problem solving mereka. Pembelajaran dengan model ini memberikan kesempatan kepada anak untuk belajar secara berkelompok dalam mengolah pengetahuan pada setiap kegiatan pembelajaran proyek sebagai bentuk penguatan karakter. Kegiatan pembelajaran proyek yang dilakukan anak dapat menginspirasi anak untuk berkontribusi dan memberikan dampak bagi lingkungan sekitarnya (Antika et al., 2023; Bilgin et al., 2015; Nurhadiyati et al., 2020).

PjBL (*Project-Based Learning*) merupakan bentuk pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pendekatan ini dicirikan dengan otonomi siswa, investigasi konstruktif, penetapan tujuan, kolaborasi, komunikasi, dan refleksi dalam praktik dunia nyata. PjBL dapat mendorong interaksi teman sebaya di kelas. Hal ini karena para siswa sering terlibat dalam kerja berpasangan dan berkelompok, mempresentasikan hasil praktik di depan kelas dan mendapat umpan balik atas proyek mereka (Tanaka, 2023). Enam rekomendasi yang dianggap penting untuk keberhasilan adopsi pendekatan PjBL di sekolah (Kokotsaki et al., 2016):

1. Dukungan siswa. Siswa perlu dibimbing dan didukung, manajemen waktu dan manajemen diri siswa perlu ditekankan. Termasuk memanfaatkan teknologi secara aman dan produktif.
2. Dukungan guru. Guru perlu didukung melalui pengembangan profesional
3. Kerja kelompok yang efektif. Hal ini bertujuan memastikan siswa memiliki tingkat partisipasi yang setara
4. Keseimbangan antara pengajaran didaktik dengan metode inkuiri agar siswa dapat mengembangkan pengetahuan dan ketrampilan tertentu sebelum nyaman melakukan kerja mandiri
5. Penilaian refleksi. Evaluasi diri dan teman sangat penting. Bukti kemajuan perlu dipantau secara teratur.
6. Unsur pilihan dan otonomi siswa selama proses proyek akan membantu siswa mengembangkan rasa kepemilikan dan kontrol atas pembelajaran mereka

Ergül & Kargin (2014) menemukan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan kepada siswa kelas 6 SD pada konten materi "Listrik dan Kehidupan Kita" memberikan kontribusi keberhasilan siswa jika dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional tanpa menggunakan pendekatan PjBL. Skor peningkatan post-test terhadap pre-test pada kelompok eksperimen lebih besar dibanding kelompok kontrol karena terkait dengan keaktifan siswa dalam proses dan mengambil kesimpulan dalam pembelajaran dengan metode *Project-Based Learning*. Dapat disimpulkan bahwa karakteristik metode PjBL dapat meningkatkan keberhasilan siswa dimana siswa bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Selain itu pemilihan topik proyek dari kehidupan sehari-hari, dan membentuk kelompok kerja secara heterogen akan meningkatkan kepraktisan metode ini.

Hasil penelitian pengembangan oleh Hsin & Wu (2023) menunjukkan bahwa modul pengembangan berbasis proyek anak-anak daerah perkotaan dan adat dapat meningkatkan kinerja praktik sains keseluruhan dan setiap sub-praktik sains setelah mengikuti modul. Manfaat pendekatan PBL juga diteliti oleh Karaçalli & Korur (2014) dimana mereka melakukan penelitian kuasi-eksperimental di Turki dengan siswa kelas 4 sains dan menemukan efek yang signifikan secara statistik dalam hal pencapaian retensi pengetahuan. Dalam penelitian lainnya bahwa mahasiswa yang terlibat dalam setidaknya satu mata kuliah berbasis proyek selama empat semester pertama mempengaruhi persepsi mereka tentang ketrampilan STEM, partisipasi dalam mata kuliah berbasis STEM, dan aspirasi karir di bidang STEM. Sehingga PjBL memberikan jalan yang menjanjikan untuk masa depan pendidikan STEM (Beier et al., 2018).

Penelitian yang lain menemukan bahwa metode pembelajaran PjBL memiliki efek yang signifikan terhadap pemrograman paralel dan *soft skill* mahasiswa ilmu komputer. Melalui kerja tim, mahasiswa secara kolaboratif belajar dan menerapkan pemrograman paralel dasar dan soft skill tanpa bimbingan langsung (Younis et al., 2021). Penelitian manfaat PjBL juga diperkuat oleh Marnewick (2023) bahwa PjBL bermanfaat bagi mahasiswa sistem informasi di Universitas-Universitas Afrika Selatan. Mereka memperoleh ketrampilan melalui PjBL yang dapat langsung diterapkan di dunia kerja. Bahkan PjBL mendukung sifat interative pendekatan agile dalam mengelola proyek.

Salah satu alat untuk manajemen proyek adalah PDCA. Metode PDCA merupakan metode yang tepat dalam mengidentifikasi masalah. PDCA dapat digunakan dalam manajemen proyek, manajemen perubahan, pengembangan produk, serta meningkatkan sumber daya (Fauzy et al., 2021). PDCA diperkenalkan pada tahun 1950 oleh Edwards Deming, seorang ahli manajemen dari Amerika. Metodologi PDCA berguna untuk melakukan perbaikan secara terus menerus, lebih berorientasi pada masa depan, fleksibel, logis, dan rasional dalam menyusun elemen-elemen rencana yang telah dibuat. PDCA merupakan pendekatan mendasar untuk mengoperasikan sistem manajemen mutu yang komprehensif. Metode ini sangat efektif dan diterapkan secara ilmiah di berbagai disiplin ilmu (Jin et al., 2022).

Siklus PDCA memiliki fase-fase yang berulang: (1) *Plan* adalah penetapan tujuan dan strategi untuk mencapai hasil tertentu. Hal ini memerlukan identifikasi tujuan atau masalah dan menerapkan rencana ke dalam tindakan, (2) *Do* adalah tindakan melaksanakan rencana. Tugas-tugas ini merupakan bagian dari tahap implementasi, yang disebut sebagai *Do*, yang melibatkan pelaksanaan komponen-komponen rencana, seperti menghasilkan produk, (3) *Check* adalah tahap pemantauan dan evaluasi hasil dari siklus sebelumnya. Tahap ini melibatkan pemantauan hasil untuk menilai keefektifan rencana dalam mencapai kemajuan dan keberhasilan, serta mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, dan (4) *Action* ditujukan untuk memperbaiki masalah atau meningkatkan kinerja (Patel & Deshpande, 2017; Taufik, 2020).

Persyaratan paling penting untuk keberhasilan sistem mutu adalah melakukan pekerjaan berkualitas tinggi melalui anggota yang kompeten, berdedikasi, dan kejujuran dalam mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Prinsip utamanya adalah melakukan tindakan korektif setiap kali hasil dibawah standar terdeteksi. Model siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) mewakili prinsip ini karena tidak hanya melibatkan pelaksanaan yang benar tetapi juga mempengaruhi pendekatannya, merangsang pemikiran kritis, dan analitis ketika bekerja (La Verde et al., 2019). Metode PDCA merupakan suatu aktivitas perbaikan berulang untuk mencari solusi terhadap suatu permasalahan. Metode PDCA digunakan untuk mengetahui akar dari masalah yang sebenarnya sehingga solusi dari suatu permasalahan tepat pada penanggulangannya. Siklus PDCA biasanya digunakan untuk menguji dan menerapkan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem yang berdampak pada kesuksesan di masa depan (Kurniawan et al., 2018).

PDCA merupakan salah satu metodologi dasar yang diperkenalkan dalam skema pelatihan terstruktur. Metode ini membagi proyek menjadi beberapa tahap yang memfasilitasi agar proyek berjalan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa fase *Plan* memainkan peran penting dalam proyek PDCA. Kesalahan yang terjadi pada tahap ini bisa mencapai setengah dari total kesalahan dalam proyek. Demi menghindari kesalahan yang berdampak tinggi, maka pertemuan rutin untuk membahas perkembangan proyek menjadi saran yang tepat. Pertemuan perkembangan tim merupakan langkah untuk memperbaharui dan berdiskusi dengan anggota tim tentang proyek. Selain itu pengawasan yang efektif dalam proses perbaikan dapat membantu tujuan tercapai. Adanya *progress meeting* secara rutin, anggota tim akan lebih mengetahui perkembangan dan ikut serta dalam memberikan ide dalam pemecahan masalah (Wani et al., 2019).

Berdasarkan hasil penelitian oleh Sangpikul (2017), bahwa proyek yang menggunakan siklus PDCA dapat memberikan kesempatan belajar dari berbagai pemangku kepentingan seperti siswa atau guru. PDCA dapat membantu siswa mendapatkan manfaat akademik dan profesional. Tahap *check* akan membantu mereka mengambil tindakan perbaikan terkait dengan perencanaan kursus/proyek dan isu-isu dalam siklus berikutnya. Hasil yang ditemukan oleh peneliti menunjukkan bahwa PDCA dapat menjadi kontrol

manajemen atas pelaksanaan proyek. PDCA berguna dalam dunia pendidikan. Peneliti akan meneliti dampak dari siklus PDCA pada manajemen PjBL oleh siswa di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana siklus PDCA mempengaruhi perilaku profesional (*work, power, ide, dan tension*) dan akademik siswa di sekolah dasar. Penelitian terkait PDCA sebagai siklus manajemen proyek masih sangat sedikit terkhususnya di Indonesia.

METODE

Desain penelitian ini bersifat kuantitatif. Objek penelitian adalah kelas 6 (2 kelas) dengan jumlah keseluruhan 53 siswa sebagai kelompok berpasangan (*paired group*). Siswa dibentuk dalam kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. Setiap kelompok dikenai *pra-treatment* dan *post-treatment*. PjBL tanpa pendekatan PDCA dievaluasi sebagai *pra-treatment* ketika siswa melakukan proyek sains pada bulan April. Sebaliknya, PjBL dengan pendekatan PDCA dievaluasi sebagai *post-treatment* ketika siswa melakukan proyek sains pada bulan Agustus hingga September.

Penelitian ini menggunakan uji non parametrik dengan SPSS melalui *Wilcoxon signed rank test* dan uji normalitas menggunakan *Exact test*. Data yang kecil dan tidak berdistribusi normal membuat metode asimtotik tidak dapat diandalkan. Perhitungan yang tepat akan memberikan hasil yang dapat diandalkan, terlepas dari ukuran, distribusi, dan keseimbangan data (Mehta & Patel, 1996). Output yang diteliti adalah perilaku profesional dan akademik siswa. Perilaku profesional meliputi aspek *work, power, ide, dan tension* yang dinilai secara 360 derajat (refleksi diri, teman sejawat, dan guru) (tabel 1).

Evaluasi perilaku profesional pada tabel 1 terinspirasi dari penelitian Maruyama & Inoue (2016). Aspek-aspek di atas dievaluasi dengan menggunakan skala Likert mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 6 (sangat setuju). Kinerja akademik diukur dengan membandingkan hasil belajar *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 1. Rubrik *Asesment* penilaian perilaku profesional

Deskripsi	Item
Merancang pekerjaan untuk berkontribusi pada suatu kegiatan Memahami persyaratan situasional yang spesifik	<i>Work</i>
Berbagi pengetahuan dan teknologi dengan anggota proyek secara positif Mengetahui penyebab masalah, memperoleh informasi, dan menentukan solusi Melakukan aktivitas demi kelancaran proyek.	<i>Power</i>
Mengoordinasikan tugas-tugas proyek yang relevan secara sosial dan mengajukan benih-benih inovasi Mengajukan ide dengan percaya diri secara tepat waktu Membuat rencana untuk memperkirakan hasil penelitian jangka pendek dan jangka panjang.	<i>Ide</i>
Mengelola kemampuan diri dan orang lain untuk mengatasi situasi yang tidak menyenangkan	<i>Tension</i>

Deskripsi	Item
Melibatkan anggota proyek dalam percakapan, mendengarkan dengan penuh perhatian dan positif, dan menunjukkan simpati.	
Meningkatkan motivasi dengan mengelola tingkat stres anggota proyek.	

Sebelum proyek, siswa belajar tentang magnet, termasuk definisinya, kerja magnet, medan magnet, dan bagaimana magnet dibuat pada pertemuan sebelumnya. Pada sesi sebelumnya, guru memperkenalkan siklus PDCA dan membagikan lembar kerja berbasis PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) untuk memonitor kegiatan proyek. Setiap kelompok diizinkan untuk memilih produk magnet yang ingin mereka buat dan diberi otonomi untuk melakukannya. Selama kegiatan proyek berlangsung, guru sering mengadakan pertemuan dengan setiap kelompok di waktu luang, seperti saat istirahat dan grup diskusi di WhatsApp, untuk memantau kemajuan proyek. Tahapan PDCA dapat dilihat sebagai berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus PDCA (Taufik, 2020)

Pada fase *Plan* setiap kelompok menentukan produk yang akan dibuat (*goal*). Dalam lembar kerja, tahap *Plan* disajikan dalam bentuk pertanyaan 5W+1H seperti “Apa saja alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proyek ini?”, “Mengapa kalian memilih alat dan bahan tersebut?”, “Kapan kalian bisa mendapatkan alat dan bahan tersebut?”, “Dimana kalian bisa mendapatkan alat dan bahan tersebut?”, “Siapa yang bertanggung jawab membawa alat dan bahan?”, “Bagaimana cara kalian mendapatkan alat dan bahan?”. Guru memandu siswa untuk merencanakan kegiatan proyek secara baik agar proyek berjalan sukses. Kegiatan ini dilaksanakan selama 1 jam pelajaran. Setiap kelompok juga diminta untuk menggambar arsitek prototipe sebagai gambaran besar menciptakan produk nantinya. Peserta didik mencari sumber referensi untuk menciptakan produk melalui youtube dan buku referensi tentang percobaan magnet pada siswa. Guru dapat menilai anggota yang terlibat dalam perumusan rencana.

Pada fase *Do* setiap kelompok mengeksekusi rencana. Guru memandu siswa untuk melaksanakan kegiatan dalam skala kecil untuk menguji rencana. Tahap ini dipandang sebagai eksperimen siswa dan bukan implementasi penuh. Hal ini bertujuan untuk menekan biaya, tenaga, dan waktu yang terbuang sia-sia. Kelompok menuliskan kegiatan mereka dalam tahap ini.

Pada fase *Check* masing-masing kelompok mengevaluasi antara produk hasil uji coba terhadap goal yang diinginkan. Guru menyediakan pertanyaan dalam Lembar Kerja seperti "Apa hal menarik yang kalian temukan ?" , "Apakah produk yang kalian buat saat ini sesuai dengan impian kalian?" , "Apa kekurangan/kelemahan yang kalian temukan dalam produk kalian?", "Mengapa kelemahan ini bisa terjadi?" , dan "Apa tindakan kalian untuk memperbaiki ?". Siswa diajak untuk merumuskan problem solving.

Pada fase *Action* masing-masing kelompok mengeksekusi problem solving yang telah ditemukan agar menghasilkan produk sesuai Impian mereka. Pada lembar kerja guru memberikan pertanyaan seperti "Apakah produk kalian saat ini telah sesuai harapan?", "Bagaimana perasaan kalian setelah menyelesaikan proyek ini ?". Lembar kerja menambahkan pertanyaan seperti "Jika kalian diberi waktu lebih, apa rencana kalian untuk menyempurnakan produk?. Melalui pertanyaan ini guru mendorong siswa melakukan improvment secara kontinyu sebagai prinsip PDCA itu sendiri.

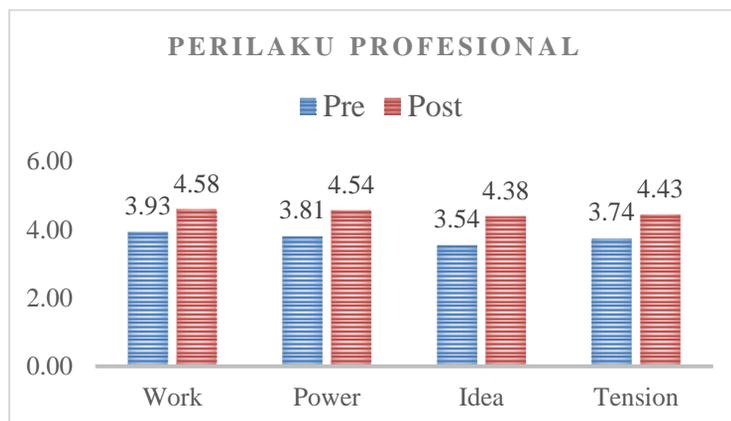
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku profesional termasuk *work*, *power*, *ide*, dan *tension*, dievaluasi secara 360 derajat melalui refleksi diri, rekan kerja, dan guru sebelum dan sesudah perlakuan dengan pendekatan PDCA. Sebelum melakukan analisis *Wilcoxon signed rank test*, peneliti menormalkan data dengan menggunakan Pendekatan *Exact*. Analisis normalitas dengan pendekatan eksak menunjukkan bahwa rata-rata terdistribusi normal pada semua aspek baik sebelum dan sesudah perlakuan PDCA (tabel 2). Analisis uji non parametrik dengan menggunakan *Exact test* menunjukkan bahwa data rata-rata sebelum dan sesudah pada aspek perilaku profesional terdistribusi normal karena $p\ value > 0,05$.

Tabel 2. Uji Normalitas dengan *Exact Test*

	<i>Pra mean work</i>	<i>Post mean work</i>	<i>Pra mean power</i>	<i>Post mean power</i>	<i>Pra mean idea</i>	<i>Post mean idea</i>	<i>Pra mean tension</i>	<i>Post mean tension</i>
Exact Sig. (2-tailed)	.758	.285	.276	.561	.280	.843	.250	.222

Temuan penelitian menunjukkan bahwa perilaku profesional siswa telah meningkat dalam hal *work*, *power*, *ide*, dan *tension* sebagai hasil dari penerapan *project-based learning* dan penggunaan siklus PDCA sebagai alat manajemen. Rata-rata aspek *work* siswa menunjukkan peningkatan dari 3,93 menjadi 4,58, rata-rata *power* menunjukkan peningkatan dari 3,81 menjadi 4,54, rata-rata kinerja ide menunjukkan peningkatan dari 3,54 menjadi 4,38, dan rata-rata *tension* menunjukkan peningkatan dari 3,74 menjadi 4,43 (Gambar 2).



Gambar 2. Perbedaan rata-rata aspek *work*, *power*, *ide*, dan *tension* antara *pre* dan *post-treatment*

Tabel 2 menunjukkan uji *Wilcoxon signed-rank test* menilai signifikansi perbedaan kondisi sebelum dan sesudah menerapkan pendekatan PDCA dalam PjBL. *P – value* < 0,05 untuk setiap aspek perilaku profesional. Hasil analisis signifikansi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan PDCA. Dengan demikian, siklus PDCA dalam manajemen pelaksanaan PjBL yang dilakukan oleh siswa memberikan pengaruh positif terhadap perilaku profesional mereka.

Tabel 2. *Wilcoxon signed rank test* pada perilaku profesional

	<i>Post mean work - Pra mean work</i>	<i>Post mean power - Pra mean power</i>	<i>Post mean idea - Pra mean idea</i>	<i>Post mean tension - Pra mean tension</i>
Exact Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000
Exact Sig. (1-tailed)	.000	.000	.000	.000

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek *work* peserta didik mengalami peningkatan rata-rata dari 3,93 menjadi 4,58 setelah menerapkan PDCA *cycle*. Setelah melalui analisis *Wilcoxon signed rank test* didapatkan *p – value* < 0,05 sehingga H0 ditolak dan H1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata-rata aspek *work* dari PjBL sebelum pendekatan PDCA dengan setelahnya. Menuliskan goal dan perencanaan pada lembar kerja tampaknya mendorong kemampuan perencanaan mereka yang berimpact pada kontribusi mereka dalam proyek. Guru memberikan kebebasan kepada peserta didik menentukan goal produk yang ingin diciptakan sesuai keinginan dan kemampuan mereka. Berdiskusi menentukan alat dan bahan, penanggung jawab, serta membuat rancangan sederhana produk yang diharapkan dapat melatih kemampuan perencanaan peserta didik, dan persyaratan situasional sehingga agar tujuan tim tercapai.

Sebagaimana hasil penelitian Sangpikul (2017) untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa, perencanaan dapat dilakukan dengan partisipasi guru dan siswa. Guru dapat mendiskusikan isu-isu penting dari proyek dengan siswa untuk meningkatkan keterlibatan dan tanggung jawab mereka selama proyek berlangsung. Ini adalah bagian utama di mana data dan hasil yang dikumpulkan disajikan. Pembelajaran dengan model *Project-based*

learning (PjBL) memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara berkelompok dalam mengolah pengetahuan di setiap kegiatan pembelajaran proyek sebagai bentuk penguatan karakter. Kegiatan pembelajaran proyek yang dilakukan anak dapat menginspirasi anak untuk berkontribusi dan memberikan dampak bagi lingkungan sekitar (Nurhadiyati et al., 2020).

Hasil penelitian pada aspek *power* menunjukkan peningkatan rata-rata 3,81 menjadi 4,54 setelah menerapkan pendekatan PDCA. Hasil analisis *Wilcoxon signed rank test* didapatkan $p - value < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata-rata aspek *power* dari PjBL sebelum pendekatan PDCA dengan setelahnya. PDCA dapat meningkatkan kemampuan peserta didik berbagai pengetahuan dan teknologi, melakukan aktivitas, dan menemukan solusi terhadap suatu masalah. Fase *Do* sebagai fase uji coba skala kecil dan fase *check* sebagai evaluasi dari tindakan *Do* rupanya meningkatkan perilaku inkuiri mereka. Fase *Check* akan mendorong peserta didik memberi solusi atau strategi alternatif untuk memperbaiki produk mereka atau mengatasi kegagalan. Fase ketiga adalah fase pemeriksaan (*check*) yang diduga sebagai elemen kunci untuk pembelajaran yang sukses (Leitmann et al., 2020).

Salah satu contohnya pada tim yang memiliki *goal* membuat *crane* penarik logam dari magnet. Tahap *Do* mereka akan fokus membuat elektromagnetik sederhana dulu sebelum penyambungan ke saklar atau membuat *body crane*. Tahap *check* tidak sedikit dari tim justru menemukan kendala mengapa elektromagnet yang mereka buat tidak dapat menarik logam, atau menarik logam namun lemah, Mereka berdiskusi beberapa solusi seperti mengusulkan mengganti baterai, atau menggabungkan dua baterai agar voltase lebih tinggi, menambah lilitan pada paku, dan terakhir mengamplas bagian tembaga yang menyambung pada kutub baterai. Semua ini merupakan bagian dari problem solving.

Hasil penelitian pada aspek Ide menunjukkan peningkatan rata-rata 3,54 menjadi 4,38 setelah menerapkan pendekatan PDCA. Hasil analisis *Wilcoxon signed rank test* didapatkan $p - value < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata-rata aspek ide dari PjBL sebelum pendekatan PDCA dengan setelahnya. Fase *Plan* dan *Check* memainkan peran penting dalam aspek ini. Pada kegiatan plan tim akan merancang goal berupa produk yang ingin dibuat. Tahap *Plan* terfokus pada 1 kali pertemuan (60 menit) untuk mendiskusikan rencana kegiatan yang akan dilakukan pada fase *Do*. Tahap ini akan mendorong tim memunculkan benih-benih inovasi. Adapun fase *Check* sebagai fase evaluasi fase *Do*, dilakukan langsung setelah fase *Do* dilaksanakan. Fase *Do* dan *Check* membutuhkan rentang waktu lebih panjang (2-3 kali pertemuan). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar tim menunjukkan aktivitas problem solving dengan mengajukan ide untuk meraih goal.

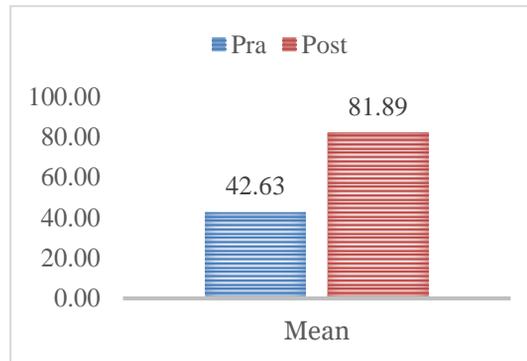
Berdasarkan hasil penelitian Matsuo & Nakahara (2013) praktik PDCA akan mendorong pembelajaran dengan memfasilitasi pemecahan masalah, akuisisi, dan berbagai pengetahuan dan keterampilan. Fase *Plan* dan *Check*

memainkan peran penting dalam meningkatkan aspek ini. Selama fase *Plan*, tim menggambarkan tujuan dari produk yang ingin mereka ciptakan yang dapat meningkatkan ide-ide inovatif tim. Fase *Check*, sebagai evaluasi dari fase sebelumnya, meningkatkan pemecahan masalah implementasi tim. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Loyd & Gholston (2016), bahwa PDCA meningkatkan retensi pembelajaran dari mata kuliah dan meningkatkan kepercayaan diri dalam penerapan konsep-konsep mata kuliah.

Hasil penelitian pada aspek *tension* menunjukkan peningkatan rata-rata 3,74 menjadi 4,43 setelah menerapkan pendekatan PDCA. Hasil analisis *Wilcoxon signed rank test* didapatkan $p - value < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata-rata aspek *Tension* dari PjBL sebelum pendekatan PDCA dengan setelahnya. Aspek *tension* lebih berfokus pada kegiatan kolaboratif bersama anggota tim. Manajemen pengelolaan emosi, sikap *respect* menghargai pendapat teman, serta memotivasi anggota tim untuk meraih goal menjadi penilaian dalam aspek ini. Melalui kegiatan menuliskan goal serta monitoring intens dan rutin dari guru via daring (*whatsapp*) dan langsung diluar jam pelajaran menjadikan tim sadar bahwa tugas proyek adalah suatu kewajiban yang harus dituntaskan. Kesadaran ini mendorong tim bekerjasama untuk meraih *goal*. Anak Sekolah Dasar memiliki rasa tanggung jawab dan kesadaran lebih rendah dibanding usia di atasnya karena kecenderungan bermain, menganggap tugas bukanlah hal begitu penting, dan tidak terlalu butuh diselesaikan masih besar. Untuk itulah setiap fase dari PDCA yang mereka lakukan guru akan memngevaluasi terhadap kekurangan yang ditemukan.

Salah satu contohnya adalah tim dari kelas A selama 1 jam pelajaran gagal membuat prototipe *body crane*. Guru mendorong tim menuliskan kendala mengapa kekurangan bisa tersebut bisa terjadi melalui lembar kerja fase check. Mereka mengakui bahwa kurangnya koordinasi dan kekompakan tim dalam mempersiapkan alat dan bahan yang lengkap menjadi kendala. Ketika mereka sadar mereka mulai tergerak mencari solusi dengan memperbaiki kerja tim dan mengerjakan bersama di luar jam sekolah.

Penelitian ini meneliti manfaat akademis bagi siswa. Guru memberikan pertanyaan *pre-test* kepada siswa sebelum pelajaran pertama untuk menilai pengetahuan mereka tentang magnet yang telah mereka pelajari magnet di kelas sebelumnya (Kelas 4). Setelah melakukan proyek pembelajaran magnet, guru memberikan *post-test* yang terdiri dari 20 pertanyaan. Gambar 3 mengilustrasikan peningkatan prestasi akademik mereka. Prestasi akademik menunjukkan peningkatan dari 42,63 menjadi 81,89.



Gambar 3. Grafik Peningkatan prestasi akademik dari *pra* terhadap *post-test*

Analisis dengan *Wilcoxon signed-rank test* menilai signifikansi perbedaan kondisi akademik sebelum dan sesudah menerapkan pendekatan PDCA dalam PjBL (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai didapatkan $p - value < 0,05$ untuk prestasi akademik. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan PDCA. Dengan demikian, siklus PDCA dalam manajemen pelaksanaan PjBL yang dilakukan oleh mahasiswa memberikan pengaruh positif terhadap prestasi akademik mereka.

Tabel 3. Analisis *Wilcoxon signed rank test* terhadap prestasi akademik

	Post-academic - Pra-academic
<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	.000
<i>Exact Sig. (1-tailed)</i>	.000

Hasil tes akademik menunjukkan adanya perbedaan positif dari rata-rata *pre-test* ke *post-test*. Rata-rata *pre-test* sebesar 42,63 menjadi 87,32 pada *post-test*. Beberapa sebab kemungkinan yang bisa kita analisa dari kejadian ini yang pertama adalah bahwa peningkatan prestasi akademik peserta didik berkaitan erat dengan model pembelajaran yang diterapkan selama proses pembelajaran. Meskipun mereka telah mempelajari materi magnet pada kelas sebelumnya, namun pemahaman mereka tentang magnet masih kurang atau sebagian besar telah melupakan konsep-konsep dasar pada magnet. Metode pembelajaran ceramah atau minimnya praktik pada pembelajaran magnet akan menjadikan pembelajaran kurang berkesan dan mudah dilupakan. Sedangkan pembelajaran berbasis proyek akan memberikan pembelajaran yang berkesan bagi peserta didik. Penyebab lainnya adalah bertambahnya usia dan tingkat kelas bisa meningkatkan pemahaman mereka terhadap suatu konten materi pembelajaran.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siklus PDCA dapat menjadi salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek. Empat tahapan siklus PDCA adalah: (1) *Plan* adalah penetapan tujuan dan strategi untuk mencapai hasil yang spesifik, (2)

Do adalah tindakan melaksanakan rencana, (3) *Check* adalah tahap pemantauan dan evaluasi hasil dari siklus sebelumnya, dan (4) *Action* ditujukan untuk memperbaiki masalah atau meningkatkan kinerja. Pembelajaran berbasis proyek dengan PDCA sebagai alat manajemen dapat meningkatkan perilaku profesional (kerja, tenaga, ide, dan ketegangan) dan prestasi akademik. Hal ini bermanfaat untuk mengajarkan keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Saran untuk penelitian lebih lanjut termasuk mengembangkan lembar kerja berbasis PDCA yang lebih mudah diterima oleh siswa sekolah dasar. PDCA juga dapat dieksplorasi ketika diterapkan pada model pembelajaran lain seperti pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis penelitian, dll. Selain itu, sikap kooperatif siswa perlu ditingkatkan dengan model pembelajaran yang menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika, W., Sasomo, B., & Rahmawati, A. D. (2023). Analisis Asesmen Diagnostik Pada Model Pembelajaran Project Based Learning di Kurikulum Merdeka SMPN 3 Sine. *Pedagogy*, *8*(1), 250–263.
- Beier, M., Kim, M., Saterbak, A., Leautaud, V., Bishnoi, S., & Gilberto, J. (2018). The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, *56*. <https://doi.org/10.1002/tea.21465>
- Bilgin, I., Karakuyu, Y., & Ay, Y. (2015). The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(3), 469–477. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1015a>
- Ergül, N. R., & Kargin, E. K. (2014). The Effect of Project based Learning on Students' Science Success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *136*, 537–541. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.371>
- Fauzy, R. F., Febridiko, E., & Purba, H. H. (2021). PDCA, Review, Institution, Effic Implementasi Metode PDCA di Berbagai Organisasi: Kajian Literatur: Implementasi Metode PDCA di Berbagai Organisasi: Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Engineering System*, *2*(1).
- Hsin, C.-T., & Wu, H.-K. (2023). Implementing a Project-Based Learning Module in Urban and Indigenous Areas to Promote Young Children's Scientific Practices. *Research in Science Education*, *53*(1), 37–57. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10043-z>
- Jin, J., Chen, J., Zhao, Y., & Qiu, C. (2022). Effect Analysis of Midwife Education and Training with PDCA Model. *Computational Intelligence and Neuroscience*, *2022*. <https://doi.org/10.1155/2022/7397186>
- Karaçalli, S., & Korur, F. (2014). The Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement, Attitude, and Retention of Knowledge:

- The Subject of “Electricity in Our Lives.” *School Science and Mathematics*, 114. <https://doi.org/10.1111/ssm.12071>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
- Kurniawan, C., Azwir, H. H., Ki, J., & Dewantara, H. (2018). Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan. In *Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System* (Vol. 3, Issue 2).
- La Verde, G., Roca, V., & Pugliese, M. (2019). Quality assurance in planning a radon measurement survey using PDCA cycle approach: What improvements? *International Journal of Metrology and Quality Engineering*, 10. <https://doi.org/10.1051/ijmqe/2019004>
- Leitmann, A., Reinert, S., & Weise, H. (2020). Surgical suture course for dental students with the Peyton-4-step approach versus the PDCA cycle using video assisted self-monitoring. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01309-x>
- Loyd, N., & Gholston, S. (2016). Implementation of a plan-do-check-act pedagogy in industrial engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 32(3), 1260–1267.
- Marnewick, C. (2023). Student experiences of project-based learning in agile project management education. *Project Leadership and Society*, 4, 100096. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100096>
- Maruyama, T., & Inoue, M. (2016). Continuous quality improvement of leadership education program through PDCA cycle. *China-USA Business Review*, 15(1), 42–49.
- Matsuo, M., & Nakahara, J. (2013). The effects of the PDCA cycle and OJT on workplace learning. *International Journal of Human Resource Management*, 24(1). <https://doi.org/10.1080/09585192.2012.674961>
- Mehta, C., & Patel, N. (1996). *SPSS exact tests*.
- Nurhadiyati, A., Rusdinal, R., & Fitria, Y. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 327–333. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.684>
- Patel, P. M., & Deshpande, V. A. (2017). Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 5(1).

- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3431>
- Sangpikul, A. (2017). Implementing academic service learning and the PDCA cycle in a marketing course: Contributions to three beneficiaries. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2017.08.007>
- Tanaka, M. (2023). Motivation, self-construal, and gender in project-based learning. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 17(2). <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2043870>
- Taufik, D. A. (2020). PDCA Cycle Method implementation in Industries: A Systematic Literature Review. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(3), 157. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v1i3.10244>
- Wani, Z. K., Chin, J. F., & Muhammad, N. A. (2019). Common Mistakes in Running PDCA: A Survey on University Student PDCA Projects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 530(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012042>
- Younis, A. A., Sunderraman, R., Metzler, M., & Bourgeois, A. G. (2021). Developing parallel programming and soft skills: A project based learning approach. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 158, 151–163. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2021.07.015>