

Peningkatan Kesadaran Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium untuk Siswa SMP

Riva Ismawati¹, Rina Rahayu²

^{1,2} Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Tidar

E-mail: ¹rivaismawati@untidar.ac.id, ²rinarahayu@untidar.ac.id

Abstrak

Laboratorium merupakan sarana penting yang mendukung pembelajaran IPA agar siswa mendapatkan pengalaman nyata dalam mengeksplorasi konsep melalui kegiatan yang relevan. Siswa yang melakukan praktikum di laboratorium memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang tidak dapat dianggap sepele. Interaksi siswa dengan alat dan bahan yang digunakan dapat memicu terjadinya kecelakaan sehingga membahayakan diri. Permasalahan yang ditemukan di SMP N 9 Magelang yaitu para siswa belum sepenuhnya mengembangkan kesadaran untuk membiasakan budaya K3 di laboratorium IPA, pengetahuan mengenai K3 masih rendah, serta siswa belum pernah mendapatkan pembekalan terkait K3 di laboratorium IPA. Tujuan pelaksanaan PKM adalah meningkatkan pengetahuan siswa tentang K3 di laboratorium IPA, menumbuhkan kesadaran siswa untuk menerapkan budaya K3 dalam aktivitas laboratorium, mencegah potensi kecelakaan dan cedera di laboratorium melalui penerapan K3 yang tepat. Materi PKM disajikan dengan metode studi kasus, diskusi, ceramah dan praktik. Evaluasi PKM dilaksanakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaannya. Hasil yang dicapai dari PKM yaitu siswa telah menguasai pengetahuan K3 di laboratorium IPA dan memiliki kesadaran untuk menerapkan budaya K3 dalam praktikum IPA. Budaya K3 merupakan aspek penting untuk dilaksanakan di laboratorium IPA. Dengan demikian, kegiatan PKM ini penting guna meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa SMP terhadap K3.

Kata kunci: kesadaran perilaku, K3, laboratorium IPA

Abstract

The laboratory is an important facility that supports science learning so that students gain real-world experience in exploring concepts through relevant activities. Students who conduct laboratory experiments have a potential risk of work accidents that cannot be considered trivial. Student interaction with the tools and materials used can trigger accidents that endanger themselves. The problems found at SMP N 9 Magelang are that students have not fully developed awareness to familiarize themselves with the Occupational Health and Safety (K3) culture in the science laboratory, their knowledge of K3 is still low, and students have never received K3-related training in the science laboratory. The objectives of implementing PKM are to increase students' knowledge of K3 in the science laboratory, raise students' awareness to apply K3 culture in laboratory activities, and prevent potential accidents and injuries in the laboratory through the proper application of K3. PKM materials are presented using case study methods, discussions, lectures, and practices. PKM evaluation is carried out to determine the level of success of its implementation. The results achieved from PKM are that students have mastered K3 knowledge in the science laboratory and have an awareness to apply K3 culture in science practicums. K3 culture is an important aspect to be implemented in the science laboratory. Thus, this PKM activity is important to increase junior high school students' understanding and awareness of K3.

Keywords: behavioral awareness, K3, science laboratory

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA pada abad 21 harus dilaksanakan sebagai upaya mengoptimalkan kemampuan siswa dalam menghubungkan sains dengan fenomena alam, menganalisis masalah, berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah, menguasai perkembangan teknologi, kolaborasi dan komunikasi [1], [2]. Oleh karena itu, pembelajaran IPA yang bermakna dilaksanakan dengan melibatkan siswa dalam pengalaman nyata, sehingga memungkinkan mereka mengeksplorasi konsep melalui kegiatan yang relevan [3].

Kegiatan siswa di laboratorium seperti praktikum merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi tuntutan pembelajaran IPA. Praktikum tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran IPA dan menjadi bagian penting pembelajaran IPA. Praktikum memfasilitasi siswa untuk dapat memahami konsep dengan membuktikan kebenaran teori dengan data percobaan [4]. Selain itu, praktikum IPA juga mampu meningkatkan keterampilan praktis, mendorong minat, dan motivasi belajar sains [5]. Dengan demikian, guru dan siswa, sebagai pengguna laboratorium, harus memperhatikan keadaan lingkungan dan suasana kerja di laboratorium agar praktikum dapat berlangsung dengan efektif dan aman.

Laboratorium pendidikan seperti halnya laboratorium sekolah seringkali dianggap memiliki potensi bahaya yang lebih rendah jika dibandingkan dengan laboratorium industri karena menggunakan bahan kimia dengan jumlah yang relative sedikit [6]. Akibatnya, kesehatan dan keselamatan di laboratorium pendidikan tidak diperhatikan sebagaimana harusnya. Anggapan tersebut adalah salah, sebab guru dan siswa pada saat bekerja di laboratorium berhadapan dengan berbagai alat dan bahan yang dapat memicu resiko kecelakaan sehingga membahayakan diri sendiri maupun orang lain [7]. Potensi kecelakaan kerja di laboratorium dapat timbul karena pengguna (a) tidak memahami sifat bahan kimia yang digunakan, (b) tidak memahami cara penggunaan alat, (c) tidak menaati aturan laboratorium dan ceroboh, (d) tidak memahami penanganan kecelakaan yang terjadi, serta (e) kurangnya pengawasan saat bekerja di laboratorium (Rahmantiyoko et al., 2019). Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) penting untuk dipahami dan diterapkan oleh pengguna laboratorium untuk memastikan semua orang yang bekerja di laboratorium terhindar dari berbagai resiko yang ada, serta menjamin kelangsungan kegiatan pembelajaran dan riset di laboratorium [4], [8]. Dalam hal bekerja di laboratorium sekolah, guru bertugas untuk menumbuhkan kesadaran siswa terhadap K3 [9].

Paragraf sebelumnya telah menjabarkan pentingnya penguasaan K3 di laboratorium. Sayangnya, penelitian sebelumnya menunjukkan kondisi di lapangan berbeda dengan kondisi yang diharapkan. Kesadaran akan K3 siswa masih tergolong rendah baik di SMP maupun SMA [10], [11]. Hasil penelitian tersebut bersesuaian dengan hasil observasi di SMP N 9 Magelang. Siswa SMP N 9 Magelang masih belum membangun kesadaran untuk membudayakan keselamatan bekerja di laboratorium. Siswa belum menyadari bahwa K3 merupakan kebutuhan dan tanggung jawab.

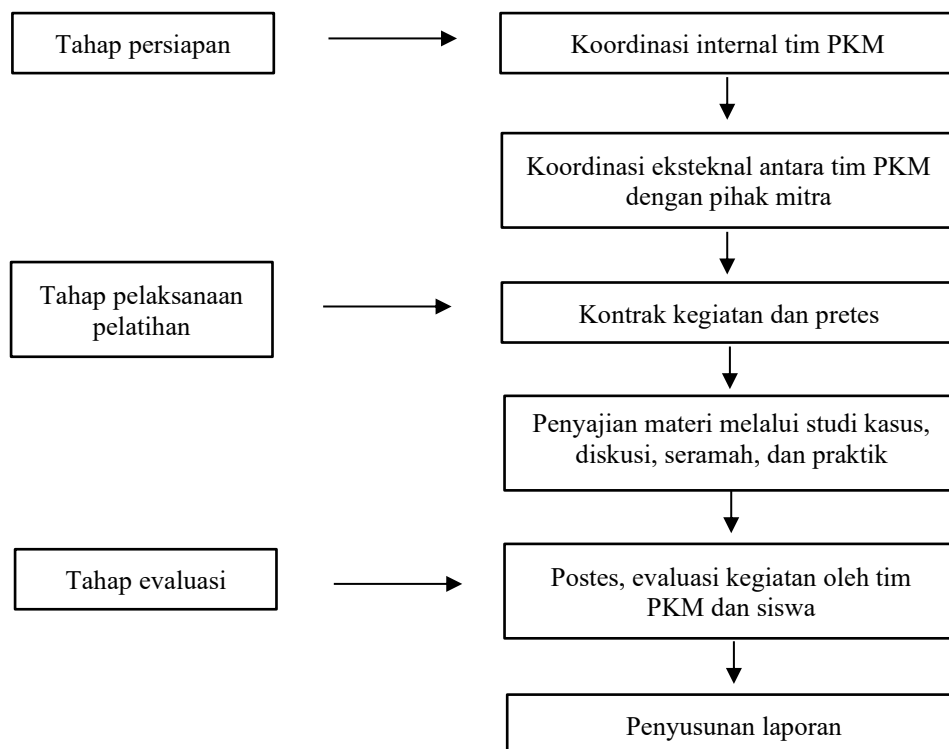
Permasalahan lain yang ditemukan di SMP N 9 Magelang adalah siswa memiliki pengetahuan K3 di laboratorium IPA yang rendah. Pernyataan tersebut teridentifikasi dari siswa yang tidak mengetahui tata tertib di laboratorium, bercanda saat kegiatan praktikum berlangsung, tidak memahami sifat bahan, penggunaan alat perlindungan diri yang minim, tidak memahami potensi bahaya yang dapat timbul di laboratorium dan tindakan yang harus dilakukan. Selain itu, sekolah belum pernah menyelenggarakan edukasi K3 bagi siswa. Siswa belum pernah mendapatkan pelatihan atau pengarahan khusus mengenai cara bekerja secara aman.

Permasalahan yang terjadi di SMP N 9 Magelang harus segera diatasi mengingat pentingnya K3 di laboratorium IPA. Oleh karena itu, kegiatan edukasi untuk meningkatkan kesadaran akan K3 di laboratorium IPA perlu dilakukan. Mitra kegiatan pengabdian masyarakat (PKM) yaitu SMP N 9 Magelang. Pemilihan mitra berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh sekolah.

2. METODE

PKM dilaksanakan melalui 3 tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang secara ringkas disajikan pada Gambar 1. Penjelasan mengenai setiap tahapan PKM diuraikan sebagai berikut:

- a. Persiapan.
PKM perlu dipersiapkan agar pelaksanaannya dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan capaian maksimal. Hal yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu koordinasi internal tim PKM guna membahas pembagian peran dan tanggung jawab serta menyiapkan segala kebutuhan yang diperlukan. Selain itu, pada tahap persiapan juga dilakukan koordinasi eksternal antara tim PKM dengan pihak SMP N 9 Magelang. Dalam koordinasi eksternal tersebut, tim dan pihak sekolah menyepakati berkaitan dengan peserta, tempat, dan waktu pelaksanaan
- b. Pelaksanaan.
PKM dilaksanakan melalui beberapa urutan kegiatan yang meliputi kontrak kegiatan, pretes, penyajian materi, dan postes. Kegiatan ini berlangsung selama 3 pertemuan. Materi PKM disajikan secara interaktif dengan mendorong keterlibatan aktif siswa. Materi yang disajikan yaitu perlakuan alat dan bahan laboratorium, symbol bahan kimia, APD, kecelakaan kerja di laboratorium, dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium.
- c. Evaluasi. Evaluasi terhadap penguasaan K3 oleh siswa dilakukan melalui postes. Hasil evaluasi yang diperoleh selanjutnya menjadi acuan dalam menilai efektivitas program PKM.
- d. Secara lengkap tahapan PKM dapat dicermati pada diagram alir berikut. Selanjutnya, tim PKM juga Menyusun laproran kegiatan berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan dan hasil evaluasi yang diperoleh.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan PKM

Sementara itu, metode yang dilakukan dalam PKM adalah sebagai berikut.

- a. Studi kasus dan diskusi. Siswa disajikan kasus mengenai kecelakaan bekerja di laboratorium dan diminta untuk mendiskusikannya bersama kelompok. Hasil diskusi kelompok selanjutnya dipaparkan di depan kelas. Diskusi aktif di dalam kelompok maupun kelas memungkinkan siswa terlibat aktif dan berkolaborasi dalam kegiatan PKM
- b. Ceramah. Tim PKM menyajikan materi perlakuan alat dan bahan laboratorium, simbol bahan kimia, alat perlindungan diri, serta kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium. Materi yang disampaikan dalam PKM dimaksudkan agar siswa dapat memahami dan menerapkan K3 di laboratorium IPA, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.
- c. Praktik. Siswa diajak untuk melakukan praktik menggunakan alat secara tepat. Praktik dimaksudkan agar siswa dapat mengetahui cara penggunaan alat dan menguasai keterampilan teknis. Penggunaan alat dengan tepat dapat menjamin keselamatan bekerja di laboratorium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM untuk meningkatkan K3 di laboratorium telah diselenggarakan selama 3 hari dengan mengikutsertakan 32 siswa SMP N 9 Magelang. Kegiatan PKM diawali dengan koordinasi internal untuk memastikan kebutuhan kegiatan dapat dipersiapkan dan dipenuhi. Selanjutnya, TIM PKM juga melakukan koordinasi dengan pihak eksternal yaitu pihak SMP N 9 Magelang untuk mendiskusikan waktu, tempat, serta peserta yang diikutsertakan dalam PKM. Kegiatan PKM yang telah dilaksanakan diuraikan secara terperinci sebagai berikut

Pertemuan pertama PKM dimulai dengan membuat beberapa kesepakatan antara Tim PKM dan peserta agar kegiatan dapat berlangsung dengan lancar. Selain itu, pada awal pertemuan juga dilaksanakan pretes untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa mengenai K3 di laboratorium. Materi kesehatan dan keselamatan kerja yang dibahas dalam kegiatan PKM meliputi (a) perlakuan alat dan bahan laboratorium, (b) simbol bahan laboratorium, (c) alat perlindungan diri, (d) kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium. Skor pretes yang diperoleh disajikan dalam Tabel 2 dan diinterpretasikan menurut Tabel 1.

Rata-rata skor pretes K3 siswa sebesar 66,5 dan diklasifikasikan dalam kategori cukup. Penguasaan siswa pada setiap komponen K3 bervariasi. Siswa memiliki tingkat pengetahuan tinggi pada materi simbol bahan kimia. Sebaliknya, siswa belum menguasai pengetahuan perlakuan alat dan bahan laboratorium serta kecelakaan dan pertolongan pertama yang ditunjukkan oleh kriteria capaian rendah. Sementara itu, pengetahuan alat perlindungan diri belum dikuasai secara optimal oleh siswa karena masih berada dalam kategori cukup. Hasil pretes yang diperoleh menunjukkan bahwa penguasaan kesehatan dan keterampilan bekerja di laboratorium SMP perlu ditingkatkan. Siswa penting menguasai K3 di laboratorium karena hal tersebut menjadi krusial untuk menjamin keamanan setiap orang yang bekerja di laboratorium dan memastikan aktivitas pembelajaran dan penelitian di laboratorium berjalan lancar (Arfiana & Fanika, 2023; Dewanto et al., 2020).

Tabel 1. Kategori Skor Pengetahuan K3

Skor	Kategori
76-100	Tinggi
60-75	Cukup
<60	Rendah

Tabel 2. Rata-Rata Skor Pretes Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	Skor	Kategori
Perlakuan alat dan bahan laboratorium	53	Rendah
Simbol bahan laboratorium	89	Tinggi
Alat perlindungan diri	72	Cukup

Kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium	52	Rendah
Rata-rata	66,5	Cukup



Gambar 2. Kegiatan PKM Pertemuan Pertama

Tim PKM memulai materi dengan menyajikan sebuah kasus yaitu siswa melakukan praktikum di laboratorium sambil bermain-main. Siswa diminta untuk menganalisis kasus yang diberikan dan mendiskusikannya dengan teman sekelompok. Studi kasus dipilih sebagai salah satu metode yang digunakan untuk menyajikan materi karena dapat mendorong keterlibatan siswa dan meningkatkan motivasi. Dengan demikian, komunikasi berbagai arah antara Tim PKM dan siswa dapat tercipta selama kegiatan PKM. Materi yang dibahas pada pertemuan pertama adalah perlakuan alat dan bahan laboratorium serta simbol bahan kimia. Pengetahuan awal siswa mengenai perlakuan alat dan bahan laboratorium masih rendah. Oleh karena itu, siswa dikenalkan dengan alat kaca dan bahan yang biasa digunakan dalam praktikum IPA. Siswa juga diminta untuk mengidentifikasi kegunaan, perlakuan, dan penyimpanan alat maupun bahan laboratorium. Pada saat membahas alat laboratorium, Tim PKM menunjukkan setiap alat yang dimaksud kepada siswa sehingga para siswa dapat mengamati alat secara langsung.

Kegiatan PKM selanjutnya pada pertemuan pertama adalah siswa diminta untuk menganalisis sifat bahan laboratorium berdasarkan simbol yang tertera dalam wadah. Siswa sebagai pelaksana praktikum memiliki potensi terkena risiko dari penggunaan alat dan bahan kimia. Dengan demikian, siswa harus mengetahui pemakaian dan penanganan alat maupun bahan kimia [12], [13]. Pengetahuan awal siswa mengenai simbol bahan laboratorium sudah baik. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan mereka dalam menjelaskan sifat bahan berdasarkan simbol. Tim PKM mengamati bahwa siswa antusias selama diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Antusias mereka ditunjukkan oleh kesungguhan dan partisipasi dalam menyampaikan pandangan serta persepsi. Dokumentasi kegiatan pada pertemuan pertama dapat dilihat pada Gambar 2.

Pertemuan kedua PKM disampaikan materi mengenai alat perlindungan diri serta kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium. Pengetahuan awal siswa mengenai alat perlindungan diri adalah cukup. Meskipun siswa menyadari pentingnya alat perlindungan diri namun, pada pelaksanaan praktikum mereka tidak mengenakannya. Alat perlindungan diri penting dikenakan untuk melindungi diri pengguna laboratorium. Alat perlindungan diri telah dirancang dengan mempertimbangkan berbagai sisi keselamatan kerja. Pada saat kegiatan, siswa diminta untuk mengidentifikasi alat perlindungan diri yang harus dikenakan saat bekerja di laboratorium beserta fungsinya. Harapannya siswa memahami fungsi dari alat perlindungan diri. [14] lebih lanjut menjelaskan bahwa pemahaman terhadap manfaat alat perlindungan diri tidaklah cukup sehingga siswa harus menerapkan pemahamannya dengan menggunakan alat perlindungan diri di setiap praktikum. Oleh karena itu, penggunaan alat perlindungan diri hendaknya dicantumkan dalam tata tertib praktikum.

Siswa masih memiliki pengetahuan rendah mengenai kecelakaan kerja yang dapat terjadi

di laboratorium dan pertolongan yang harus diberikan. Tim PKM mengajak siswa untuk mengidentifikasi berbagai kecelakaan kerja di laboratorium seperti kebakaran ringan, cairan tumpah, alat kaca pecah terkena bahan kimia, dan lain sebagainya. Kecelakaan kerja merupakan hal yang tidak diharapkan kejadiannya. Oleh karena itu, siswa perlu dipersiapkan dengan rencana tindakan dan perlakuan untuk meminimalisir cedera. Selain itu, pengetahuan mengenai pertolongan pertama kecelakaan tidak dapat diabaikan agar siswa dapat menangani beragam kondisi membahayakan pada saat melaksanakan praktikum [15]. Dokumentasi kegiatan pada pertemuan kedua disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan PKM Pertemuan Kedua

Pertemuan ketiga PKM diisi dengan kegiatan praktik penggunaan alat. Praktik memiliki tujuan agar siswa dapat menggunakan alat dengan benar sehingga mereka dapat menguasai keterampilan teknis. Siswa mempraktikkan pengukuran zat cair dengan gelas ukur, pemanasan zat cair dengan tabung reaksi, pemanasan zat cair dengan gelas kimia, dan pengukuran suhu zat cair. Siswa harus menggunakan alat dengan benar pada saat praktikum karena hal tersebut menentukan kelancaran dan keberhasilan praktikum hingga menjamin keselamatan di laboratorium [16].

Tabel 3. Rata-Rata Postes Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

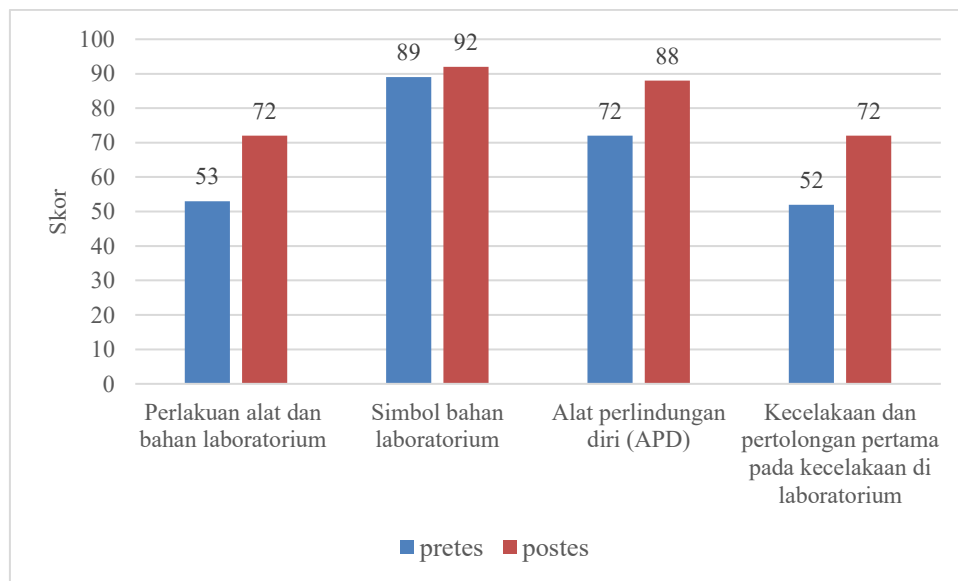
Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	Skor	Kategori
Perlakuan alat dan bahan laboratorium	72	Cukup
Simbol bahan laboratorium	92	Tinggi
Alat perlindungan diri	88	Tinggi
Kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium	72	Cukup
Rata-rata	81	Tinggi

Kegiatan selanjutnya adalah postes dan evaluasi kegiatan PKM oleh siswa. Postes dilakukan untuk mengukur capaian pengetahuan akhir siswa mengenai K3 di laboratorium setelah mengikuti kegiatan PKM. Rata-rata skor postes pengetahuan K3 di laboratorium adalah 81 dengan kategori tinggi. Skor postes menunjukkan bahwa pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium mengalami peningkatan. Hasil yang diperoleh menunjukkan keberhasilan kegiatan PKM dalam meningkatkan pengetahuan K3 siswa. Selanjutnya, rata-rata postes untuk setiap komponen K3 dihitung dan ditampilkan pada Tabel 3. Dokumentasi kegiatan pada hari ketiga disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan PKM Pertemuan Ketiga

Perbandingan skor pretes dan postes untuk setiap komponen K3 ditampilkan pada Gambar 5. Perbandingan skor pretes dan postes diketahui bahwa setiap komponen K3 mengalami kenaikan skor. Pengetahuan siswa mengenai perlakuan alat dan bahan laboratorium serta kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan mengalami peningkatan dari kategori rendah menjadi cukup. Sementara itu, pengetahuan siswa mengenai alat perlindungan diri meningkat dari kategori cukup ke tinggi. Siswa diketahui telah memiliki pengetahuan awal yang baik mengenai simbol bahan laboratorium dengan kriteria capaian tinggi. Meskipun demikian, kegiatan PKM dapat meningkatkan skor penguasaan simbol bahan laboratorium dengan kriteria tinggi.



Gambar 5. Perbandingan Skor Pretes Postes K3 di Laboratorium

Peningkatan pengetahuan K3 yang dicapai oleh siswa karena penyajian materi dalam kegiatan PKM dilakukan secara menarik. Materi tidak hanya disampaikan satu arah oleh Tim PKM namun disajikan dengan metode studi kasus, diskusi dan praktik langsung sehingga siswa dapat menguasai pengetahuan K3. Pengetahuan K3 yang sudah dikuasai oleh siswa dapat mempengaruhi tindakannya pada saat praktikum. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian [17] yang menunjukkan hubungan positif pengetahuan K3 terhadap kesadaran berperilaku K3.

Akhir kegiatan pada pertemuan ketiga juga dilakukan evaluasi pelaksanaan PKM oleh siswa. Siswa memberikan tanggapan mengenai materi PKM, penyajian materi, serta perasaan mereka selama mengikuti kegiatan PKM. Peserta telah memahami dan menguasai pengetahuan

kesehatan dan keselamatan bekerja di laboratorium dan memiliki kesadaran untuk menerapkan K3 dalam aktivitas laboratorium sehingga mereka dapat menerapkan K3 dengan tepat dan dapat mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium. Secara umum, siswa menyampaikan respon positif dan memperlihatkan minat yang tinggi pada kegiatan PKM yang dilakukan. Siswa menyampaikan keinginan agar kegiatan positif lainnya yang serupa dapat dilaksanakan kembali untuk mengembangkan pengetahuan maupun keterampilan mereka.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

PKM peningkatan K3 di laboratorium untuk siswa SMP telah dilaksanakan dengan baik dan lancar. PKM dilaksanakan selama tiga pertemuan dengan melibatkan SMP N 9 Magelang sebagai mitra. Sasaran PKM yaitu siswa SMP N 9 Magelang yang menampilkan semangat dan minat tinggi selama pelaksanaan PKM. Materi yang disajikan meliputi perlakuan alat dan bahan laboratorium, simbol bahan laboratorium, alat perlindungan diri, kecelakaan dan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium. Hasil yang diperoleh dari pelaksanaan PKM yaitu telah menguasai pengetahuan K3 di laboratorium IPA. Siswa telah memiliki kesadaran untuk menerapkan budaya K3 dalam praktikum IPA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Bao And K. Koenig, "Physics Education Research For 21st Century Learning," *Disciplinary And Interdisciplinary Science Education Research*, Vol. 1, No. 1, Dec. 2019, Doi: 10.1186/S43031-019-0007-8.
- [2] A. Mulyani*, D. R. Indriyanti, And S. Madnasri, "Research Trend Of 21st Century Skills In Science Education Through Bibliometrics," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 11, No. 4, Pp. 897–916, Oct. 2023, Doi: 10.24815/Jpsi.V11i4.32527.
- [3] E. Suryawati And K. Osman, "Contextual Learning: Innovative Approach Towards The Development Of Students' Scientific Attitude And Natural Science Performance," *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, Vol. 14, No. 1, Pp. 61–76, 2018, Doi: 10.12973/Ejmste/79329.
- [4] K. Arfiana And N. Fanika, "Implementation Of Occupational Health And Safety (K3) Programs In The Use Of Science Laboratories," *Edulab: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, Vol. 8, No. 1, Pp. 74–93, 2023, Doi: 10.22146/Ijl.V1i3.48721.
- [5] A. Emda Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry Banda Aceh, "Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah," 2017.
- [6] D. Cahyaningrum, "Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan," *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, Vol. 2, Pp. 35–40, 2020.
- [7] P. Lapu, P. A. Riupassa, A. Pesik, M. Kaihena, K. L. Patty, And A. Hiarij, "Keamanan Dan Keselamatan Kerja (K3) Di Laboratorium Ipa Pada Smp Negeri 7 Satap," *Masyarakat Untuk Ilmu Mipa Dan Terapannya*, Vol. 1, No. 2, Pp. 35–42, 2023, [Online]. Available: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/pengamatan>
- [8] S. A. Dewanto, M. Munir, And B. Wulandari, "Sistem K3 Pada Pembelajaran Praktik Di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Uny," *Elinvo (Electronics, Informatics, And Vocational Education)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 160–167, May 2021, Doi: 10.21831/Elinvo.V5i2.36109.
- [9] S. Alaimo, *Bodily Natures: Science, Environment, And The Material Self*. Indiana University Press, 2010.
- [10] A. Chandra Permana, "Pemahaman Dan Kesadaran Keselamatan Kerja Laboratorium Ipa Siswa Smp."
- [11] Nurmalina Adhiyanti, Dwi Hawa Yulianti, Normah, Yulin Fariza, And Dhea Nadira, "Evaluasi Pemahaman Keselamatan Dasar Laboratorium Kimia Bagi Siswa Di Sma Lti

- Indo Global Mandiri Kota Palembang,” *Jurnal Abdimas Mandiri*, Vol. 8, No. 2, Pp. 75–81, Aug. 2024, Doi: 10.36982/Jam.V8i2.4135.
- [12] W. Redhana, D. Luh, And M. Merta, “Green Chemistry Practicum To Improve Student Learning Outcomes Of Reaction Rate Topic.”
- [13] P. Pepadu *Et Al.*, “Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Siswa Smpn 7 Mataram,” 2019.
- [14] D. Indarwati, “Identifikasi Bahaya Dan Risk Assessment: Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium,” *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, Vol. 2, No. 2, Pp. 2654–251, 2020.
- [15] W. Krestina, F. Tsuraya, F. Aziz, F. Tuju, And R. W. Lestari, “Pelatihan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3k) Untuk Praktikum Biologi Bagi Guru Dan Siswa Sman 4 Palangkaraya,” *Servizio Alla Comunita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 1, No. 1, Pp. 13–22, 2024.
- [16] D. Budi, I. Taofik, S. Mulyaningsih, A. Ahmad, R. Susila, And P. Sidiq, “Peningkatan Keselamatan Kerja Di Laboratorium Ipa Melalui Pelatihan Penggunaan Alat Dan Praktikum Alat Sederhana,” *Badranaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 1, Aug. 2023.
- [17] R. Yana, “Hubungan Pengetahuan K3 Terhadap Kesadaran Berperilaku K3 Pada Mahasiswa Di Laboratorium,” *Indonesian Journal Of Laboratory*, Vol. 1, No. 3, P. 46, Aug. 2019, Doi: 10.22146/Ijl.V1i3.48721.