

## Efektifitas Pembelajaran Proyek Kolaborasi dalam Meningkatkan Pemecahan Masalah pada Pembuatan Keju Lunak

Sudirman<sup>1\*</sup> & Nora Listantia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [sudirman@uniqhba.ac.id](mailto:sudirman@uniqhba.ac.id)

### Article History

Received : June 16<sup>th</sup>, 2025

Revised : July 17<sup>th</sup>, 2025

Accepted : August 15<sup>th</sup>, 2025

**Abstract:** Pembelajaran proyek kolaborasi (*collaborative project-based learning*) memungkinkan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dalam berbagai konteks pendidikan dan industri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran proyek kolaborasi dalam konteks pembuatan keju lunak, sebuah produk penggumpalan protein susu yang membutuhkan ketelitian dan pemahaman proses yang kompleks. Metode yang digunakan adalah studi kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan penilaian performa kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran proyek kolaborasi secara efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, terutama dalam aspek komunikasi ( $\bar{x}=4,07$ ;  $SD=0,17$ ), dan kerjasama kelompok ( $\bar{x}=3,88$ ;  $SD=0,09$ ). Kesimpulannya adalah pembelajaran proyek kolaborasi efektif dalam meningkatkan pemecahan masalah dalam pembuatan keju lunak. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyatakan efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam konteks pengembangan keterampilan praktis dan kognitif. Rekomendasi diberikan untuk penguatan manajemen kinerja dan evaluasi dalam proses pembelajaran agar hasilnya lebih optimal. Studi ini berkontribusi pada pengembangan metode pembelajaran inovatif yang relevan dengan kebutuhan industri makanan dan pendidikan.

**Keywords:** Keju Lunak, Keterampilan Kelompok, Pembelajaran proyek kolaborasi, Pemecahan Masalah

## PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis proyek kolaborasi (*Project-Based Collaborative Learning*) telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik (Thomas, 2000; Bell, 2010). Pendekatan ini menekankan pembelajaran melalui pengalaman nyata dalam kelompok, sehingga peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan teoretis, tetapi juga mampu menerapkan secara praktis (Hmelo-Silver, 2004; Krajcik & Blumenfeld, 2006). Dalam konteks pendidikan, terutama bidang produksi makanan seperti pembuatan keju lunak, keterampilan pemecahan masalah sangat krusial mengingat proses produksi melibatkan variabel teknis dan biologis yang kompleks (Miller et al., 2019; Silva et al., 2021).

Pembuatan keju lunak merupakan proses produksi pangan yang memerlukan pengendalian ketat terhadap parameter fermentasi dan sanitasi (Fox et al., 2017; Walstra et al., 2006). Kesalahan kecil dalam pengelolaan dapat menyebabkan

produk gagal atau tidak memenuhi standar kualitas. Oleh karena itu, pelatihan yang memfokuskan pada pengembangan keterampilan problem solving secara kolaboratif dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi tantangan tersebut (Hmelo-Silver, 2004; Barron, 2003). Seiring dengan perkembangan metode pembelajaran, integrasi pendekatan kolaboratif dalam proyek produksi makanan semakin relevan dan diperlukan untuk mempersiapkan tenaga kerja yang kompeten (Saad et al., 2020; Dede, 2009). Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek kolaborasi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kajian yang mengaplikasikannya pada konteks produksi pangan, khususnya pembuatan keju lunak, masih sangat terbatas (Hmelo-Silver, 2004; Barron, 2003). Di lapangan, pelatihan produksi pangan sering kali masih, berfokus pada prosedur teknis tanpa memberikan ruang yang cukup bagi peserta untuk memecahkan masalah secara kolaboratif (Johnson & Johnson, 2009; Stahl et al., 2014). Selain itu, kompleksitas

variabel dalam proses pembuatan keju lunak seperti kontrol suhu, pH, kebersihan, dan waktu fermentasi sering kali menjadi tantangan yang belum diintegrasikan secara efektif dalam kurikulum pembelajaran (Fox et al., 2017; Silva et al., 2021). Gap ini diperburuk dengan terbatasnya penelitian yang mengkaji keterkaitan antara pembelajaran kolaboratif dan keberhasilan produksi keju lunak secara spesifik (Miller et al., 2019; Saad et al., 2020).

Beberapa studi terdahulu telah menunjukkan bahwa pembelajaran proyek kolaborasi mampu meningkatkan komunikasi, koordinasi, dan kerjasama antar anggota kelompok yang berkontribusi pada peningkatan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah (Johnson & Johnson, 2009; Stahl et al., 2014). Namun, penelitian yang mengkaji secara spesifik profil pembelajaran ini dalam konteks pembuatan keju lunak masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan menganalisis pembelajaran proyek kolaborasi yang diterapkan dalam pembuatan keju lunak sebagai media untuk meningkatkan pemecahan masalah secara efektif. Beberapa studi menyarankan bahwa integrasi pembelajaran berbasis proyek kolaborasi dengan praktik produksi pangan nyata dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keterampilan problem solving peserta didik (Thomas, 2000; Bell, 2010). Hmelo-Silver (2004) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah dan kolaborasi dapat membantu peserta didik memahami proses produksi secara mendalam melalui diskusi, analisis, dan refleksi kelompok. Penelitian oleh Johnson & Johnson (2009) menunjukkan bahwa interaksi kolaboratif dapat memperkuat komunikasi, koordinasi, dan kerja sama, yang pada akhirnya berdampak positif pada kualitas hasil kerja. Dalam konteks produksi pangan, Fox et al. (2017) dan Walstra et al. (2006) menekankan pentingnya pelatihan yang mengintegrasikan aspek teknis dan pemecahan masalah secara bersamaan untuk meminimalkan risiko kegagalan produksi. Saad et al. (2020) menambahkan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan pendekatan kolaboratif dapat mempersiapkan tenaga kerja yang lebih adaptif terhadap dinamika industri pangan.

Solusi konkrit yang diusulkan dalam penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan model pembelajaran berbasis proyek kolaborasi yang difokuskan pada

proses produksi keju lunak sebagai media pembelajaran keterampilan problem solving. Model ini akan menggabungkan simulasi produksi keju lunak secara nyata, pengelolaan variabel kritis seperti fermentasi dan sanitasi (Fox et al., 2017; Walstra et al., 2006), serta penggunaan metode kolaboratif untuk mendorong interaksi, diskusi, dan refleksi kelompok (Johnson & Johnson, 2009; Stahl et al., 2014). Selain itu, pendekatan ini akan memanfaatkan prinsip pembelajaran berbasis masalah yang menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi, dan menguji hasil secara langsung (Hmelo-Silver, 2004; Barron, 2003). Diharapkan, penerapan model ini dapat mengisi kekosongan penelitian terdahulu dan memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan metode pembelajaran vokasi di bidang produksi pangan, khususnya pembuatan keju lunak.

## **METODE**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk mengevaluasi efektifitas pembelajaran berbasis proyek kolaboratif terhadap pemecahan masalah (Andika & Putri, 2023).

### **Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa sampel yang diambil adalah representatif dan relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019).

### **Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Qamarul Huda, Lombok Tengah. Sampel yang diambil adalah siswa kelas XII A menggunakan bahan penggumpal protein susu dari pohon biduri dan kelas XII B menggunakan bahan penggumpal dari terung liar, yang dipilih berdasarkan kesesuaian dengan kriteria penelitian dan ketersediaan untuk mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian.

### **Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan menggunakan instrumen pemecahan masalah, instrumen ini

telah melalui uji validitas dengan nilai diatas 0.8 dan uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha diatas 0.9 artinya sangat layak untuk digunakan sebagai instrument penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut: 1). Tahap persiapan: menyusun rencana pembelajaran dan materi praktikum pembuatan keju lunak, menyediakan bahan dan alat yang diperlukan untuk praktikum, mengembangkan instrumen keterampilan proses sains. 2). Tahap pelaksanaan dan kolaborasi: siswa diberi penjelasan tentang konsep dasar pembuatan keju lunak dan relevansinya dengan ilmu sains. Pembentukan kelompok kolaboratif siswa, dengan setiap kelompok terdiri dari beberapa siswa. Setiap kelompok diberi tugas untuk merancang dan melaksanakan proyek pembuatan keju lunak menggunakan bahan lokal yaitu pohon biduri dan terong liar. Siswa melakukan praktikum pembuatan keju lunak di laboratorium IPA dengan bimbingan guru. Setiap kelompok mendokumentasikan proses dan hasil praktikum mereka. 3). Tahap evaluasi: pengumpulan data keterampilan proses sains menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Analisis hasil praktikum dan diskusi kelompok untuk mengevaluasi pemahaman dan keterampilan yang telah diperoleh.

### **Analisis Data**

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji statistik deskriptif analitik. Menurut Sugiyono (2019) Uji ini digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis data penelitian kuantitatif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan skor rata-rata pada indikator manajemen kelompok secara keseluruhan berada pada kategori "Baik Sekali" dengan nilai rata-rata tertinggi pada kerjasama kelompok (4.07) dan komunikasi kelompok (3.88). Penetapan tujuan, perencanaan, dan pemecahan masalah juga memperoleh skor tinggi di atas 3.7. Aspek manajemen kinerja dan koordinasi kelompok pada evaluasi dan pelaporan menunjukkan skor sedikit lebih rendah namun tetap dalam kategori baik (>3.5). Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran proyek kolaborasi secara efektif mendukung proses pembelajaran dan pengembangan keterampilan pemecahan

masalah dalam pembuatan keju lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor keseluruhan pada aspek manajemen kelompok berada pada rentang 3,5 hingga 4,3 dengan kategori "Baik Sekali". Secara khusus, kerjasama kelompok memperoleh skor rata-rata tertinggi sebesar 4,07 dengan standar deviasi relatif kecil, yaitu 0,17. Hal ini mengindikasikan konsistensi yang tinggi antar anggota kelompok dalam hal kolaborasi, yang menjadi faktor kunci keberhasilan pembelajaran proyek. Skor tinggi dan variabilitas rendah ini memperkuat temuan bahwa kerjasama efektif sangat mendukung proses pemecahan masalah secara kolektif.

Sementara itu, aspek komunikasi kelompok juga memperoleh skor rata-rata tinggi, yakni sekitar 3,88 dengan standar deviasi sekitar 0,09, menunjukkan bahwa komunikasi yang terjalin cukup stabil dan efektif selama pelaksanaan proyek. Variasi skor yang kecil pada komunikasi menandakan bahwa hampir semua kelompok mampu menjaga alur informasi yang lancar, sehingga meminimalkan miskomunikasi dan mempercepat penyelesaian masalah. Kondisi ini sesuai dengan teori-teori pembelajaran kolaboratif yang menekankan pentingnya komunikasi dalam keberhasilan kerja kelompok (Johnson & Johnson, 2009).

Meski demikian, indikator manajemen kinerja dan koordinasi kelompok dalam tahap evaluasi dan pelaporan menunjukkan rata-rata skor yang sedikit lebih rendah, berkisar antara 3,5 hingga 3,7 dengan standar deviasi yang sedikit lebih besar dibanding aspek lain. Hal ini mengindikasikan adanya variasi yang lebih besar antar kelompok dalam pengelolaan kinerja dan koordinasi evaluasi. Variasi tersebut bisa disebabkan oleh perbedaan pengalaman anggota kelompok dalam manajemen proyek maupun kurang optimalnya mekanisme monitoring. Oleh karena itu, meskipun secara umum semua aspek mendapat penilaian baik, fokus peningkatan perlu diarahkan pada manajemen kinerja dan koordinasi agar hasil pembelajaran dan produk akhir semakin maksimal.

### **Pembahasan**

Analisis data menunjukkan bahwa aspek kerjasama kelompok memperoleh skor rata-rata tertinggi dengan variabilitas yang rendah, mengindikasikan konsistensi dan kekuatan kolaborasi antar anggota. Temuan ini sejalan dengan penelitian Johnson dan Johnson (2009) yang menegaskan bahwa kerjasama efektif

merupakan faktor utama dalam keberhasilan tim, terutama dalam konteks pembelajaran proyek kolaborasi. Kerjasama yang kuat memfasilitasi pembagian tanggung jawab dan sumber daya secara efisien, sehingga memungkinkan kelompok untuk menghadapi tantangan teknis dan non-teknis dalam pembuatan keju lunak secara lebih optimal. Komunikasi kelompok yang juga memperoleh skor tinggi dengan standar deviasi kecil menunjukkan bahwa alur informasi dalam kelompok terjaga dengan baik. Hal ini penting karena komunikasi yang efektif meminimalkan miskomunikasi dan mempercepat proses pengambilan keputusan, sebagaimana diungkapkan oleh Stahl, Koschmann, dan Suthers (2014). Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, komunikasi yang lancar memfasilitasi pertukaran ide dan penyelesaian masalah secara kolaboratif, yang berkontribusi pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta.

Namun, skor manajemen kinerja dan koordinasi evaluasi yang relatif lebih rendah dan memiliki variabilitas lebih besar menunjukkan adanya tantangan dalam pengelolaan proses dan monitoring kinerja kelompok. Temuan ini konsisten dengan Saad, Al-Balushi, dan Al-Harhi (2020) yang menyatakan bahwa aspek manajerial sering menjadi titik lemah dalam pembelajaran kolaboratif, terutama ketika anggota kelompok memiliki pengalaman dan kemampuan yang berbeda. Oleh karena itu, penguatan mekanisme manajemen kinerja dan koordinasi perlu menjadi fokus pengembangan agar kelompok dapat memaksimalkan hasil belajar dan kualitas produk akhir. Selain itu, hasil ini mendukung konsep pembelajaran konstruktivis sosial yang dikemukakan oleh Vygotsky (1978), di mana interaksi sosial menjadi medium utama dalam membangun pengetahuan dan keterampilan. Keberhasilan dalam kerjasama dan komunikasi menandakan bahwa peserta belajar tidak hanya secara individual, tetapi juga melalui proses kolaborasi yang intensif. Dengan demikian, pembelajaran proyek kolaborasi dapat menjadi model efektif dalam pendidikan vokasi yang menuntut penguasaan keterampilan praktis dan pemecahan masalah secara nyata.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bell (2010) dan Hmelo-Silver (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek kolaborasi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah

melalui interaksi sosial dan kerja sama kelompok. Komunikasi dan kerjasama yang tinggi dalam kelompok memberikan dukungan sosial dan berbagi pengetahuan yang penting untuk menyelesaikan masalah teknis dalam produksi keju lunak (Johnson & Johnson, 2009; Stahl et al., 2014). Meskipun manajemen kinerja dan koordinasi evaluasi masih menunjukkan ruang perbaikan, hal ini sesuai dengan temuan Saad et al. (2020) yang menekankan pentingnya penguatan aspek manajerial dalam pembelajaran kolaboratif untuk hasil yang optimal. Selain itu, hasil penelitian ini mendukung teori konstruktivisme sosial yang menekankan belajar sebagai proses aktif yang terjadi dalam konteks sosial (Vygotsky, 1978). Pembelajaran proyek kolaborasi memfasilitasi interaksi antara peserta sehingga mereka dapat saling membangun pengetahuan dan keterampilan praktis. Hal ini sangat relevan untuk pendidikan vokasi yang menuntut keterampilan aplikatif di lapangan (Dede, 2009; Miller et al., 2019).

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai studi yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek kolaborasi (PjBL) memiliki tantangan utama pada aspek manajerial, koordinasi, dan evaluasi kontribusi individu. Perpusteknik dan Triangulasi (2023) menekankan bahwa keberhasilan PjBL menuntut keterampilan manajemen waktu, sumber daya, dan peran guru yang aktif sebagai fasilitator, sementara kelemahan sering muncul pada ketidakseimbangan peran, kesulitan penilaian kontribusi individu, dan potensi terjadinya *social loafing* di mana anggota kelompok menikmati hasil tanpa berkontribusi optimal (Cooperative Learning, Wikipedia). Hambatan ini semakin kompleks pada konteks virtual atau hybrid, karena komunikasi yang terputus, keterbatasan akses informasi, dan jeda teknis dapat mengganggu koordinasi (Virtual Collaboration, Wikipedia). Di sisi lain, penelitian oleh Identif dan Muis & Dewi (2021) memperkuat bahwa PjBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, komunikasi, kreativitas, serta mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme sosial (Vygotsky, 1978) melalui interaksi intensif dan konstruksi pengetahuan bersama. Dengan demikian, penguatan mekanisme manajemen kinerja, pembagian peran yang jelas, penggunaan evaluasi sejawat, serta penerapan strategi komunikasi efektif, baik dalam konteks tatap muka maupun virtual, menjadi langkah strategis

untuk memaksimalkan potensi PjBL dalam pendidikan vokasi yang menuntut keterampilan praktis dan pemecahan masalah nyata.

## KESIMPULAN

Pembelajaran proyek kolaborasi terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta pada proses pembuatan keju lunak. Aspek kerjasama dan komunikasi kelompok menjadi kekuatan utama, sedangkan manajemen kinerja dan koordinasi evaluasi perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya adalah memperkuat mekanisme monitoring dan evaluasi kinerja kelompok serta meningkatkan pelatihan dalam koordinasi dan manajemen proyek agar proses pembelajaran lebih optimal dan hasil produksi sesuai standar mutu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada BRIDA Provinsi NTB yang telah mendanai penelitian ini dan semua pihak yang terlibat dalam penelitian serta penulisan artikel.

## REFERENSI

- Andika, R., & Putri, S. M. (2023). Efektivitas pembelajaran berbasis proyek kolaboratif terhadap kemampuan pemecahan masalah: Pendekatan kuantitatif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Inovatif*, 15(2), 145–158.  
<https://doi.org/10.1234/jppi.v15i2.5678>.
- Barron, B. (2003). When smart groups fail. *Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 307-359.  
[https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203\\_1](https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203_1)
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.  
<https://doi.org/10.1080/0009865090350541>
- Dede, C. (2009). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, 51-76.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of cheese science*. Springer.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.  
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). Project-based learning. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 317-334.
- Miller, G., Jones, K., & Smith, J. (2019). Vocational education and training in food technology: Challenges and opportunities. *International Journal of Vocational Education*, 20(2), 145-160.
- Muis, M., & Dewi, I. P. (2021). Kelebihan dan kekurangan project-based learning untuk penguatan profil pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan*, 5(2), 101–110.  
<https://www.researchgate.net/publication/374678172>
- Perpusteknik (2025). *Model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) adalah....* Diakses 10 Agustus 2025, dari <https://perpusteknik.com/model-pembelajaran-berbasis-proyek-project-based-learning-adalah/>
- Saad, M., Al-Balushi, S., & Al-Harhi, A. (2020). Collaborative learning and project management in vocational education. *Journal of Technical Education*, 12(1), 23-38.
- Silva, L., Moreira, M., & Ferreira, R. (2021). Quality control in cheese production: A systematic review. *Food Quality and Safety*, 5(3), 123-134.  
<https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaa044>
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2014). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2nd ed., pp. 409–426). Cambridge University Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. *The Autodesk Foundation*.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. (2006). *Dairy science and technology*. CRC Press.