



PEMBELAJARAN KURIKULUM MERDEKA MELALUI PROYEK INATURALIST DAN INSECT PINNING PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MEMFASILITASI RASA INGIN TAHU DAN KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA

Diki Muhamad Chaidir^{1,3*} Salwa Rezeqi^{2,3} Ibrohim Ibrohim³ Herawati Susilo³ Agung
Mulya Nugraha⁴

¹Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya,

²Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan,

³Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang,

⁴SMA Negeri 1 Cigalontang, Kab. Tasikmalaya

*E-mail: dikimc@unsil.ac.id

HISTORY OF ARTICLE:

Received: 08 April 2024

Accepted: 15 September 2025

Published: 30 September 2025

Keywords: Biodiversity,
iNaturalist, Insect Pinning,
Curiosity, Collaboration

Kata kunci: Keanekaragaman
Hayati, iNaturalist, Jarum
Serangga, Rasa Ingin Tahu,
Kolaborasi

ABSTRACT: Biodiversity information benefits students by enhancing curiosity about their surroundings and fostering independent, comprehensive learning. This study examines project-based learning through iNaturalist and insect pinning to explore the relationship between students' curiosity and collaborative skills in high school biodiversity lessons. Using a descriptive quantitative research design with a correlational approach, the study was conducted with 32 Grade 10 students at SMA Negeri 1 Cigalontang, Tasikmalaya Regency, during the 2023/2024 academic year. The biodiversity subject was linked to a project aimed at strengthening the Pancasila student profile. Data were analyzed with descriptive and empirical statistics, using the Spearman correlation test to assess the link between students' curiosity and collaboration. Findings reveal that the "embracing" indicator scored highest (2.83) for curiosity, while "mutual respect" was the strongest indicator (83.38) for collaborative skills. The correlation analysis yielded a regression equation of $Y=246.43 + 4.95X$, with a high reliability score of 83%. The study concludes a significant relationship exists between curiosity and collaborative skills in biodiversity learning through iNaturalist and insect pinning projects. By incorporating local biodiversity and technology, biology learning becomes more meaningful and relevant to students' daily lives, enhancing engagement and skill development.

bermanfaat bagi siswa dengan meningkatkan rasa ingin tahu tentang lingkungan mereka dan mendorong pembelajaran yang mandiri dan komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran berbasis proyek melalui iNaturalist dan Insect Pinning terhadap hubungan rasa ingin tahu siswa dan keterampilan kolaborasi pada siswa SMA materi pelajaran keanekaragaman hayati. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasi. Penelitian ini dilakukan di kelas X siswa SMA Negeri 1 Cigalontang Kab. Tasikmalaya sejumlah 32 Siswa pada tahun ajaran 2023/2024. Materi yang digunakan adalah keanekaragaman hayati yang dikaitkan dengan proyek penguatan profil pelajar pancasila di sekolah tersebut. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif, serta kategorisasi menggunakan statistik empirik dan uji korelasi spearman antara rasa ingin tahu siswa terhadap keterampilan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan indikator embracing (2,83) paling tinggi pada rasa ingin tahu siswa dan indikator menunjukkan sikap saling menghargai (83,38) pada keterampilan kolaboratif siswa. Berdasarkan analisis uji korelasi dan regresi yang digunakan, menunjukkan terdapat korelasi antara rasa ingin tahu siswa dengan keterampilan kolaborasi dengan persamaan korelasi antar dua variabel $Y=246,43 + 4,95X$, memiliki nilai reliabilitas 83% dengan kategori sangat tinggi. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan antara rasa ingin tahu dan keterampilan kolaborasi siswa pada materi keanekaragaman hayati dengan menggunakan proyek inaturalist dan insect pinning. Pembelajaran biologi yang mengajarkan potensi lokal yang ada di sekitar dengan integrasi penggunaan teknologi dan hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

ABSTRAK: Informasi
keanekaragaman hayati

PENDAHULUAN

Pendidikan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengetahuan dan pemahaman tentang keanekaragaman hayati. Pembelajaran keanekaragaman hayati bagi siswa (anak-anak) dapat dimulai dengan mengamati tumbuhan dan hewan di sekitar, dan merupakan bagian penting dari pendidikan berkelanjutan untuk memahami pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem (Wolff & Skarstein, 2020). Keanekaragaman hayati di sekitar ini merupakan salah satu bagian dari potensi lokal yang perlu diperkenalkan kepada siswa. Studi menunjukkan bahwa kontak siswa dengan keanekaragaman hayati lokal dapat meningkatkan pengetahuan dan sikap terhadap keanekaragaman hayati, yang dapat mengubah persepsi siswa tentang konservasi keanekaragaman hayati (Santana *et al.*, 2024). Pembelajaran keanekaragaman hayati juga sebaiknya dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, karena rasa ingin tahu dapat memicu terhadap minat dari tahap situasional yang lebih transformatif menjadi minat individu yang agak persisten (Schneiderhan-Opel & Bogner, 2020). Rasa ingin tahu siswa dapat didorong dengan pembelajaran keanekaragaman hayati yang mengarah terhadap pembelajaran situasi nyata.

Pembelajaran yang mengarah pada situasi nyata sering kali menghasilkan perolehan pengetahuan baru dan memperluas basis pengetahuan siswa, yang pada gilirannya

memunculkan lebih banyak pertanyaan dan meningkatkan kesadaran akan kesenjangan pengetahuan terkait rasa ingin tahu (Murayama *et al.*, 2019). Rasa ingin tahu ini terbukti bermanfaat bagi pembelajaran, karena mendorong eksplorasi dan investigasi ilmiah, merangsang pemikiran serta penalaran yang mendalam, serta meningkatkan motivasi dan minat siswa terhadap sains (Wu *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penting untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa agar mereka lebih percaya diri dan mampu meningkatkan pembelajaran, melampaui sekadar mengetahui informasi secara parsial (Wade & Kidd, 2019) (Wade & Kidd, 2019). Keingintahuan memotivasi keterlibatan dan dorongan mendalam untuk mengetahui, yang kemudian mendorong individu untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan pencapaian (Pusca & Northwood, 2018). Rasa ingin tahu siswa tersebut juga perlu didorong dengan kegiatan yang pembelajaran yang melatih keterampilan kolaborasi.

Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan untuk bekerja sama secara efektif dan efisien yang menunjukkan rasa hormat terhadap tim yang beragam, praktik kefasihan dan kemauan dalam membuat keputusan yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama (Supena *et al.*, 2021) (Greenstein, 2012). Perbedaan karakteristik siswa dapat berpengaruh terhadap Keterampilan kolaborasi siswa (Cahya *et al.*, 2023). Karena penting mempersiapkan pembelajaran yang dapat memfasilitasi perbedaan karakteristik siswa tersebut. Berdasarkan informasi yang terdapat di SMAN 1 Cigalontang, siswa lebih senang dengan pembelajaran biologi yang mengarah kepada praktikum. Selain itu pembelajaran yang masih satu arah, membuat siswa kurang terhadap rasa ingin tahu dan masih minimnya kegiatan yang melatih keterampilan kolaborasi. Sehingga diperlukan pembelajaran yang lebih bermakna serta pemanfaatan teknologi agar dapat memberdayakan rasa ingin tahu siswa serta melihat keterkaitannya dengan keterampilan kolaborasi. Salah satu kemajuan teknologi saat ini sudah cukup banyak digunakan dalam pembelajaran keanekaragaman hayati adalah dengan menggunakan platform iNaturalist.

iNaturalist merupakan salah satu platform digital untuk mempelajari keanekaragaman hayati dan terhubung dengan berbagai ilmuwan, citizen science yang bergerak dalam bidang biologi (Hernawati *et al.*, 2020). iNaturalist salah satu platform gratis yang bertujuan untuk menghubungkan orang dengan alam dan menghasilkan data keanekaragaman hayati yang bernilai ilmiah melalui foto atau rekaman suara yang diunggah oleh pengguna, serta memungkinkan komunitas atau teknologi pengenalan gambar membantu mengidentifikasi spesies (Hitchcock *et al.*, 2021). Setiap orang termasuk siswa dapat memberikan kontribusi tentang informasi keanekaragaman hayati pada platform tersebut yang dapat diakses melalui gawai ataupun komputer. Secara langsung platform tersebut dapat melatih rasa ingin tahu siswa, karena siswa dapat mengetahui informasi keanekaragaman hayati apa saja yang ada di sana. Secara tidak langsung juga siswa dapat melakukan kolaborasi dengan orang lain, meskipun siswa tidak mengetahui nama spesies dari hewan atau tumbuhan yang mereka temukan dan unggah fotonya ke iNaturalist, biasanya akan ada ilmuwan atau *citizen science* lainnya yang membantu untuk memberikan informasi nama spesies tersebut. Selain menggunakan platform digital, kegiatan pembelajaran dapat didukung dengan pembelajaran langsung kepada siswa salah satunya melalui insect pinning.

Insect pinning merupakan metode penting dalam mengumpulkan, mengawetkan, dan mempelajari serangga, di mana pin disematkan pada bagian toraks serangga dewasa atau serangga muda yang memiliki tubuh keras agar mudah ditangani dan diperiksa (Covell, 2009). Metode ini merupakan salah satu metode pengumpulan serangga yang biasa dilakukan oleh ahli entomologi untuk mengumpulkan dan mengoleksi serangga untuk dipelajari lebih lanjut dan mempelajari keanekaragamannya (Kumar *et al.*, 2022). Insect pinning pada dasarnya

memiliki aturan serta tata cara tersendiri berkaitan dengan jenis serangga, posisi penjaruman, dan cara membentangkan sayap pada serangga tertentu (Chick, 2016). Akan tetapi untuk pembelajaran bagi siswa, insect pinning tersebut dapat dilakukan dengan lebih sederhana dan serangga yang mudah ditemukan di sekitar sekolah mereka seperti belalang, capung dan kupu-kupu.

Program lain seperti *The School Malaise Trap Program* (SMTP) melibatkan guru dan siswa dalam pengumpulan dan analisis keanekaragaman hayati serangga untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menumbuhkan kesadaran lingkungan serta komitmen terhadap kelestarian alam (Steinke *et al.*, 2017). Program yang menyediakan pengalaman pendidikan yang canggih secara teknologi dan relevan secara ilmiah tersebut mendapatkan respon yang baik dari Guru dan siswa. Penelitian yang berkaitan, yang menunjukkan bahwa proyek *citizen science* (CS) keanekaragaman hayati di luar ruangan yang dilakukan oleh siswa secara efektif mendukung tujuan pendidikan sains dengan meningkatkan minat, pengetahuan, motivasi, perilaku, dan sikap siswa terhadap isu ilmiah, serta berkontribusi pada pencapaian tujuan Strategi Keanekaragaman Hayati Uni Eropa 2020 (Kelemen-Finan *et al.*, 2018). Selain itu pembelajaran tentang keanekaragaman hayati berdasarkan potensi lokal juga pernah digunakan dengan bantuan teknologi virtual (Chaidir *et al.*, 2024). Berdasarkan beberapa hal tersebut, siswa dapat secara penuh berperan dalam memberikan informasi keanekaragaman hayati yang datanya dapat dimanfaatkan dan menjadi bagian dalam masyarakat dunia.

Meskipun telah banyak penelitian yang menunjukkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan pemahaman keanekaragaman hayati, masih terdapat celah yang perlu dieksplorasi lebih mendalam. Penelitian sebelumnya sering kali menggunakan pendekatan yang kompleks dan kurang relevan dengan konteks lokal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi jembatan terhadap kesenjangan tersebut dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang lebih sederhana dan berfokus pada potensi lokal, yaitu melalui penggunaan aplikasi iNaturalist dan teknik *Insect Pinning*. Studi ini bertujuan untuk menginvestigasi secara spesifik hubungan antara rasa ingin tahu siswa dan keterampilan kolaborasi saat mereka terlibat langsung dalam mengidentifikasi dan mengoleksi keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar. Pendekatan ini diharapkan dapat membuktikan bahwa pembelajaran yang relevan secara kontekstual dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi biologi dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya melestarikan potensi lokal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasi. Penelitian ini dilakukan di kelas X siswa SMA Negeri 1 Cigalontang Kab. Tasikmalaya sejumlah 32 Siswa pada tahun ajaran 2023/2024. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan rekomendasi guru yang memahami karakteristik siswa. Materi yang digunakan adalah keanekaragaman hayati yang dikaitkan dengan proyek penguatan profil pelajar pancasila di sekolah tersebut.

Pengukuran rasa ingin tahu siswa menggunakan instrumen kuesioner yang sudah dikembangkan oleh (Weible & Zimmerman, 2016) tentang *Science Curiosity in Learning Environments* (SCILE). Kuesioner terdiri dari 3 indikator dengan 12 sub indikator, masing-masing sub indikator yang dibuat 1 buah pertanyaan. Indikator tersebut antara lain *stretching* (peregangan), *embracing* (merangkul), dan *science practices* (praktik sains). Tiap pertanyaan terdiri dengan 5 pilihan jawaban dengan skor maksimal 4 dan minimal 0 yang terdiri dari

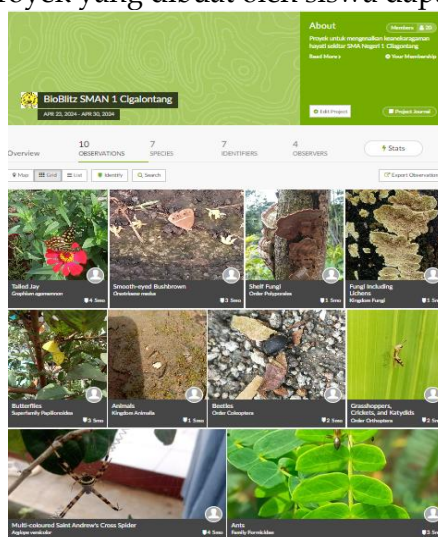
Selalu (4), Sering (3), Kadang-kadang (2), Tidak Sering (1), Tidak Pernah (0). Setelah itu nanti akan dikategorikan berdasarkan skor yang diperoleh tiap siswa apakah tersebut kategori rasa ingin tahu yang tinggi, sedang dan rendah.

Keterampilan kolaborasi diukur menggunakan lembar observasi terdiri dari lima indikator keterampilan kolaborasi dan dua puluh aspek yang diamati (Bonitasya *et al.*, 2021). Indikator keterampilan kolaborasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) berkontribusi aktif; (2) bekerja secara produktif; (3) menunjukkan fleksibilitas; (4) menunjukkan sikap bertanggung jawab; dan (5) menunjukkan rasa hormat. Masing-masing indikator tersebut terdapat 4 sub-indikator yang masing-masing diberikan skor sesuai dengan aktivitas siswa. Pemberian skor tiap sub-indikator diberikan nilai 1-25, untuk skor tiap indikator adalah 100. Kategori skor sub-indikator adalah 25-21 Sangat Baik, 20-16 Baik, 15-11 Cukup, 10-6 Kurang dan 5-1 sangat kurang. Setelah itu dilakukan kategori keterampilan kolaborasi peserta didik dengan kriteria sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini telah divalidasi oleh peneliti sebelumnya (Weible & Zimmerman, 2016) dan (Bonitasya *et al.*, 2021). Adapun kebutuhan penelitian ini, karena diterjemahkan kembali dan divalidasi secara *content validity* oleh dua ahli sebelum digunakan. Bertujuan memastikan relevansi setiap butir dengan konstruk yang diukur, menggunakan *Content Validity Index (CVI)* (Yusoff, 2019). Beberapa butir pada kuesioner SCILE dan instrumen observasi mendapat nilai CVI poin yang lebih rendah, hasil validasi keseluruhan menunjukkan bahwa keduanya memiliki validitas isi yang sangat baik dan layak digunakan. Hal ini terlihat dari nilai CVI skala atau rata-rata yang sangat tinggi dan dapat diterima yaitu di atas 0,80 (Elangovan & Sundaravel, 2021; Yusoff, 2019). Hasil validasi didapatkan yaitu 0.92 untuk kuesioner SCILE dan 0.93 untuk instrumen observasi keterampilan kolaborasi, sesuai dengan kriteria validitas yang diajukan oleh ahli. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif, serta kategorisasi menggunakan statistik empirik dan uji korelasi spearman antara rasa ingin tahu siswa terhadap keterampilan kolaborasi. Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat SPSS versi 26 dan visualiasi dengan perangkat R-Studio (R Core Team, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran di kelas berlangsung beberapa pertemuan, dan sesuai pembelajaran berbasis proyek. Hasil dari proyek yang dibuat oleh siswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto hasil unggah pengamatan keanekaragaman hayati pada iNaturalist

Berdasarkan Gambar 1, belum banyak foto yang berhasil diunggah oleh peserta didik, hanya ada sekitar 10 observasi yang berhasil diunggah. Hal tersebut dikarenakan terkendala koneksi internet dan beberapa gawai siswa tidak mendukung untuk mengunggah ke iNaturalist tersebut. Hal ini penting dipersiapkan oleh Guru untuk dapat membantu siswa dalam mengunggah hasil pengamatan. Meskipun hanya sedikit foto yang dapat terunggah, siswa juga berhasil membawa beberapa serangga dari pengamatan di sekitar rumah, dan dibuat menjadi awetan serangga yang terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil *insect pinning* yang dibuat oleh siswa

Selama kegiatan pembelajaran Guru bersama tim peneliti melakukan pengamatan kepada peserta didik berkaitan dengan keterampilan kolaborasi dan diakhir pertemuan diberikan kuesioner kepada peserta didik berkaitan dengan rasa ingin tahu. Berikut hasil pembelajaran kategori rasa ingin tahu yang terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kategori rasa ingin tahu siswa

No	Kategori	Kriteria skor	Jumlah	Persentase (%)
1	Tinggi	$32 \leq X \leq 48$	10	31
2	Sedang	$16 \leq X < 32$	21	66
3	Rendah	$X < 16$	1	3

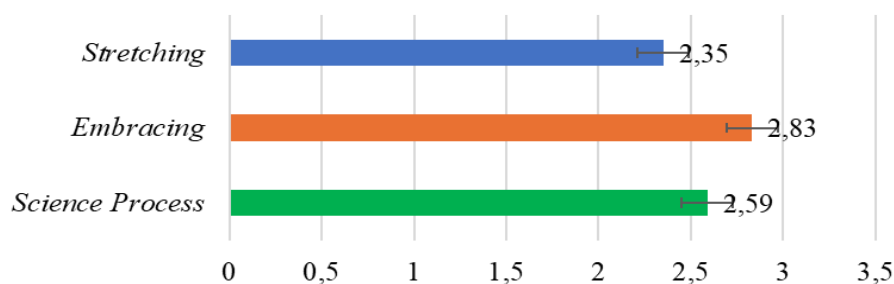
Berdasarkan Tabel 1 tersebut masih terdapat 1 siswa yang memiliki kategori rasa ingin tahu yang rendah (3%). Kemudian kategorisasi sedang mendominasi keseluruhan dengan sejumlah 21 orang dengan persentase 66% termasuk dalam kategori sedang. Kemudian untuk kategori tinggi terdapat 10 peserta didik dengan persentase sebesar 31%. Dalam hal ini peran guru sebagai fasilitator perlu ditingkatkan kembali, sehingga guru dapat menjadi faktor dalam rasa ingin tahu bagi peserta didik. Guru memiliki dampak yang lebih kuat pada keingintahuan peserta didik untuk mengeksplorasi dan belajar daripada teman sebaya (Inayat & Ali, 2020).

Tabel 2. Hasil kategori keterampilan kolaborasi

No	Kategori	Kriteria Skor	Jumlah	Persentase (%)
1	Sangat Baik	$404 \leq X \leq 500$	14	44
2	Baik	$308 \leq X < 404$	18	56
3	Cukup	$212 \leq X < 308$	0	0
4	Rendah	$180 \leq X < 211$	0	0
5	Sangat Rendah	$X < 180$	0	0

Berdasarkan Tabel 2 tersebut kategori keterampilan kolaborasi siswa sebagian besar masuk kategori baik (66%), dan kategori sangat baik (44%). Hal tersebut mengindikasikan

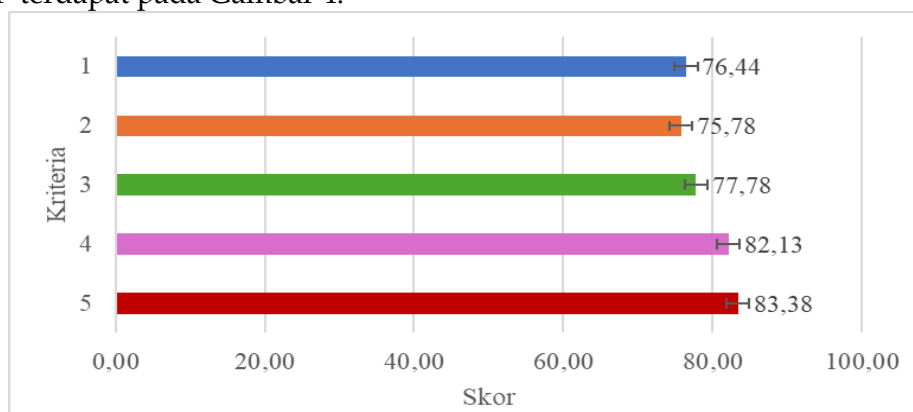
proses pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan bantuan inaturalist dan membuat insect pinning terlaksana juga dengan baik. Proses pembelajaran yang melibatkan keaktifan kelompok dan peran masing-masing anggota kelompok. Aktivitas pembelajaran kolaborasi kelompok yang baik yang ditunjukkan dengan interaksi dan keterlibatan antar anggota kelompok di kelas (Putri *et al.*, 2018). Tidak hanya di dalam kelas, aktivitas kolaborasi yang baik juga ditunjukkan pada siswa saat pengamatan keanekaragaman hayati yang ada di luar kelas, hasil perbandingan skor tiap indikator rasa ingin tahu terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Rata-rata skor tiap indikator rasa ingin tahu siswa

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata indikator paling tinggi adalah embracing (merangkul) sebesar 2,83 yang meliputi sub indikator ketakutan dan ketidakdugaan (Weible & Zimmerman, 2016). Tingginya skor ini juga berkaitan dengan rasa ingin tahu yang membuat peserta didik lebih penasaran terhadap sesuatu yang mereka takutkan. Didukung dengan pembelajaran berbasis proyek dengan iNaturalist ini membuat peserta didik cukup berani dalam melakukan kegiatan yang membuat mereka takut, seperti melihat beberapa hewan yang belum mereka ketahui. Sejalan dengan yang disampaikan (Safitri *et al.*, 2024), melalui pembelajaran proyek siswa membangun rasa percaya diri dari setiap keberhasilan dalam memecahkan masalah kompleks, yang pada akhirnya menumbuhkan keberanian untuk mengambil risiko intelektual dan menghadapi tantangan dengan lebih proaktif.

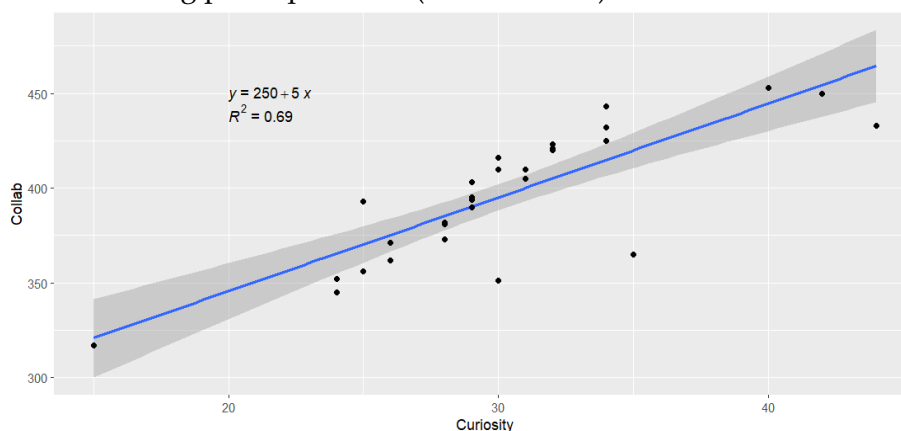
Sedangkan yang paling rendah adalah *stretching* (peregangan) dengan rata-rata skor 2,35, yang menggambarkan peserta didik belum siap dalam berinovasi dan menciptakan sesuatu yang belum pernah dibuat orang lain. Hal ini berarti peserta didik masih memiliki kecenderungan dalam belajar hanya melihat sesuatu yang sudah ada, tanpa adanya dorongan untuk berinovasi. Untuk meningkatkan *stretching* dan inovasi ini, siswa dapat dilatih melalui kemampuan belajar terutama dalam menghadapi tantangan dan pemecahan masalah yang lebih kompleks (Wang *et al.*, 2025). Hasil perbandingan rata-rata skor indikator keterampilan kolaboratif terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan rata-rata skor indikator keterampilan kolaboratif

Berdasarkan Gambar 4 yang menampilkan lima kriteria tersebut, hasil analisis menunjukkan adanya variasi skor pada aspek kontribusi aktif, produktivitas kerja, fleksibilitas, tanggung jawab, dan rasa hormat. Kriteria berpartisipasi aktif memiliki skor rata-rata sebesar 76,44, yang menandakan bahwa meskipun partisipasi cukup baik, masih ada ruang untuk peningkatan keterlibatan. Pada kriteria bekerja secara produktif, skor sebesar 75,78 menunjukkan produktivitas yang baik, namun terdapat potensi untuk mencapai hasil yang lebih optimal. Fleksibilitas juga dinilai cukup baik dengan skor 77,78, yang menandakan kemampuan adaptasi yang memadai dalam menghadapi perubahan, meskipun masih bisa diperbaiki.

Dua kriteria lainnya, yakni menunjukkan sikap bertanggung jawab dan menunjukkan rasa hormat, memperoleh skor yang lebih tinggi. Sikap tanggung jawab tercatat pada angka 82,13 yang menandakan bahwa peserta secara konsisten menunjukkan komitmen dalam melaksanakan tugas dengan baik. Sementara itu, kriteria rasa hormat memiliki skor tertinggi sebesar 83,38 yang menunjukkan bahwa peserta menunjukkan sikap menghargai dan menghormati orang lain pada tingkat yang sangat baik. Rasa hormat dalam kolaborasi muncul sebagai aspek dengan skor tertinggi karena merupakan pilar utama yang menopang kolaborasi tim. Ketika anggota tim saling menghormati, mereka lebih terbuka untuk mendengarkan ide, menerima umpan balik secara konstruktif, dan menghargai kontribusi setiap individu, meskipun terdapat perbedaan pendapat (Dickerson et al., 2016). Sikap ini membangun efektivitas komunikasi verbal yang pada akhirnya memperkuat kohesi sosial dalam kelompok, menciptakan lingkungan belajar yang aman secara psikologis, penuh kepercayaan, dan mendorong partisipasi aktif (Gratton, 2019).



Gambar 5. Scatter diagram antara keterampilan kolaborasi dan rasa ingin tahu siswa

Hasil analisis scatter plot pada Gambar 5 menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara rasa ingin tahu (Curiosity) dan tingkat kolaborasi (Collab). Berdasarkan persamaan regresi $Y=246,43 + 4,95X$ (pada gambar dibulatkan menjadi $Y= 250 + 5 X$), setiap peningkatan satu unit dalam rasa ingin tahu diikuti oleh peningkatan sebesar 5 unit dalam kolaborasi. Nilai koefisien determinasi $R = 0,83$ atau $R^2= 0,69$ sebesar 0,69 mengindikasikan bahwa 69% variabilitas dalam tingkat kolaborasi dapat dijelaskan oleh variasi dalam rasa ingin tahu, menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel ini cukup kuat. Selain itu, area abu-abu di sekitar garis regresi yang menggambarkan interval kepercayaan menunjukkan bahwa model regresi memiliki tingkat kepastian yang tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan rasa ingin tahu berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kolaborasi dalam konteks yang dianalisis.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hasil yang berbeda pada tiap indikator yang terdapat pada rasa ingin tahu masing-masing siswa. Hal tersebut karena beberapa individu mengalami rasa ingin tahu lebih sering daripada individu lainnya (Peterson, 2020). Rasa ingin tahu diperlukan oleh siswa, agar siswa dapat memperoleh hubungan konsep yang sudah dipelajari sebelumnya dengan materi yang sedang dipelajari, sehingga siswa dapat membangun suatu konsep baru dari kedua hal tersebut (Mardhiyana, 2017). Oleh karena itu pentingnya dorongan individu lain seperti Guru juga agar peserta didik dapat meningkatkan rasa ingin tahu yang dimilikinya (Peterson & Hidi, 2019). Sehingga pembelajaran yang tepat seperti menggunakan model pembelajaran melalui proyek inaturalist dan penjaruman serangga dapat menambah rasa ingin tahu siswa, karena siswa dapat mengalami pembelajaran nyata, siswa juga memiliki pengalaman dalam kehidupan sehari-hari yang biasa mereka temukan di sekitar sehingga dapat membentuk suatu konsep dalam keanekaragaman hayati.

Keterampilan kolaborasi juga penting dimiliki oleh siswa dalam mempelajari informasi keanekaragaman hayati. Proses pembelajaran berbasis proyek juga memungkinkan dan memberikan peluang kepada peserta didik untuk dapat bertanya kepada sesama rekan, Guru, atau sumber lain seperti orang tua atau orang-orang yang lebih berpengalaman di sekitar mereka tentang keanekaragaman hayati. Contohnya tentang serangga, yang biasanya erat kaitannya dengan pertanian, karena ada serangga yang berperan sebagai hama dan banyak juga serangga yang memiliki peran menguntungkan bagi tanaman. Selain itu kerja sama serta keterlibatan antara Guru, orang-tua dan masyarakat yang lebih berpengalaman tersebut juga terbukti berhasil dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati seperti pendidikan konservasi (Sakurai & Uehara, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran proyek yang mendukung rasa ingin tahu siswa ditambahkan dengan memberdayakan keterampilan kolaborasi dapat berkaitan serta memberikan siswa dorongan untuk mengenal lebih jauh tentang keanekaragaman hayati.

Pembelajaran proyek melalui iNaturalist dan *insect pinning* dapat memfasilitasi rasa ingin tahu siswa yang berhubungan dengan keterampilan kolaborasi. Sejalan dengan penelitian lainnya, penggunaan iNaturalist dapat membuat siswa menjelajahi lingkungan lokal mereka dan merumuskan pertanyaan penelitian sendiri berdasarkan pengamatan organisme di sekitarnya, yang mengubah mereka menjadi penjelajah ekosistem dan menumbuhkan apresiasi mendalam terhadap keanekaragaman hayati (Eden, 2023). Penelitian lain juga menunjukkan penggunaan iNaturalist dalam pembelajaran terbukti meningkatkan keterlibatan dan minat siswa pada keanekaragaman hayati karena mereka menyukai aplikasi tersebut untuk identifikasi dan termotivasi untuk menggunakannya kembali di masa mendatang (Unger et al., 2021). Penggunaan iNaturalist juga di Indonesia, telah digunakan untuk siswa pada jenjang SD, meskipun efektivitas hasilnya masih tergolong cukup baik (Reskiya et al., 2025). Berdasarkan hal tersebut, potensi iNaturalist ini dapat digunakan hampir di semua jenjang pendidikan yang ada di Indonesia, tinggal bagaimana guru mengemasnya agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Rasa ingin tahu yang digali melalui potensi lokal keanekaragaman hayati yang ditemukan, setelah diunggah sampel serangga yang ditangkap dibuat awetan kering serangga. Awetan kering serangga tersebut dapat digunakan oleh siswa untuk mempelajari lebih dalam tentang struktur morfologi dari serangga tersebut, dan saling bertukar informasi dengan kelompok lainnya dan dapat membedakan berbagai jenis serangga yang ditemukan hingga dapat mengelompokkan serangga tersebut ke ordo yang sama. Meskipun tidak dibuat awetan, pencarian serangga ini juga dapat sangat bermanfaat bagi pengetahuan siswa dan

guru di sekolah. Sebagai contoh Di Australia, sebuah proyek yang melibatkan 50 sekolah berhasil meningkatkan kode batang DNA arthropoda, sekaligus memengaruhi secara positif perilaku pro-lingkungan siswa dan mendorong guru untuk memasukkan topik serangga ke dalam kurikulum mereka (Howe et al., 2025). Di Indonesia, koleksi, preservasi dan kurasi terhadap serangga dapat meningkatkan kemampuan siswa terutama dalam mempelajari lingkungan dan kaitannya dengan zoologi (Susdarwono, 2021). Di masa depan, pemahaman tentang *Insect pinning* ini juga dapat bermanfaat bagi siswa, karena selain untuk pembelajaran, beberapa serangga juga memiliki nilai ekonomi tersendiri dan dapat diperjualbelikan selama tidak melanggar peraturan undang-undang konservasi tumbuhan dan satwa yang dilindungi serta memperhatikan aspek pelestariannya.

Penelitian yang dilakukan ini masih perlu upaya tindak lanjut agar dapat memahami secara komprehensif, sehingga masih terdapat keterbatasan penelitian. Keterbatasan tersebut yaitu penelitian ini hanya sampai pada tahap melihat hubungan antara rasa ingin tahu peserta didik dengan keterampilan kolaborasi, belum dilakukan analisis mendalam masing-masing indikator dalam variabel penelitian tersebut apakah saling berkaitan atau tidak. Tidak adanya kegiatan wawancara mendalam terhadap peserta didik (minimal perwakilan) berkaitan dengan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hal tersebut cukup penting diketahui untuk dapat melihat bagaimana kekurangan yang dialami oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Terdapat hubungan antara rasa ingin tahu dan keterampilan kolaborasi siswa pada materi keanekaragaman hayati dengan menggunakan proyek iNaturalist dan insect pinning. Pembelajaran biologi yang mengajarkan potensi lokal yang ada di sekitar mereka dengan integrasi penggunaan teknologi dan hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Siswa melalui iNaturalist juga dapat memberikan kontribusi informasi, yang datanya dapat bermanfaat dalam mengungkap keanekaragaman hayati di sekitar mereka. Data tersebut juga dapat memberikan peran kepada siswa sebagai bagian dari kewarganegaraan global. Kolaborasi penting bagi siswa dalam pembelajaran keanekaragaman hayati karena memungkinkan mereka berbagi pengetahuan, bertukar ide, dan bekerja sama dalam mengidentifikasi, memahami, serta menyelesaikan masalah lingkungan secara efektif, sehingga memperdalam pemahaman dan keterampilan mereka dalam menjaga kelestarian alam.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan iNaturalist dan *Insect Pinning* dapat secara efektif memfasilitasi pencapaian tujuan Kurikulum Merdeka, khususnya dalam proyek penguatan profil pelajar Pancasila bagi siswa SMA. Pembelajaran ini dapat memberikan siswa pengalaman belajar yang otentik, di mana siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan teoretis, tetapi juga secara langsung terlibat dalam proses ilmiah.

Penggunaan iNaturalist mendorong literasi digital dan keterampilan abad ke-21 seperti observasi, klasifikasi, dan kolaborasi, sementara Insect Pinning melatih ketelitian dan keterampilan teknis dalam pembelajaran. Selain itu, pembelajaran ini dapat menumbuhkan rasa ingin tahu ilmiah dan kesadaran lingkungan karena siswa secara langsung berinteraksi dengan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar mereka, menjadikannya pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala dan Wakil Kepala SMA Negeri 1 Cigalontang, Kabupaten Tasikmalaya, atas izin dan dukungan terhadap pelaksanaan penelitian. Apresiasi juga diberikan kepada rekan-rekan Mahasiswa Program Doktor Pendidikan Biologi S3 Angkatan 2023 Universitas Negeri Malang atas saran dan masukan yang berharga.

DAFTAR RUJUKAN

- Bonitasya, D. A., Widiyatmoko, A., & Sovansopha, K. (2021). The Effect of Blended Learning with a Collaborative Problem-Solving Approach on Students' Cognitive Learning Outcomes and Collaboration Skills in Science Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 7(2), 152.
- Cahya, M. D., Pamungkas, Y., & Faiqoh, E. N. (2023). Analisis Karakteristik Siswa sebagai Dasar Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Peningkatan Kolaborasi Siswa. *BIOMA: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 8(1).
- Chaidir, D. M., Hernawati, D., Hoeronis, I., Amarullo, A., & Suryana, S. (2024). Virtual Reality Tour Education as an Instructional Material for Local Potential-Based Biodiversity to Promote 21st Century Skills. *Journal of Engineering Science and Technology*, 19(5), 1844–1864.
- Chick, A. (2016). *Insect microscopy*. The Crowood Press.
- Covell, C. V. (2009). Collection and Preservation. In *Encyclopedia of Insects* (pp. 201–206). Elsevier.
- Dickerson, C., Jarvis, J., & Stockwell, L. (2016). Staff–student collaboration: student learning from working together to enhance educational practice in higher education. *Teaching in Higher Education*, 21(3), 249–265.
- Eden, A. (2023). Ecosystem Explorers: Utilizing iNaturalist to Promote Inquiry in the Classroom. *The American Biology Teacher*, 85(4), 216–221.
- Elangovan, N., & Sundaravel, E. (2021). Method of preparing a document for survey instrument validation by experts. *MethodsX*, 8, 101326.
- Gratton, R. (2019). Collaboration in students' learning: the student experience. *Support for Learning*, 34(3), 254–276.
- Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. Corwin Press.
- Hernawati, D., Chaidir, D. M., & Meylani, V. (2020). The use of iNaturalist on learning courses of zoology vertebrates for prospective biology teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1).
- Hitchcock, C., Sullivan, J., & O'Donnell, K. (2021). Cultivating Bioliteracy, Biodiscovery, Data Literacy, and Ecological Monitoring in Undergraduate Courses with iNaturalist. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 26.
- Howe, A. G., Nguyen, T. T. T., O'Connor, P., Woodward, A., Clarke, S., Ducker, N., Dilger, K., & Fagan-Jeffries, E. P. (2025). Catching 'the bug': Investigating insects through school-based citizen science increases intentions for environmental activities in students and teachers. *Austral Entomology*, 64(2).
- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to

- science education: an examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2078–2098.
- Kumar, M., Ranjan, R., Sinha, M. P., Dhan, A., Naaz, F., Khanum, G., Anita, K., Sharma, S., & Raipat, B. S. (2022). A review on insect collection and preservation techniques. *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 9(7), 230–233.
- Mardhiyana, D. (2017). Upaya meningkatkan rasa ingin tahu mahasiswa melalui penerapan pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah evaluasi proses dan hasil pembelajaran matematika. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–8.
- Murayama, K., FitzGibbon, L., & Sakaki, M. (2019). Process Account of Curiosity and Interest: A Reward-Learning Perspective. *Educational Psychology Review*, 31(4), 875–895.
- Peterson, E. G. (2020). Supporting curiosity in schools and classrooms. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 35, 7–13.
- Peterson, E. G., & Hidi, S. (2019). Curiosity and interest: current perspectives. *Educational Psychology Review*, 31(4), 781–788.
- Pusca, D., & Northwood, D. O. (2018). Curiosity, creativity and engineering education. *Global Journal of Engineering Education*, 20(3), 152–158.
- Putri, F. A., Anggraito, Y. U., & Alimah, S. (2018). The Effectiveness of Guided Inquiry Strategy on
- R Core Team. (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Reskiya, R., Salsa, S., Banun, B., putri Dinda, A., Arnetta, A. A., & dian Ika, I. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Seek by iNaturalist Berbasis AI Terhadap Hasil Belajar Siswa Sdn Pacar Kembang 1 Surabaya. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02).
- Safitri, R., Wahyuri, A. S., & Ockta, Y. (2024). The impacts of the project-based learning and problem-based learning models with self-confidence on students' learning outcomes. *Indonesian Research Journal in Education | IRJE |*, 8(1), 269–283.
- Sakurai, R., & Uehara, T. (2020). Effectiveness of a marine conservation education program in Okayama, Japan. *Conservation Science and Practice*, 2(3).
- Santana, C. M. B., dos Santos Calegari, A., Carvalho, G. S., Soares, J. P. R., de Almeida, E. A. E., Jorge, J., & Franzolin, F. (2024). Local biodiversity: students' interests and perceptions, and teaching materials. *International Journal of Science Education*, 46(9), 893–912.
- Schneiderhan-Opel, J., & Bogner, F. X. (2020). How fascination for biology is associated with students' learning in a biodiversity citizen science project. *Studies in Educational Evaluation*, 66, 100892.
- Steinke, D., Breton, V., Berzitis, E., & Hebert, P. D. N. (2017). The School Malaise Trap Program: Coupling educational outreach with scientific discovery. *PLOS Biology*, 15(4), e2001829.
- Supena, I., Darmuki, A., & Hariyadi, A. (2021). The Influence of 4C (Constructive, Critical, Creativity, Collaborative) Learning Model on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 14(3), 873–892.

- Susdarwono, E. T. (2021). Pengaruh Pembelajaran IPA untuk Materi Serangga dengan Metode Mengoleksi, Preservasi dan Kurasi Terhadap Peningkatan Kemampuan Siswa. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA)*, 3(2), 77-89.
- Unger, S., Rollins, M., Tietz, A., & Dumais, H. (2021). iNaturalist as an engaging tool for identifying organisms in outdoor activities. *Journal of Biological Education*, 55(5), 537-547.
- Wade, S., & Kidd, C. (2019). The role of prior knowledge and curiosity in learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(4), 1377-1387.
- Wang, D., Liu, Y., Jing, X., Liu, Q., & Lu, Q. (2025). Catalyst for future education: An empirical study on the Impact of artificial intelligence generated content on college students' innovation ability and autonomous learning. *Education and Information Technologies*, 30(8), 9949-9968.
- Weible, J. L., & Zimmerman, H. T. (2016). Science curiosity in learning environments: developing an attitudinal scale for research in schools, homes, museums, and the community. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1235-1255.
- Wolff, L.-A., & Skarstein, T. H. (2020). Species Learning and Biodiversity in Early Childhood Teacher Education. *Sustainability*, 12(9), 3698.
- Wu, P., Kuo, C., Wu, H., Jen, T., & Hsu, Y. (2018). Learning benefits of secondary school students' inquiry-related curiosity: A cross-grade comparison of the relationships among learning experiences, curiosity, engagement, and inquiry abilities. *Science Education*, 102(5), 917-950.
- Yusoff, M. S. B. (2019). ABC of Content Validation and Content Validity Index Calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49-54.