

Profile of Scientific Communication and Collaboration Skills of Class VIII Middle School Students in Science Learning [Profil Keterampilan Komunikasi Ilmiah dan Kolaborasi Siswa SMP Kelas VIII pada Pembelajaran IPA]

Khofifatul Muamala¹⁾, Ria Wulandari^{*2)}

¹⁾Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ria.wulandari@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to analyze the profile of scientific communication and collaboration skills of class VIII junior high school students in science learning. This research was conducted in May 2023. The method used in this research is a qualitative research method with a case study approach. The research subject was a class VIII student who was determined by the researcher for certain considerations, namely students who were active in participating in the science learning process. From the data obtained, data analysis was carried out using three stages including data reduction, data presentation, and conclusions. The results of this study indicate that the profile of scientific communication skills and collaboration of eighth grade junior high school students in science learning at Muhammadiyah 6 Krian Middle School on oral scientific communication skills students are able to convey their arguments in front of the class but with a lack of confidence and are able to answer questions in a language that is easy to understand. Students' written scientific communication skills are able to compile reports systematically, such as writing the background and objectives of the experiment precisely and clearly, students are able to write down procedures systematically, students are able to write results and discussions correctly and based on relevant facts and students can also write conclusions based on the objective of the experiment correctly. Then in collaboration skills students are able to contribute well, work together and have responsibility for their duties, respect the opinions of others, convey positive ideas and exchange points of view.*

Keywords – Scientific communication, collaboration, science learning

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi siswa SMP kelas VIII pada pembelajaran IPA. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian adalah seorang siswa kelas VIII yang ditentukan oleh peneliti atas pertimbangan tertentu yaitu siswa yang aktif dalam mengikuti proses pembelajaran IPA. Dari data yang diperoleh dilakukan analisis data menggunakan tiga tahapan diantaranya yaitu reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa profil keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi siswa SMP kelas VIII pada pembelajaran IPA di SMP Muhammadiyah 6 Krian pada keterampilan komunikasi ilmiah lisan siswa mampu menyampaikan pendapat argumennya di depan kelas tetapi dengan rasa kurang percaya diri dan mampu menjawab pertanyaan dengan bahasa yang mudah dipahami. Keterampilan komunikasi ilmiah tulisan siswa mampu menyusun laporan secara sistematis, seperti menuliskan latar belakang dan tujuan percobaan dengan tepat dan jelas, siswa mampu menuliskan prosedur secara sistematis, siswa mampu menulis hasil dan pembahasan dengan tepat dan berdasarkan fakta yang relevan dan siswa juga dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan percobaan dengan benar. Kemudian pada keterampilan kolaborasi siswa mampu berkontribusi dengan baik, bekerja sama serta memiliki tanggung jawab atas tugasnya, Menghargai pendapat orang lain, menyampaikan ide-ide yang positif dan saling bertukar sudut pandang.*

Kata Kunci - Komunikasi ilmiah, kolaborasi, pembelajaran IPA

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA adalah salah satu jenis pembelajaran dengan tersusun secara sistematis yang bertujuan sebagai upaya dalam memahami berbagai fenomena, fakta, dan konsep-konsep yang berkaitan dengan alam [1]. Pembelajaran IPA perlu diarahkan pada proses pemecahan masalah yang dapat menunjang kelestarian kehidupan manusia, sehingga pendekatan yang digunakan adalah dengan memadukan pengalaman proses sains meliputi keterampilan dan sikap ilmiah, serta pemahaman produk sains dalam bentuk pengalaman langsung [2]. Hal ini

menunjukkan bahwa observasi langsung diperlukan untuk mempelajari pembelajaran IPA [3], dan diperlukan beberapa keterampilan agar siswa dapat mengkonstruksi sebuah konsep, hukum, atau prinsip melalui keterampilan tersebut, salah satunya keterampilan komunikasi dan kolaborasi yang dapat membantu peserta didik dalam menentukan hasil dari pembelajaran serta mengkomunikasikan data hasil percobaannya [4].

Komunikasi ilmiah adalah proses seorang ilmuwan berbagi pengetahuan atau temuan penelitiannya dengan orang lain (ilmuwan dan non-ilmuwan) secara lisan melalui seminar atau presentasi dan secara tertulis melalui jurnal ilmiah. Komunikasi non-verbal seperti kualitas vokal, ekspresi, dan gerak tubuh sering digunakan untuk mendukung kegiatan presentasi agar informasi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas oleh pendengar [7]. Melalui kegiatan komunikasi ilmiah, siswa dapat memperoleh pengetahuan atau mengkomunikasikan informasi kepada orang lain secara jelas dan tepat baik secara lisan maupun tulisan. Salah satu kemampuan yang perlu dipelajari siswa adalah kemampuan berkomunikasi secara ilmiah. Pengajaran sains melibatkan tugas-tugas praktis dengan berbagai persoalan yang harus dijawab selain hafalan teori dan rumus. Siswa yang mahir dalam komunikasi ilmiah akan dapat mendiskusikan permasalahannya dengan siswa lain atau mendekati instruktur untuk mendapatkan bantuan dalam menemukan solusi. Salah satu kemampuan yang perlu dipelajari siswa adalah kemampuan berkomunikasi secara ilmiah. Dengan membicarakan permasalahannya kepada siswa lain atau dengan gurunya, siswa dengan kemampuan komunikasi ilmiah yang kuat dapat menemukan solusi atas tantangannya [7]. Pengembangan keterampilan kerja tim dan komunikasi di kelas sangat penting [8]. Oleh karena itu, instruktur dituntut untuk mampu melaksanakan pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan komunikasi yang baik.

Keterampilan kolaborasi (*collaboration skill*) merupakan kemampuan untuk bekerja sama dengan baik, menunjukkan rasa hormat untuk tim yang berbeda, berbicara dengan lancar, dan bersedia membuat keputusan yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama [9]. Siswa harus memiliki kemampuan berkolaborasi sebagai *life skill* karena dapat membantu mereka memahami betapa pentingnya aspek sosial dan pribadi siswa. Dalam pembelajaran IPA, siswa perlu dapat bekerja sama karena mereka belajar tentang proses penemuan selain fakta dan prinsip. Terdapat 3 Indikator keterampilan kolaborasi yang disusun dan dikembangkan [10], diantaranya saling ketergantungan yang positif, interaksi tatap muka, serta akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi dalam saling ketergantungan positif jika menunjukkan keterampilan kerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi dalam interaksi tatap muka jika saling menghormati satu sama lain saat berdiskusi. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi dalam akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu jika menunjukkan peran yang efektif dalam kelompok. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi dalam keterampilan komunikasi jika berkomunikasi secara efektif dan konsisten. Melalui keterampilan kolaborasi yang baik, hal ini dapat mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan cara berpikir kritis peserta didik [11]. Hal ini sejalan [12] bahwa dalam pembelajaran IPA, kemampuan berpikir kritis perlu dilatih sehingga penguasaan suatu konsep oleh siswa tidak hanya berupa hafalan dari sejumlah konsep yang telah dipelajarinya, tetapi mereka mampu menerapkan konsep yang dimilikinya pada aspek yang lain. Untuk meningkatkan berpikir kritis tersebut, pembelajaran kolaboratif tepat untuk dilakukan karena mampu meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Pentingnya komunikasi ilmiah dan kolaborasi yang telah dijelaskan pada penelitian sebelumnya, maka dalam pembelajaran IPA diharapkan siswa memiliki kedua keterampilan tersebut untuk menunjang keberhasilan suatu pembelajaran. Kedua keterampilan tersebut dapat dilatihkan secara bersamaan dalam suatu pembelajaran. Hal ini ditemui di SMP Muhammadiyah 6 Krian, dimana pada sekolah tersebut pembelajaran IPA yang diterapkan pada kelas VIII diajarkan melalui model pembelajaran yang dapat merangsang keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi siswa. Model tersebut diantaranya *Problem Based Learning (PBL)*, dan *Inquiry*. *Problem Based Learning* mampu merangsang siswa dalam menganalisis suatu persoalan yang dihadapi dalam proses belajar dan dapat mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa [13]. Bahan ajar berbasis PBL menuntut keterampilan siswa berpartisipasi dalam kelompok agar siswa lebih memahami konsep atau materi pelajaran yang dipelajari karena mereka dilibatkan langsung dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Penerapan model *PBL* dilakukan melalui pendekatan masalah sehari – hari, seperti pada materi sistem pernafasan yang diselesaikan melalui pembelajaran

kelompok dengan membuat poster mengenai cara mencegah gangguan pernafasan, serta pada materi zat aditif yang diselesaikan dengan cara praktikum untuk mengetahui zat aditif yang terkandung pada suatu makanan dan dilanjutkan dengan presentasi. Kemudian pada penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing, model pembelajaran ini dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi ilmiahnya. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah melalui situasi diskusi dengan menggunakan kegiatan praktikum[14]. Dalam kegiatan praktikum tersebut akan memunculkan kemampuan komunikasi ilmiah yang terjadi antara siswa yang satu dengan siswa yang lain melalui diskusi antar kelompok-kelompok kecil yang dibentuk oleh guru untuk menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang telah diberikan guru pada awal kegiatan praktikum[15]. Begitupun pada penerapan model pembelajaran *Inquiry* pada kelas VIII di SMP Muhammadiyah 6 Krian, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktikum terkait materi GLBB kemudian mempresentasikannya. Melalui berbagai model pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi siswa pada pembelajaran IPA kelas VIII di SMP Muhammadiyah 6 Krian, maka dari itu peneliti ingin mengungkap tingkat keterampilan komunikasi dan kolaborasi tersebut yang kemudian menjadi tujuan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil observasi siswa SMP Muhammadiyah 6 Krian kelas VIII, pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran tersebut siswa mampu menyampaikan pendapat atau argumennya di depan kelas tetapi siswa kurang percaya diri dalam menyampaikannya, hal ini dikarenakan siswa masih belum terbiasa menyampaikan hasil percobaan di depan kelas, kemudian saat berdiskusi siswa mampu berkontribusi dengan baik, menghargai pendapat orang lain dan bertanggung jawab atas tugas yang diberikan.

II. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Studi kasus adalah bagian dari metode kualitatif yang bertujuan menyelidiki suatu kasus tertentu secara lebih rinci dengan melibatkan kumpulan berbagai sumber[16]. Teori-teori yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian Teori-teori yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian kualitatif juga bersifat sementara dan akan berkembang setelah peneliti memasuki lapangan atau konteks sosial karena permasalahan yang dibawa oleh peneliti masih bersifat sementara[17]. Penelitian dilakukan di SMP Muhammadiyah 6 Krian pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023.

Subjek penelitian adalah seorang siswa kelas VIII yang ditentukan oleh peneliti atas pertimbangan tertentu yaitu siswa yang aktif dalam mengikuti proses pembelajaran IPA. Pertimbangan tertentu atas pemilihan dari guru yang membimbing dan teman terdekatnya.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data observasi diperoleh dengan mengamati perilaku siswa yang menunjukkan keterampilan komunikasi ilmiah dan keterampilan kolaborasi dan mencatat keseluruhan yang terjadi selama penelitian pada lembar observasi. Lembar observasi yang digunakan terdiri atas komunikasi ilmiah lisan, komunikasi ilmiah tulisan dan kolaborasi. Pada lembar observasi komunikasi lisan disusun berdasarkan 2 indikator yang pertama yaitu menyampaikan laporan hasil percobaan terdapat 5 aspek diantaranya yaitu suara saat presentasi, ekspresi diri, kepercayaan diri, kelancaran dan proses tanya jawab kemudian yang kedua yaitu mengajukan pertanyaan tentang hasil percobaan. Pada lembar observasi komunikasi tulisan disusun berdasarkan indikator penyusunan laporan secara sistematis. Sedangkan pada lembar observasi kolaborasi disusun dan dikembangkan berdasarkan 3 indikator kolaboratif [10], diantaranya saling ketergantungan yang positif, interaksi tatap muka serta akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi dalam saling ketergantungan positif jika menunjukkan keterampilan kerja sama untuk mencapai tujuan bersama.

Selanjutnya pada wawancara diperoleh dari hasil wawancara dengan siswa untuk mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi yang dimiliki siswa tersebut dalam pembelajaran IPA. Sedangkan dokumentasi pada penelitian ini yaitu dokumen yang didapat dari tempat penelitian meliputi data-data dokumentasi yang berupa gambar, peraturan, catatan harian, foto, dan dokumen pembelajaran lainnya seperti

lembar kerja peserta didik dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang tersimpan untuk membantu proses pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan, diantaranya 1) reduksi data, yaitu merangkum dan memilih hal – hal pokok dari data yang diperoleh, 2) penyajian data, yaitu hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti disajikan dalam bentuk uraian singkat dan bagan atau *flowchart* untuk menafsirkan hasil kriteria penilaian komunikasi ilmiah dan kolaborasi dan tahapan terakhir yaitu 3) kesimpulan, data yang diperoleh melalui proses reduksi dan penyajian sampai pada suatu kesimpulan[17].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bedasarkan data dan fakta selama di lapangan, ditemui berbagai macam profil keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi pada pembelajaran IPA. Berikut hasil observasi keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi pada pembelajaran IPA yang ada di SMP Muhammadiyah 6 Krian.

Berdasarkan hasil observasi, keterampilan kolaborasi terlihat pada semua kegiatan, diantaranya pada saat guru membagikan LKPD, siswa Siswa mampu berdiskusi dengan baik, memberikan umpan balik yang positif. Hal ini sesuai dengan [18] bahwa keterampilan kolaborasi dapat melatih dalam bertukar gagasan dan informasi untuk mencari solusi kreatif serta keberhasilan untuk menyelesaikan tugas-tugas sangat bergantung pada sejauh mana mereka berinteraksi satu sama lain. Siswa menggunakan sumber belajar internet atau buku dalam mengerjakan tugas. hal ini sangat membantu siswa dalam pembelajaran. Penggunaan internet berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan minat belajar siswa, artinya penggunaan internet oleh siswa dapat meningkatkan motivasinya untuk melaksanakan kegiatan belajar [19]. Kemudian siswa mempertimbangkan sudut pandang dalam mengambil keputusan yang tepat. Hal ini sesuai dengan [20] keterampilan berpikir dapat membantu dan mempermudah siswa untuk membiasakan diri berpikir secara kritis dan lebih mendalam sehingga bisa mengambil keputusan dan memberikan solusi dengan tepat. Siswa mengungkapkan kepositifan dan optimis pada suatu. Misal pada siswa saat keputusan yang tepat dengan cara mencari informasi yang relevan kemudian mempertimbangkan semua opsi yang tersedia dan memilih tindakan terbaik berdasarkan situasi tertentu. Hal ini sesuai dengan [21] pengambilan keputusan bersama, berbagi informasi, berkolaborasi, berinovasi, dan kecepatan bekerja menjadi aspek yang sangat penting pada saat ini. Mengambil peran yang sesuai dalam kelompok (misalnya pemimpin dan pencatat). Hal ini dikarenakan siswa mampu memberikan kesempatan dan memercayakan tugas pada setiap anggota kelompok, tidak mengambil alih pekerjaan anggota lain

Keterampilan kolaborasi juga dapat dilihat dari siswa saat melakukan praktikum, Pada saat praktikum siswa melakukannya dengan baik seperti menyiapkan alat dan bahan, merencanakan eksperimen, menyusun hipotesis, melakukan pengamatan terhadap suatu proses serta mengumpulkan dan mencatat data. Siswa membaca dan mengamati lembar kerja yang telah dibagikan oleh guru. Bekerjasama dengan terampil, dalam menggunakan alat statif, bertanggung jawab pada tugasnya dan menyelesaikan tugasnya dengan tepat waktu. bertanggung jawab atas menyelesaikan tugas yang diberikan. Hal ini sesuai dengan Herring [21] siswa yang mandiri bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri dan bersedia meningkatkan kemampuan sepanjang kariernya. siswa bekerja dengan terampil pada tugas yang diberikan dan menyelesaikannya tepat waktu. Kemampuan melakukan hal yang benar pada waktu yang benar dengan usaha minimal dan sumber daya minimal, efektif dan efisien, yang melaluinya seorang bisa mencapai tujuan dan nilai-nilai personal yang diprioritaskan [22].

Pada saat berkolaborasi siswa mampu berinteraksi secara aktif. Hal ini sesuai dengan [23] kolaborasi merupakan jenis interaksi sosial dan proses belajar yang spesifik dimana anggota kelompok dapat secara aktif dan konstruktif dalam menyelesaikan masalah. Saat berdiskusi siswa tidak bermain handphone, kecuali bermain handphone ketika mencari referensi di internet. Siswa memberikan kesempatan kepada anggota kelompok lain untuk berkomentar. Kemudian, saat berdiskusi siswa mendengarkan semua orang dan menghormati pandangan mereka. Hal ini membuat siswa dapat berdiskusi menyampaikan ide-ide pada temannya, bertukar sudut pandang, mereka juga akan lebih memahami materi pembelajaran lebih mendalam [24]. Hal ini sesuai dengan pernyataan [25] dimana kemampuan mengendalikan emosi secara benar diantaranya adalah menghargai orang berbicara, menghargai perbedaan pendapat, dan menghargai perbedaan karakter sifat masing-masing individu. Siswa bertanggung jawab atas menyelesaikan tugas yang diberikan. Hal ini sesuai dengan [21] siswa yang mandiri bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri

dan bersedia meningkatkan kemampuan sepanjang kariernya. Siswa bekerja dengan terampil pada tugas yang diberikan dan menyelesaikannya tepat waktu. Kemampuan melakukan hal yang benar pada waktu yang benar dengan usaha minimal dan sumber daya minimal, efektif dan efisien, yang melaluinya seorang bisa mencapai tujuan dan nilai-nilai personal yang diprioritaskan [22]. Setelah berdiskusi siswa mengambil keputusan yang tepat dengan cara voting terlebih dahulu lalu siswa menyimpulkannya, menyimpulkan berdasarkan hasil voting yang telah ditemukan. Kemudian, siswa menyelesaikan tugas sesuai dengan SOP, pada proses yang dilakukan tidak sesuai prosedur kegiatan karena siswa masih kurang tepat waktu dalam menyelesaikan tugas tersebut. Kendala siswa saat mengumpulkan tidak tepat waktu dikarenakan siswa masih belum bisa menggunakan waktu dengan baik.

Keterampilan komunikasi ilmiah terlihat pada saat melaksanakan praktikum dan mempresentasikan hasil laporan percobaan. Pada saat melaksanakan praktikum, siswa mampu berkomunikasi secara tulisan yaitu dengan menyusun laporan secara sistematis, siswa menuliskan hasil laporan percobaan secara sistematis, pada pendahuluan, siswa mampu menuliskan latar belakang dan tujuan percobaan dengan tepat dan jelas. Hal ini dikarenakan siswa mampu menuliskan latar belakang sesuai prosedur yaitu mendeskripsikan topik, mengidentifikasi masalah dan fokus pada apa yang akan diteliti. Pada prosedur percobaan, siswa menyesuaikan yang ada di lembar kerja yaitu menentukan tujuan percobaan, alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan saat percobaan dan menulis langkah-langkah percobaan secara urut dan menentukan hipotesis. Pada penulisan hasil dan pembahasan, siswa mampu menulis hasil dan pembahasan dengan tepat dan berdasarkan fakta yang relevan. Hal ini dikarenakan siswa mengamati langkah-langkah percobaan, tujuan percobaan kemudian menganalisis data dan mendiskusikannya dengan berkelompok agar mendapat hasil yang baik. Pada kesimpulan, siswa juga dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan percobaan dengan benar. Hal ini dikarenakan siswa memahami pada materi tersebut dan menemukan ide pokok setiap paragraf dalam teks laporan percobaan kemudian menyimpulkan berdasarkan ide pokok yang telah ditemukan.

Pada saat mempresentasikan hasil laporan percobaan, keterampilan komunikasi lisan yang teramati adalah Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. Pada saat siswa mempresentasikan hasil percobaannya siswa mampu menjelaskan hasil percobaan dengan volume suara yang jelas dan keras. Hal ini dikarenakan siswa telah mendengarkan dan berkonsentrasi apa yang telah disampaikan pada saat menjelaskannya. Hal ini sesuai dengan [26] menyatakan dalam bekerjasama dapat mengembangkan tingkat pemikiran yang tinggi, keterampilan komunikasi yang baik, meningkatkan minat, percaya diri, kesadaran bersosial dan sikap toleransi terhadap perbedaan individu. Siswa menjelaskan apa yang dia pahami pada praktikum tersebut dan siswa sangat menguasai atau paham pada materi tersebut. Siswa dapat menjelaskan hasil percobaan dengan ekspresi diri sangat baik, tetapi siswa kurang percaya diri saat menjelaskan hasil percobaannya karena siswa menyampaikan hasil argumennya di depan kelas. Siswa menjelaskan hasil percobaan dengan bahasanya sendiri apa yang sudah dipahami, tetapi saat menjelaskan siswa masih melihat lembar kerja pada hasil percobaan. Kemudian setelah siswa menjelaskan hasil percobaan siswa aktif menjawab pertanyaan dan aktif dalam bertanya saat siswa kurang paham pada materi tersebut.

Hasil Wawancara

a. Keterampilan Kolaborasi

Berdasarkan hasil wawancara kolaborasi pada pembelajaran IPA yang ada di SMP Muhammadiyah 6 Krian. Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan bekerja sama serta memiliki tanggung jawab terhadap apa yang menjadi tugasnya [27]. Dengan menerapkan kolaborasi dalam proses pembelajaran, siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan belajar serta lebih menarik perhatian siswa. Pembelajaran yang disusun secara kolaboratif akan melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan cara berfikir kritis siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan cara berfikir kritis siswa [11]. Keterampilan kolaborasi siswa dalam penelitian ini meliputi 3 indikator diantaranya saling ketergantungan yang positif, interaksi tatap muka serta akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu. Keterampilan kolaborasi siswa pada pembelajaran IPA di SMP Muhammadiyah 6 Krian dapat diketahui berdasarkan hasil lembar observasi dan wawancara oleh pengamat.

Pada indikator saling ketergantungan yang positif, terdapat 5 aspek yang diamati oleh peneliti, aspek pertama yaitu, Mengerjakan atas dasar bagi tugas dan bertanya kepada teman ketika menemukan masalah, dibanding mengerjakan sendiri, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Pada saat berdiskusi saling*

bertukar pikiran atau mengerjakan sendiri? Kemudian siswa menjawab bahwa dalam bertukar pikiran sama teman, tidak mengerjakan sendiri, karena ketika berdiskusi teman-teman saling mengungkapkan pendapatnya masing-masing, menambah wawasan dan pembahasan. Karena pada saat berdiskusi tentunya bekerja secara bersama-sama dan dengan pendapat yang berbeda. Pada aspek kedua yaitu menggunakan sumber belajar internet atau buku dalam mengerjakan tugas, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah *Apakah ada media yang membantu pada saat berdiskusi?* Kemudian siswa menjawab, siswa menggunakan media internet dan buku IPA kelas VIII pada saat berdiskusi. Dengan adanya internet sebagai sumber belajar memudahkan kita untuk mengakses berbagai sumber informasi yang tersedia, karena internet dapat membantu kita meningkatkan taraf hidup melalui pendidikan. Internet menjadi salah satu sumber daya informasi yang sangat potensial untuk mempermudah sistem kehidupan [28]. Pada aspek ketiga yaitu Memberikan umpan balik yang positif dan tepat waktu kepada anggota tim dalam format yang sesuai, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah *Bagaimana bentuk umpan balik yang positif yang dapat diberikan pada saat diskusi?* Kemudian siswa menjawab, Pada saat berdiskusi menghargai pendapat orang lain, siswa mampu bersikap sopan dan baik dengan sesama anggotanya, mendengarkan dan menghargai pendapat temannya dan menghargai kontribusi atau pekerjaan anggota kelompok lain. Hal ini sesuai dengan [25] dimana kemampuan mengendalikan emosi secara benar diantaranya adalah menghargai orang berbicara, menghargai perbedaan pendapat, dan menghargai perbedaan karakter sifat masing-masing individu. Pada aspek keempat yaitu mendorong semua perspektif/ sudut pandang dipertimbangkan dan mengakui kontribusi orang lain, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah *Bagaimana pertimbangan sudut pandang yang digunakan dalam pengambilan keputusan?* Kemudian siswa menjawab, mempertimbangkan terlebih dahulu, Hal ini dikarenakan siswa memberikan pendapat dengan baik dan sopan selama diskusi, menghormati pendapat anggota lain tidak berkata hal yang buruk selama kegiatan. Pada aspek kelima yaitu mengungkapkan kepositifan dan optimis tentang anggota tim dan proyek, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Bagaimana ungkapan kepositifan dan optimis yang diberikan pada teman satu timnya?* Kemudian siswa menjawab, memberikan informasi yang baik dan saling menerima, mengambil hal-hal baik saat berkolaborasi.

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki sikap ketergantungan positif yang baik, hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu untuk menunjukkan kemampuannya dalam bekerjasama dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Untuk tercipta kelompok kerja yang efektif, setiap anggota kelompok masing-masing perlu membagi tugas sesuai dengan tujuan kelompoknya, tugas tersebut disesuaikan dengan kemampuan setiap anggota kelompok. Hal ini sesuai dengan [21] mereka dapat berdiskusi untuk menyampaikan ide, bertukar dengan sudut pandang yang berbeda, mencari klarifikasi, dan dapat berfikir tingkat tinggi, seperti menganalisis dan menyelesaikan masalah. Bahwa siswa yang memiliki ketergantungan positif yang baik jika siswa mampu menghargai pendapat orang lain. Kemampuan kerjasama tim dan berkompromi untuk menyelesaikan masalah yang ada melalui kegiatan penyelidikan dan menemukan informasi [20].

Pada indikator interaksi tatap muka, terdapat 5 aspek yang diamati oleh peneliti, yang pertama yaitu tidak memisahkan diri dengan teman sekelompok, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Pada proses pembelajaran di dalam kelas saat berdiskusi apakah ada kesulitan untuk dikondisikan saat kerja kelompok ?* Kemudian siswa menjawab, Ada yang mengerjakan tugas, ada yang memisahkan pada kelompok dan adapun juga yang bermain HP, tetapi siswa tetap fokus pada tugas yang diberikan dan siswa juga sudah saling mengingatkan. Pada aspek kedua yaitu tidak bermain handphone (membuka youtube atau bermain game) saat berdiskusi. dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Pada saat berdiskusi apakah ada teman satu tim dari anggota kelompok tersebut yang bermain handphone (membuka youtube atau bermain game) saat kerja kelompok?* Kemudian siswa menjawab Ada, tetapi langsung mengingatkan agar tidak bermain HP saat berdiskusi Hal ini siswa bermain handphone karena mencari sumber media melalui internet. Pada aspek ketiga yaitu Berbicara dengan jelas dengan kosa kata yang dapat diterima, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Apakah pada saat menyampaikan suatu proyek dapat menyampaikannya dengan jelas dan dapat diterima? Apa faktor yang menyebabkannya?* Kemudian siswa menjawab Kadang diterima kadang tidak, alasannya karena tidak konsentrasi jadi kurang paham saat ada salah satu anggota kelompok yang menjelaskan. Hal ini dikarenakan siswa telah mendengarkan dan berkonsentrasi apa yang telah disampaikan pada saat menjelaskannya. Hal ini sesuai dengan

[26] menyatakan dalam bekerjasama dapat mengembangkan tingkat pemikiran yang tinggi, keterampilan komunikasi yang baik, meningkatkan minat, percaya diri, kesadaran bersosial dan sikap toleransi terhadap perbedaan individu. Pada aspek keempat yaitu Membatasi berkomentar panjang sehingga orang lain dapat berbicara. dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Apakah saat berdiskusi memberikan kesempatan kepada anggota kelompok yang lain untuk berkomentar?* Kemudian siswa menjawab memberikan masukan kepada kelompok tapi tidak semua anggota kelompok, biasanya yang sering berkomentar itu yang sudah paham dengan materi tersebut. Hal ini dikarenakan pada saat selesai presentasi, siswa memberikan waktu kepada siswa lain untuk berkomentar dengan durasi waktu tertentu. Hal ini sesuai dengan [29] bahwa dalam berkolaborasi terjadi suatu proses kerjasama yang dilakukan oleh antar individu maupun antar kelompok, yang saling penuh perhatian dan penghargaan sesama anggota untuk mencapai tujuan bersama. Pada aspek kelima yaitu mendengarkan semua orang dan menghormati pandangan mereka. . dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah, *Apakah saat berdiskusi semua anggota kelompok dapat mendengarkan dan menghormati satu sama lain?* Kemudian siswa menjawab, Ada yang mendengarkan dan adapun juga yang tidak mendengarkan, tetapi siswa tidak peduli dengan hal seperti itu. Hal ini dikarenakan siswa mampu bersikap sopan baik dengan sesama anggotanya, mendengarkan dan menghargai pendapat orang lain.

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa interkasi tatap muka siswa mampu berkerjasama secara aktif dan menghargai pendapat orang lain, hal ini sesuai menurut [3] yang menyatakan bahwa kolaborasi merupakan salah satu proses belajar yang dilakukan secara berkelompok untuk mendiskusikan beberapa perbedaan dalam pandangan dan pengetahuan melalui kegiatan diskusi seperti memberikan saran, mendengarkan dan menyimak jalannya diskusi, serta menghargai perbedaan pendapat yang ada. Kegiatan interaksi ini akan memberikan para pembelajar untuk membentuk sinergi yang menguntungkan semua anggota. Interkasi tatap muka akan memberikan pengalaman yang berharga setiap anggota kelompok untuk bekerja sama, menghargai setiap perbedaan, memanfaatkan kelebihan masing-masing anggota, dan mengisi kekurangan masing-masing [30].

Pada indikator akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu, terdapat 5 aspek yang diamati oleh peneliti, aspek pertama yaitu, ikut bertanggung jawab terhadap selesai tugas tepat waktu, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa adalah *Bagaimana bentuk tanggung jawab yang diberikan dalam tugas kelompok tersebut?* Kemudian siswa menjawab bahwa dalam mengerjakan tugas kelompok tersebut tugas dikerjakan Bersama-sama agar tugas tersebut cepat selesai dan tepat waktu. Hal menunjukkan bahwa siswa memiliki sikap bertanggung jawab. Pada aspek kedua yaitu bekerja dengan terampil pada tugas yang diberikan dan menyelesaikan tepat waktu terdapat dua pertanyaan yang pertama yaitu *Apakah dalam berdiskusi secara berkelompok dapat mengerjakannya dengan tepat waktu?* Kemudian siswa menjawab, Kadang tepat waktu kadang tidak, alasan nya saat tidak tepat waktu itu biasanya kurang paham di materi. Pertanyaan kedua yaitu *Bagaimana cara bekerja dengan terampil dalam menyelesaikan tugas yang dikerjakan?* Kemudian siswa menjawab mengerjakan sesuai tugasnya masing-masing tetapi kalau ada kesusahan dari anggota kelompok langsung di bantu. Pada aspek ketiga yaitu Mengambil peran yang sesuai dalam kelompok (misalnya pemimpin dan pencatat). dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana pembagian peran yang dilakukan dalam kelompok tersebut?* Kemudian siswa menjawab Kadang pilih sendiri, kadang di bagi dengan ketua kelompoknya. Hal ini dikarenakan siswa mampu memberikan kesempatan dan memercayakan tugas pada setiap anggota kelompok, tidak mengambil alih pekerjaan anggota lain. Pada aspek keempat yaitu Berfikir dengan hati-hati sebelum mencapai kesimpulan. dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana proses pengambilan keputusan yang dilakukan?* Kemudian siswa menjawab, Siswa mengambil keputusan dengan cara voting terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan siswa mampu mendengarkan pendapat anggota kelompok lain dan mengikuti keputusan bersama. Pada aspek kelima yaitu menyelesaikan tugas sesuai dengan SOP, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Apakah proses yang dilakukan sesuai prosedur kegiatan?* Kemudian siswa menjawab, Siswa kurang tepat dalam menyelesaikan tugas tersebut karena siswa tidak bisa memanfaatkan waktu yang diberikan dengan baik.

Berdasarkan wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki sikap akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu yang baik, hal ini sesuai menurut [31] yang menyatakan bahwa saling berbagi pengetahuan dalam pembelajaran kolaboratif memberi kesempatan antar siswa terlibat dalam diskusi, bertanggung jawab atas

keberhasilan belajar dirinya sendiri sehingga menstimulasi dirinya menjadi pemikir kritis. Tanggung jawab personal individu siswa harus melaksanakan tanggung jawabnya sendiri agar tugas selanjutnya dalam kelompok bisa dilaksanakan dengan baik.

b. Keterampilan Komunikasi Ilmiah Lisan

Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan dalam menyampaikan gagasan secara lisan dan tulisan secara jelas sehingga mudah dipahami atau dimengerti oleh orang lain serta dapat memberikan motivasi untuk orang lain [21]. Keterampilan komunikasi lisan perlu diterapkan pada pembelajaran IPA agar siswa dapat melaksanakan pembelajaran yang aktif, komunikatif dan efektif sehingga dapat memperdalam ilmu pengetahuan [32].

Berikut hasil wawancara keterampilan komunikasi ilmiah lisan pada pembelajaran IPA yang ada di SMP Muhammadiyah 6 Krian.

Pada indikator menyampaikan laporan hasil percobaan terdapat 5 aspek diantaranya yang pertama Suara saat presentasi, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Kenapa kamu saat mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas suara dapat terdengar dengan jelas?* Keras, biar semua mendengarkan dengan jelas, dan biar semua fokus yang ada di depan. Pada aspek kedua yaitu Kepercayaan diri *Faktor*, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *apa yang menyebabkan rasa kurang percaya diri saat presentasi?* Berbicara nya, karena takut salah dengan pembahasan yang akan disampaikan. Pada aspek ketiga yaitu Ekpresi diri, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana cara kamu mengekspresikan diri dengan baik saat mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas?* Enjoy, lebih fokus mempresentasikan hasil percobaan. Pada aspek keempat Kelancaran, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Kenapa kamu bisa lebih lancar saat menjelaskan hasil percobaan (Apakah kamu paham betul dengan materi tersebut)?* Lancar, karena apa yang akan di sampaikan sudah paham materi. Pada aspek kelima yaitu Proses tanya jawab, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana saat proses tanya jawab kamu menanyakan atau aktif dalam bertanya?* Aktif dalam bertanya dalam artian ada yang kurang paham pada materi tersebut

Pada indikator mengajukan pertanyaan tentang hasil percobaan terdapat aspek diantaranya :

Penggunaan bahasa, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Faktor apa yang menyebabkan penggunaan bahasa kurang tepat saat proses tanya jawab ?* Kurang jelas saat presentasi atau menyampaikan hasil percobaan tersebut. *Bagaimana cara menggunakan bahasa yang tepat saat mengajukan pertanyaan ?* Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami

Bedasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa keterampilan komunikasi lisan yang baik akan menunjang keefektifan proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan [32] bahwa keterampilan komunikasi lisan pada pembelajaran banyak terjadi pada kegiatan presentasi dan diskusi kelompok, karena pada kegiatan ini siswa dituntut untuk berkomunikasi secara efektif seperti menyampaikan pertanyaan, menyampaikan opini atau pendapat, menjawab pertanyaan, menyampaikan tanggapan dan mempresentasikan hasil analisis yang telah dilakukan secara kelompok.

c. Keterampilan Komunikasi Tulisan

Berkomunikasi tidak hanya dilakukan secara lisan, melainkan juga dapat dilakukan dalam bentuk tulisan. Keterampilan siswa dalam berkomunikasi secara tulisan membantu mereka dalam mentransfer dan menyajikan ilmu secara konsisten dan benar agar siswa tidak salah dalam mengabstraksi informasi yang mereka peroleh. Keterampilan berkomunikasi secara tulisan membantu siswa memahami sebagaimana materi IPA yang bersifat abstrak[33].

Berikut hasil wawancara keterampilan komunikasi ilmiah tulisan pada pembelajaran IPA yang ada di SMP Muhammadiyah 6 Krian

Pada indikator menyusun laporan secara sistematis diantaranya yang pertama Pendahuluan, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana cara menuliskan latar belakang dengan tepat?* Sesuai prosedur. Seperti mendeskripsikan topik, mengidentifikasi masalah dan fokus pada apa yang akan di teliti. Yang kedua yaitu Prosedur Percobaan, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana cara menulis prosedur percobaan dengan sistematis?* Bisakah kalian menjelaskan prosedur percobaan yang akan kalian lakukan? Menyesuaikan yang ada di LKPD yaitu menentukan tujuan percobaan, alat dan bahan apa saja yang di butuhkan saat percobaan dan menulis Langkah-langkah percobaan secara urut. Yang ketiga yaitu Hasil dan Pembahasan, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana kalian merencanakan dan memprioritaskan hasil pembahasan dengan*

tepat dan berdasarkan fakta yang relevan? Mengetahui langkah percobaan yang ada LKPD, kemudian mendiskusikannya dengan berkelompok agar mendapat hasil yang baik. Yang keempat kesimpulan, dimana pertanyaan yang diajukan peneliti kepada siswa, *Bagaimana kalian menyimpulkan hasil percobaan dengan baik?* Membaca materi terlebih dahulu, mengetahui langkah percobaan pada praktikum tersebut kemudian menyimpulkannya.

Bedasarkan hasil wawancara dapat di simpulkan bahwa kebiasaan siswa dalam menulis dapat membantu siswa dalam menyusun pemikiran yang runur, sistematis, dan logis. Siswa juga terbiasa menyimpulkan hasil kegiatan percobaan dalam bentuk sajian yang bervariasi dan mudah dipahami, misalnya menyimpulkan sebuah proses dalam bentuk bagan, menyimpulkan hasil pengamatan dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar. Siswa yang memiliki komunikasi tertulis yang baik belum tentu memiliki komunikasi lisan yang baik juga, hal ini karena siswa tidak terbiasa untuk mengemukakan pendapatnya [34].

SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai keterampilan komunikasi ilmiah lisan, komunikasi ilmiah tulisan dan kolaborasi siswa SMP kelas VIII di SMP Muhammadiyah 6 Krian pada pembelajaran IPA, dapat disimpulkan bahwa Keterampilan komunikasi ilmiah secara lisan pada indikator menyampaikan laporan hasil percobaan, siswa mampu menjelaskan hasil percobaan dengan volume suara yang jelas dan keras. Namun pada saat menjelaskan hasil percobaan siswa kurang percaya diri dan menguasai materi, siswa mampu menjelaskan hasil percobaan dengan ekspresi diri sangat baik dan menjelaskan hasil percobaan dengan cukup lancar, siswa memahami pertanyaan dan menjawab dengan tepat. Pada indikator mengajukan pertanyaan tentang hasil percobaan siswa mampu menyampaikan pertanyaan dengan bahasa yang jelas. Keterampilan berkomunikasi siswa terlatih ketika siswa menyampaikan hasil proyeknya melalui presentasi didepan audiens. bahwa keterampilan komunikasi lisan yang baik akan menunjang keefektifan proses pembelajaran

Keterampilan komunikasi secara tulisan pada indikator menyusun laporan secara sistematis siswa mampu menuliskan latar belakang dan tujuan percobaan dengan tepat dan jelas, siswa mampu menuliskan prosedur secara sistematis, siswa mampu menulis hasil dan pembahasan dengan tepat dan berdasarkan fakta yang relevan dan siswa juga dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan percobaan dengan benar. Keterampilan komunikasi tulisan kebiasaan siswa dalam menulis dapat membantu siswa dalam menyusun pemikiran yang runur, sistematis, dan logis.

Keterampilan kolaborasi, pada indikator saling ketergantungan positif dimana setiap anggota kelompok memiliki peran atau tugas masing-masing yang berbeda dan saling melengkapi dan berkaitan. Serta ketergantungan individu dengan sumber belajar dalam menyelesaikan tugas atau suatu masalah. Pada indikator interaksi tatap muka aktif berkolaborasi mengerjakan tugas, tidak bersangkutan dengan tugas kelompok. Pada indikator akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu menerima tanggung jawab disini berarti berbuat sebagai perwujudan kesadaran akan kewajiban terhadap tugas atau peran individu maupun kesadaran akan kewajiban bersama terhadap kelompok. Pada indikator keterampilan komunikasi keterampilan yang dimiliki individu untuk menjalin komunikasi yang baik dengan individu lainnya, contohnya adalah ikut adil dalam mengemukakan pendapat, mengemukakan sanggahan, dan bertanya saat diskusi. Berkolaborasi juga memberikan efek positif terhadap kemampuan siswa, selain itu berkolaborasi juga dapat melatih siswa untuk bersedia saling mendukung satu sama lain sehingga pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran mengalami peningkatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini peneliti mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada Tuhan YME karena atas Ridho-Nya peneliti mampu menyelesaikan artikel ilmiah ini. Kepada Dekan Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan izin untuk melakukan observasi penelitian di sekolah SMP Muhammadiyah 6 Krian. Kepada KaProdi Pendidikan IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan banyak motivasi dalam penyusunan proposal artikel ilmiah ini. Kepada kepala sekolah serta warga sekolah SMP Muhammadiyah 6 Krian yang telah memberikan support, dukungan serta izin dalam menjadikan peserta

didik menjadi subjek penelitian. Kepada keluarga, teman seperjuangan Prodi Pendidikan IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga peneliti mampu menyelesaikan artikel ilmiah ini. Semoga artikel ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan dapat dijadikan sumber informasi sebagai bahan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti lain.

REFERENSI

- [1] D. D. Fatmawati, N. Shofiyah, P. Studi, P. Ilmu, P. Alam, dan U. M. Sidoarjo, "PENERAPAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING SEBAGAI ALTERNATIF," 2016.
- [2] F. E. Wulandari, U. M. Sidoarjo, dan K. Proses, "Pengaruh Pembelajaran berbasis proyek untuk melatih keterampilan proses mahasiswa," no. 2, hal. 247–254, 2016.
- [3] F. O. Rosa, "Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Smp Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 3, no. 1, 2015, doi: 10.24127/jpf.v3i1.21.
- [4] P. Wahyuningsih dan S. Fatonah, "Analisis Berkomunikasi Dalam Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Daring Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas V Di Sdn 2 Negerikaton Pesawaran Lampung," *Tarb. Wa Ta'lim J. Penelit. Pendidik. Pembelajaran*, vol. 8, no. 1, hal. 1–22, 2021.
- [5] C. Kivunja, "Teaching Students to Learn and to Work Well with 21st Century Skills: Unpacking the Career and Life Skills Domain of the New Learning Paradigm," *Int. J. High. Educ.*, vol. 4, no. 1, hal. 1–11, 2014, doi: 10.5430/ijhe.v4n1p1.
- [6] Yulianto dan S. Sutiarmo, "Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika," *Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. 2017*, vol. 1, no. 5, hal. 289–295, 2017.
- [7] Y. E. Ika, "Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII," *JIPFRI (Jurnal Inov. Pendidik. Fis. dan Ris. Ilmiah)*, vol. 2, no. 2, hal. 101–113, 2018, doi: 10.30599/jipfri.v2i2.338.
- [8] H. Purnamawati, "Mengembangkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Melalui Pembelajaran Aktif dengan Pendekatan MIKiR," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 21, no. 2, hal. 664, 2021, doi: 10.33087/jjubj.v21i2.1521.
- [9] Siti Zubaidah, "Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0," *2nd Sci. Educ. Natl. Conf.*, no. September, hal. 1–7, 2018.
- [10] Meilinawati, "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KOLABORASI SISWA PADA MATA PELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR SMK MUHAMMADIYAH 1 PRAMBANAN KLATEN," *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–8, 2018.
- [11] F. Octaviana, D. Wahyuni, dan S. Supeno, "Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 2, hal. 2345–2353, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i2.2332.
- [12] M. R. Dewi, I. Mudakir, dan S. Murdiyah, "Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis Lesson Study terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *J. Edukasi*, vol. 3, no. 2, hal. 29, 2016, doi: 10.19184/jukasi.v3i2.3526.
- [13] Fatia Fatimah, "Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran statistika elementer melalui Problem Based Learning," *Cakrawala Pendidik.*, vol. No 2, hal. 267–276, 2012.
- [14] O. B. Pramesti, S. Astutik, P. Studi, dan P. Fisika, "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI ILMIAH DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA," vol. 4, no. 1, hal. 21–30, 2020.
- [15] Ninla Elmawati Falabiba *et al.*, "Pengaruh Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan menarik kesimpulan dan Kemampuan Berkomunikasi siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor Kelas X di SMAN 2 Sleman," *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 5, no. 2, hal. 40–51, 2014.
- [16] N. N. Cahayani, A. H. Witono, dan H. Setiawan, "Profil Kemampuan Numerasi Siswa Kelas III SDN 2 Kuta Tahun Pelajaran 2021/2022," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 7, no. 2b, hal. 534–538, 2022, doi: 10.29303/jipp.v7i2b.546.
- [17] S. Aminah, T. T. Wijaya, dan D. Yuspriyati, "Baroody (Hendriana , Soemarmo , 2014) dengan rasional a) matematika adalah bahasa esensial informasi yang disampaikan dapat diketahui dan dipahami oleh orang lain . Seperti apa yang usefulness of mathematics arise from the fact that mathematics provide," vol. 1, no. 1, hal.

- 15–22, 2018.
- [18] N. S. Hapsari *et al.*, “Keterampilan Kerjasama Saat Diskusi Kelompok Siswa Kelas Xi Ipa Pada Materi Asam Basa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Di Sma Kemala Bhayangkari 1 Surabaya Group Discussion’S Cooperation Skill of the Student Xi Science Class on Acid Base Ma,” *Unesa J. Chem. Educ.*, vol. 3, no. 2, hal. 181–188, 2014.
- [19] Suprpto, “Dinamika Pendidikan Agama,” vol. 15, no. 2, hal. 1–415, 2018, doi: 10.15294/dp.v10i2.5103.
- [20] A. Aspridanel, T. Jalmo, dan B. Yolida, “Penggunaan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi,” *J. Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilm.*, vol. 7, no. 2, hal. 77–87, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JBT/article/view/17480>
- [21] S. Zubaidah, “Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online,” no. December 2016, 2020.
- [22] A. Atos, “TIME MANAGEMENT: Menggunakan Waktu Secara Efektif dan Efisien,” *Humaniora*, vol. 5, no. 45, hal. 777–785, 2014.
- [23] S. Saenab, S. R. Yunus, dan H. Husain, “Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA,” *Biosel Biol. Sci. Educ.*, vol. 8, no. 1, hal. 29, 2019, doi: 10.33477/bs.v8i1.844.
- [24] Z. I. Almarzooq, M. Lopes, dan A. Kochar, “Virtual Learning During the COVID-19 Pandemic: A Disruptive Technology in Graduate Medical Education,” *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 75, no. 20, hal. 2635–2638, 2020, doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.015.
- [25] A. Utama, “Pengaruh Layanan Bimbingan Kelompok Dengan Teknik Sosiodrama Terhadap Sikap Saling Menghargai Siswa Dalam Bergaul Dengan Teman Sebaya Pada Siswa Kelas X Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Palembang,” *J. Konseling Komprehensif Kaji. Teor. dan Prakt. Bimbing. dan Konseling*, vol. 4, no. 1, hal. 58–68, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jkonseling/article/view/8070>
- [26] E. T. Maasawet, “Meningkatkan Kemampuan Kerjasama Belajar Biologi Melalui Penerapan Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Siswa Kelas Vii Smp Negeri Vi Kota Samarinda Tahun Pelajaran 2010/ 2011,” *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 1, 2011, doi: 10.24127/bioedukasi.v2i1.197.
- [27] D. Sufajar dan A. Qosyim, “Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa Di Masa Pandemi Covid-19,” *Pensa E-Jurnal Pendidik. Sains*, vol. 10, no. 2, hal. 253–259, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/45054%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/download/45054/40720>
- [28] F. T. Talika, “Manfaat Internet Sebagai Media Komunikasi Bagi Remaja Di Desa Air Mangga Kecamatan Laiwui Kabupaten Halmahera Selatan,” *E-Journal*, vol. 5, no. 1, hal. 1–6, 2016.
- [29] W. Ruandini, R. W. Akhdinirwanto, dan N. Nurhidayati, “Peningkatan Kemampuan Kerjasama Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Siswa SMP N 14 Purworejo Tahun Pelajaran 2011/2012,” *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–4, 2012, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/view/261>
- [30] K. B. Siswa, “IRSYADUNA: Jurnal Studi Kemahasiswaan Vol. 1, No. 1, April 2021 P-ISSN : - ; E-ISSN : -” <https://jurnal.stituwjombang.ac.id/index.php/irsyaduna>,” vol. 1, no. 1, hal. 1–13, 2021.
- [31] N. Nurwidodo, S. W. Romdaniyah, S. Sudarmanto, D. Rosanti, K. Kurniawati, dan Z. Abidin, “Analisis Profil Berpikir Kritis, Kreatif, Keterampilan Kolaboratif, dan Literasi Lingkungan Siswa Kelas 8 SMP Muhammadiyah sebagai Impak Pembelajaran Modern,” *Biosci. J. Ilm. Biol.*, vol. 9, no. 2, hal. 605, 2021, doi: 10.33394/bioscientist.v9i2.4642.
- [32] U. Usman, H. Inayah, A. Rahman, dan I. D. Lestari, “Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Di Sma/Ma,” *Bio-Lectura J. Pendidik. Biol.*, vol. 9, no. 1, hal. 63–78, 2022, doi: 10.31849/bl.v9i1.9765.
- [33] S. S. Winda Yusefni1, “PEMBELAJARAN IPA TERPADU MENGGUNAKAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI TULISAN SISWA SMP,” vol. 8, no. 1, hal. 1–7, 2016.
- [34] W. Yusefni dan S. Sriyati, “Analisis Hubungan Aktivitas Writing to Learn dengan Kemampuan Berkomunikasi Lisan Siswa dalam Pembelajaran Science Writing Heuristic,” *Pros. Simp. Nas. Inov. dan Pembelajaran Sains 2015*, vol. 2015, no. Snips, hal. 585, 2015.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

