

Analisis Kebutuhan Penerapan Model *Computational Inquiry based Teaching (CIbT)* terhadap Pengetahuan Prosedural Peserta Didik: Sebuah Studi Kasus di Dua SMA di Provinsi Banten

Dikirim 29 September 2024, Direvisi 3 Oktober 2024, Diterima 31 Oktober 2024

Annisa Fitri Kamilah^{1*}, Indah Juwita Sari²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

Email: *2224200085@untirta.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis mengenai penggunaan model *Computational Inquiry based Teaching (CIbT)* yang memberikan pengaruh terhadap pengetahuan prosedural siswa dengan berbantuan media laboratorium virtual. Metode yang digunakan adalah studi kasus. Waktu penelitian pada bulan Mei 2023. Sampel penelitian ini yaitu sebagian siswa kelas 10, 11, dan 12 IPA serta masing-masing satu guru biologi di kedua sekolah yaitu salah satu SMA Negeri di Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner, disimpulkan bahwa suatu model pembelajaran diperlukan untuk memfasilitasi dimensi pengetahuan siswa terutama pengetahuan prosedural melalui aktivitas praktikum. Salah satunya dengan menerapkan model *CIbT* dikarenakan salah satu tahapan model tersebut terdapat investigasi. Hasil penyebaran kuesioner terhadap siswa diperoleh informasi bahwa kegiatan praktikum di laboratorium belum terlaksana secara maksimal dan sebagian siswa belum mengetahui mengenai laboratorium virtual. Oleh karena itu, penggunaan model *CIbT* berbantuan media laboratorium virtual perlu dilaksanakan dalam meningkatkan pengetahuan prosedural siswa.

Kata Kunci: Analisis Kebutuhan, *Computational Inquiry based Teaching*, Pengetahuan Prosedural

PENDAHULUAN

Pada dunia pendidikan, taksonomi membantu guru mengembangkan tujuan pembelajaran, merancang penilaian, dan mengembangkan kerangka pembelajaran. Pada Revisi Taksonomi Bloom kompetensi pengetahuan terdiri dari enam dimensi proses pengetahuan, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Enam tingkatan kemampuan tersebut diterapkan saat membuat tujuan pembelajaran. Pengukuran tingkat kemampuan berpikir berkaitan dengan dimensi pengetahuan (Ariyana, 2020).

Dimensi pengetahuan merupakan dimensi yang mendukung proses kognitif. Dimensi pengetahuan dalam taksonomi Anderson terdapat empat macam, yaitu pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Kosasih, 2014). Pengetahuan faktual adalah pengetahuan yang mencakup terminologi yaitu pengertian atau definisi. Pengetahuan konseptual adalah jenis pengetahuan yang mengandung hubungan antarkomponen dalam suatu struktur yang kompleks. Pengetahuan prosedural adalah jenis pengetahuan yang berfokus pada keterampilan, algoritma, teknik, dan metode untuk memahami materi atau memecahkan suatu masalah. Pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan yang berkaitan dengan cara belajar dan berpikir seseorang ketika memecahkan masalah (Faninda, 2021).

Pengetahuan prosedural memiliki empat indikator (Khamidah, 2017) yaitu pertama, siswa mengetahui cara menentukan langkah-langkah yang dibutuhkan dalam memecahkan

permasalahan. Kedua, siswa memahami cara mengatur kegiatan untuk memecahkan masalah. Ketiga, siswa dapat menerapkan simbol, kondisi, dan prosedur untuk menyelesaikan masalah. Keempat, siswa dapat menjelaskan bagaimana suatu masalah tertentu dipecahkan.

Berdasarkan hasil studi literatur, pada penggunaan Revisi Taksonomi Bloom menyatakan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah dengan perolehan data persentase dimensi pengetahuan siswa di salah satu SMP Negeri yaitu kurang dari 64%. Tingkat pengetahuan sains siswa meliputi dimensi pengetahuan faktual dengan presentasi 47%, pengetahuan konseptual sebesar 43%, dan pengetahuan prosedural sebesar 39%. Disimpulkan bahwa persentase pengetahuan terendah dalam kategori kurang yaitu pengetahuan prosedural (Wijaya *et al.*, 2020).

Pada data di atas, pengetahuan prosedural peserta didik masih dinilai kurang baik. Faktor penyebabnya yaitu pemberian soal-soal tentang pengetahuan prosedural oleh guru kepada siswa yaitu soal-soal kategori analisis kognitif (C4) dan evaluasi (C5) kurang maksimal diberikan, serta kurangnya aktivitas pembelajaran yang mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh siswa (Koli *et al.*, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan adanya inovasi pembelajaran yaitu proses pembelajaran yang berisi aktivitas merancang dan menggunakan investigasi eksperimental, menganalisis, dan mengomunikasikan data pengukuran (Sari *et al.*, 2018). Inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan salah satunya yaitu model *Computational Inquiry based Teaching (CIBT)* dengan berbantuan media laboratorium virtual.

Penelitian model *Computational Inquiry based Teaching (CIBT)* telah diteliti pada (Sari *et al.*, 2022) konsep genetika molekuler menggunakan modul bioinformatika untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa pada tingkat SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul bioinformatika berbasis *CIBT* dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa.

Model *CIBT* memiliki lima tahapan yaitu orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi. Pada tahap orientasi siswa diberikan pertanyaan mengenai suatu masalah. Tahap kedua, siswa diberikan gambaran dalam melaksanakan suatu proses untuk memecahkan masalah. Tahap investigasi berisi aktivitas penelitian, pencatatan, pengamatan, dan pengorganisasian data. Tahap selanjutnya menemukan hubungan dan penarikan kesimpulan, serta pada tahap diskusi, siswa mengomunikasikan hasil yang diperoleh (Sari *et al.*, 2022).

Pada penerapan model *CIBT* juga, siswa diikutsertakan secara aktif karena diperlukan peran siswa dalam merencanakan prosedur yang akan dilakukan untuk memecahkan suatu

masalah, menjalankan prosedur, serta membandingkan hasil teori dengan hasil pengalaman ekperimental siswa (Langbeheim *et al.*, 2020). Pada penggunaan model *CIBT* membantu guru dalam melatih dan mengukur kemampuan pengetahuan prosedural siswa karena salah satu tahapan model *CIBT* terdapat tahapan investigasi.

Pada pelaksanaan model *CIBT* terutama tahapan investigasi dapat dilakukan melalui aktivitas praktikum. Praktikum adalah aktivitas yang dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar, membantu siswa memahami materi, meningkatkan keterampilan dasar dalam melakukan percobaan, memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada siswa. Praktikum menggunakan laboratorium virtual adalah kegiatan alternatif praktikum apabila tidak memungkinkan dilakukan praktikum secara langsung (Aini & Rojayanti, 2021; Lepiyanto, 2017).

Berdasarkan hasil studi literatur tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penggunaan model *CIBT* berpengaruh terhadap pengetahuan prosedural peserta didik dan penerapan model *CIBT* pada materi sistem penggolongan darah dan transfusi darah dengan berbantuan media laboratorium virtual Golongan Darah. Penelitian ini penting dilakukan sebagai kontribusi dalam proses pembelajaran untuk menerapkan suatu model pembelajaran terbaru yaitu *Computational Inquiry based Teaching (CIBT)* dengan tujuan meningkatkan pengetahuan prosedural peserta didik. Penelitian ini berlokasi di dua SMA Negeri di Provinsi Banten dengan responden berasal dari guru biologi dan siswa kelas 10, 11, dan 12 jurusan IPA.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2023 dan melibatkan dua sekolah menengah atas di Provinsi Banten, Indonesia. Sampel penelitian ini adalah sebagian siswa kelas 10, 11, dan 12 IPA serta masing-masing satu guru biologi di dua SMA Negeri di Provinsi Banten. *Purposive sampling* adalah teknik yang digunakan untuk menetapkan sampel berdasarkan suatu pertimbangan (Sugiyono, 2018).

Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang disebarakan kepada siswa dan guru. Adapun aspek pertanyaan yang terdapat pada kuesioner siswa berisi mengenai pengalaman praktikum, ketersediaan laboratorium di sekolah, dan wawasan laboratorium virtual. Aspek pertanyaan kuesioner guru meliputi model pembelajaran yang sering digunakan, kemampuan guru dalam menggunakan *smartphone*, wawasan mengenai dimensi pengetahuan, pengukuran pengetahuan prosedural siswa, serta pengetahuan guru tentang model *Computational Inquiry based Teaching (CIBT)*.

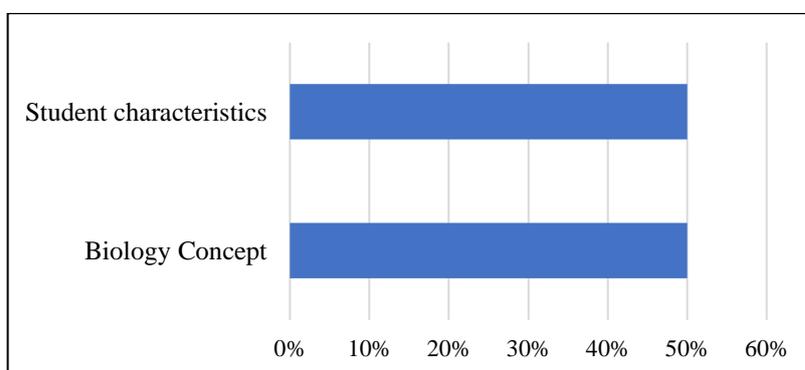
Reduksi dan penyajian data, pengambilan kesimpulan dan verifikasi adalah teknik analisis data yang digunakan. Reduksi data terjadi pada proses pengumpulan data kemudian

dibuat ringkasan, penyajian data dalam bentuk tabel, penarikan simpulan dan verifikasi dibuat dengan menjawab rumusan masalah (Hardani *et al.*, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penyebaran kuesioner terhadap dua guru biologi di dua SMA Negeri di Provinsi Banten. Hasilnya menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*Pjbl*), kedua model pembelajaran berbasis masalah (*Pbl*) serta model *discovery learning* adalah model-model pembelajaran yang paling umum digunakan. Dikarenakan lebih efisien dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan hasil evaluasi belajar siswa, model *Pjbl* biasanya lebih sering digunakan (Purwanto *et al.*, 2021).

Berdasarkan pendapat dari kedua guru di dua SMA Negeri di Provinsi Banten, bahwa faktor yang menentukan penggunaan model pembelajaran adalah 50% konsep biologi dan 50% karakteristik siswa. Gambar 1 menunjukkan data persepsi guru mengenai faktor yang menentukan penggunaan model pembelajaran.



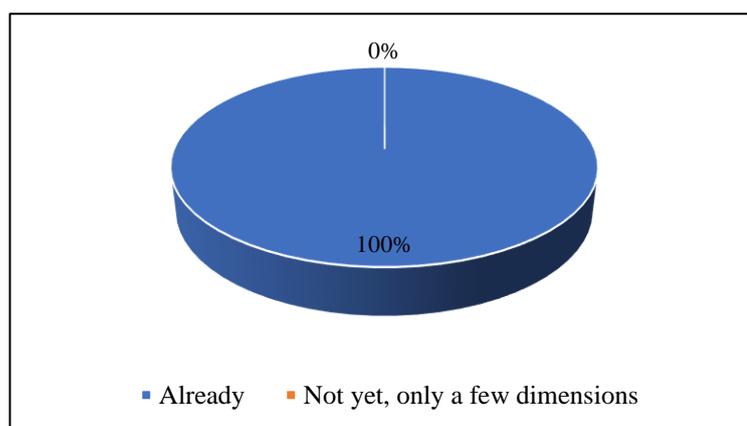
Gambar 1. Penentu Model Pembelajaran

Pada pelaksanaan pembelajaran di kelas penerapan strategi, model, dan pendekatan pembelajaran harus menyesuaikan dengan karakter, gaya belajar, dan kemampuan setiap siswa. Hal ini dikarenakan siswa sebagai target utama pada proses pembelajaran (Hanifah *et al.*, 2020).

Pembelajaran di kelas perlu adanya penerapan teknologi, sehingga guru harus memiliki kemampuan menguasai alat teknologi seperti *smartphone*. Kedua guru di dua SMA Negeri di Provinsi Banten memiliki kemampuan yang handal dalam mengelola aplikasi pada *smartphone*. Penggunaan *smartphone* pada pembelajaran biologi dianggap efektif. *Smartphone* digunakan untuk menerapkan model pembelajaran terbaru yang menerapkan penggunaan teknologi untuk mengukur tingkat pengetahuan siswa. Berdasarkan Dewi *et al.* (2019) penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran memberikan pengaruh yang baik terhadap tambahan informasi yang dapat siswa peroleh melalui penelusuran informasi di internet melalui *smartphone*. Selain itu, *smartphone* berguna dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi yang tidak dapat

langsung dipahami melalui penalaran saja melainkan harus ditampilkan berupa media yaitu video maupun gambar.

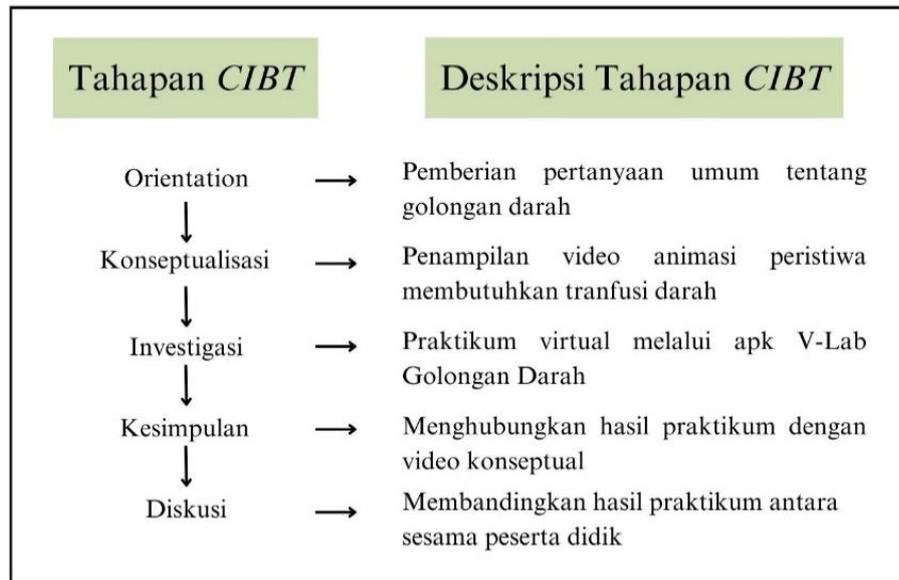
Pada hasil data kuesioner, guru biologi di dua SMA Negeri di Kabupaten Tangerang sudah mengetahui keempat jenis dimensi pengetahuan yang harus dikuasai oleh siswa mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Hasil tingkat pengetahuan siswa jika diukur ke dalam empat dimensi pengetahuan sudah baik. Guru juga sudah memfasilitasi empat dimensi pengetahuan yang harus dimiliki siswa saat proses belajar. Gambar 2 menunjukkan bahwa guru sudah memfasilitasi empat dimensi pengetahuan.



Gambar 2. Guru memfasilitasi dimensi pengetahuan siswa

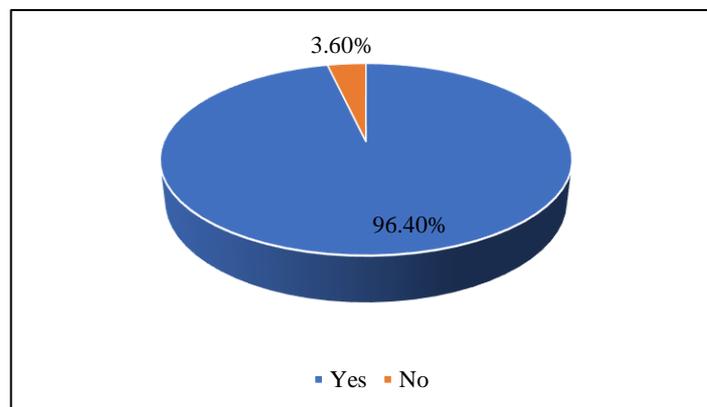
Cara guru dalam memfasilitasi siswa untuk meningkatkan pengetahuan prosedural melalui pemberian tes kognitif di atas tingkat pengetahuan kognitif C4 (analisis) dan C5 (evaluasi), serta melaksanakan praktikum. Kegiatan praktikum pada proses pembelajaran dianggap dapat meningkatkan pengetahuan prosedural siswa. Kegiatan praktikum adalah kegiatan yang mengimplementasikan teori yang sudah dipelajari melalui praktek di lapangan maupun tempat lain yang menyesuaikan dengan kebutuhan eksperimen (Darmayanti *et al.*, 2020).

Pemahaman guru yang baik mengenai dimensi pengetahuan terutama pengetahuan prosedural dapat ditingkatkan salah satunya melalui penerapan model pembelajaran terbaru yaitu model *Computational Inquiry based Teaching (CIBT)*. Model ini dapat digunakan karena pada salah satu tahapannya terdapat investigasi. Sehingga, pada tahapan ini siswa dapat melakukan suatu percobaan. Gambar 3 menunjukkan tahapan pada model *CIBT* dan deskripsi tahapannya.



Gambar 3. Tahapan dalam model CibT dan gambaran umum dari setiap tahapan
Modifikasi (Sari *et al.*, 2022)

Pada penyebaran kuesioner siswa diperoleh sebanyak 55 responden dari beberapa siswa kelas 10, 11, 12 di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Tangerang dan kelas 11 IPA 2 di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Lebak. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner, sebanyak 96,4% siswa sudah memiliki pengalaman praktikum pada pembelajaran biologi dan sisanya 3,6% siswa belum memiliki pengalaman praktikum. Berikut ini data pengalaman praktikum siswa dapat dilihat pada Gambar 4.

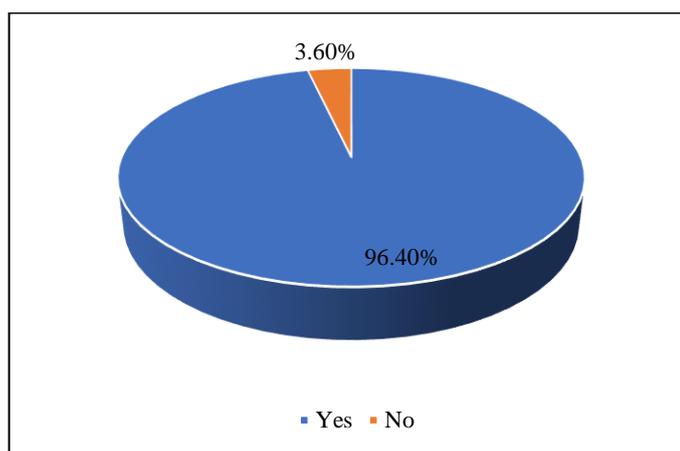


Gambar 4. Pengalaman Praktikum Mahasiswa dalam Pembelajaran Biologi

Pada pelaksanaan praktikum biologi sebagian besar siswa yaitu sebanyak 98,2% menyatakan bahwa sebelum praktikum guru memberikan arahan terlebih dahulu, sedangkan sisanya 1,8% responden menyatakan bahwa sebelum praktikum pembelajaran biologi, guru tidak memberikan arahan. Berdasarkan Yuliani *et al.* (2022) sebelum praktikum dimulai,

diberikan pengarahan terlebih dahulu agar pelaksanaan praktikum berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan.

Siswa diberikan refleksi mengenai pelaksanaan praktikum biologi, hasilnya yaitu siswa merasa senang dan menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum menjadikan proses belajar lebih seru, serta siswa dapat mempelajari hal baru melalui kegiatan praktikum. Selain itu, sebanyak 96,4% siswa lebih memahami materi biologi setelah melaksanakan praktikum, dan sebanyak 3,6% siswa berpendapat bahwa setelah melaksanakan praktikum tidak menambah pemahamannya terhadap materi biologi. Berikut ini data mengenai pemahaman siswa setelah melaksanakan praktikum dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengertian Mahasiswa Biologi setelah Praktikum

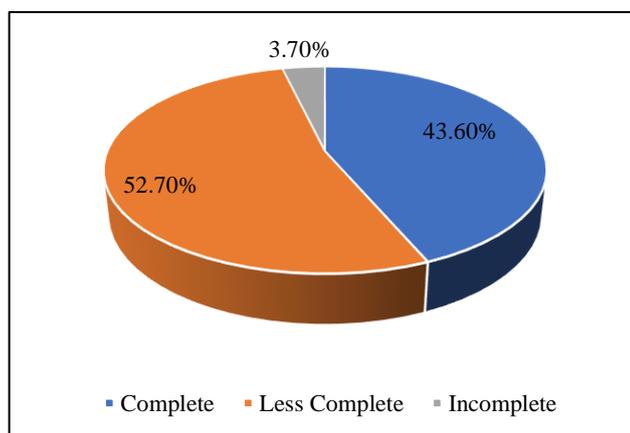
Kegiatan belajar melalui praktikum dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Selain itu, penerapan praktikum pada pembelajaran dapat meningkatkan minat siswa sehingga siswa merasa senang dalam melaksanakannya. Melalui kegiatan praktikum, siswa juga dapat melakukan praktik secara mandiri dan memiliki kesempatan untuk meningkatkan kemampuan bereksperimen (Sugiharti & Sugandi, 2020).

Pada pelaksanaan praktikum biologi, diperlukan penunjang sarana dan prasarana di sekolah salah satunya keberadaan laboratorium. Sebanyak 96,4% siswa menyatakan bahwa di sekolahnya sudah memiliki laboratorium, sedangkan 3,6% menyatakan di sekolahnya belum memiliki laboratorium. Namun, setelah mendapatkan informasi lebih lanjut dan observasi langsung ke sekolah yang dituju bahwa di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Lebak memiliki fasilitas laboratorium, tetapi dikarenakan pemindahan fungsi ruangan sementara, sehingga laboratorium yang tersedia dijadikan sebagai ruang kelas. Hal ini menyebabkan siswa tidak dapat menggunakan laboratorium untuk melaksanakan kegiatan praktikum. Selain itu, kondisi laboratorium di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Lebak memerlukan perbaikan

dikarenakan kondisinya kurang mendukung untuk digunakan dalam praktikum, sehingga perlu diperbaiki agar maksimal digunakan untuk kegiatan praktikum siswa.

Sebanyak 52,7% siswa menyatakan bahwa tempat pelaksanaan praktikum biologi dilaksanakan di kelas, sebanyak 30,9% siswa menyatakan pernah melaksanakan praktikum di laboratorium, dan sisanya siswa menyatakan pernah melaksanakan praktikum di lapangan dan rumah. Pernyataan siswa melalui wawancara bahwa pernah melaksanakan praktikum di rumah ketika masa pandemi Covid-19.

Pada laboratorium di kedua sekolah sebanyak 52,7% menyatakan alat dan bahan yang tersedia lengkap, sebanyak 43,6% alat dan bahan di laboratorium yang tersedia kurang lengkap, dan sebanyak 3,6% siswa menyatakan bahwa alat dan bahan di laboratorium sekolah tidak lengkap. Berikut ini data mengenai kelengkapan alat dan bahan laboratorium dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Ketersediaan Peralatan dan Bahan Laboratorium

Praktikum pada materi biologi selain dapat dilaksanakan di laboratorium sekolah secara langsung, dapat juga dilaksanakan melalui laboratorium virtual. Sebanyak 76,4% siswa telah mengetahui laboratorium virtual, sedangkan 23,6% siswa belum mengetahui tentang laboratorium virtual. Berdasarkan pengalaman penggunaan laboratorium virtual sebanyak 85,5% siswa pernah menggunakan laboratorium virtual dan sebanyak 14,5% siswa belum pernah menggunakan laboratorium virtual. Siswa yang pernah menggunakan laboratorium virtual dan mengaksesnya di komputer sebanyak 82,6%, sedangkan 17,4% siswa mengakses laboratorium virtual di ponsel. Siswa yang pernah melaksanakan praktikum melalui *virtual lab* merasa lebih mudah dalam menggunakannya. Berdasarkan Sutrisno, (2011) menyatakan bahwa laboratorium virtual mendukung pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

KESIMPULAN

Suatu model pembelajaran diperlukan untuk memfasilitasi dimensi pengetahuan siswa terutama pengetahuan prosedural melalui aktivitas praktikum. Salah satunya dengan menerapkan model *CIBT* dikarenakan salah satu tahapan model tersebut terdapat investigasi. Selain itu, berdasarkan hasil penyebaran kuesioner siswa diperoleh informasi bahwa belum terlaksana secara maksimal praktikum di kelas dan sebagian siswa belum mengetahui mengenai *virtual lab*. Oleh karena itu, penggunaan model *CIBT* berbantuan media *virtual lab* perlu dilaksanakan dalam meningkatkan pengetahuan prosedural siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K., & Rojayanti, N. (2021). Membekalkan Pengetahuan Prosedural dan Sikap Ilmiah kepada Siswa SMA melalui Pembelajaran Virtual Laboratory. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 39–48.
- Ariyana, I. K. S. (2020). Perumusan Tujuan Pembelajaran Dan Soal Materi Pecahan Berbasis Pada Tingkat Dimensi Pengetahuan Dan Dimensi Proses Kognitif. *Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA)*, 1(3), 26–36.
- Darmayanti, N. W. S., Wijaya, I. W. B., & Sanjayanti, N. P. A. H. (2020). Kepraktisan panduan praktikum IPA sederhana sekolah dasar (SD) berorientasikan lingkungan sekitar. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 6(2), 310-314.
- Dewi, N. L., Muttaqin, A. I., & Muftiyah, A. (2019). Implementasi Strategi Information Search Dengan Memaksimalkan Penggunaan Smartphone Dalam Pembelajaran Pai Kelas X Mipa 1 Di Sma Negeri 1 Genteng Tahun Pelajaran 2018/2019. *Tarbiyatuna : Kajian Pendidikan Islam*, 3(2), 171. <https://doi.org/10.29062/tarbiyatuna.v3i2.266>
- Faninda, N. P. (2021). Dimensi Pengetahuan FKPM (Faktual, Konseptual, Prosedural, dan Metakognitif) Mahasiswa IPA pada Pembelajaran Mekanika. *Ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 6. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v6i1.146>
- Hanifah, H., Susanti, S., & Adji, A. S. (2020). Perilaku Dan Karakteristik Peserta Didik Berdasarkan Tujuan Pembelajaran. *Manazhim*, 2(1), 105–117. <https://doi.org/10.36088/manazhim.v2i1.638>
- Hardani, N. H. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istioqmah, R. R., Fardani, R., & Dhika Juliana Sukmana, N. H. A. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif. *Repository. Uinsu. Ac. Id (Issue April)*.
- Sari, I. J., Vongsangnak, W., & Pongsophon, P. (2022). The Effect of Bioinformatics Module on Molecular Genetics Concepts on Senior High School Students' Computational Thinking Skills. *Shanlax International Journal of Education*, 10(2), 9-17.
- Khamidah, L. (2017). Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VIII dalam Penyelesaian Soal Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Prosiding SI MaNis (Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami)*, 1(1), 611–616. <http://conferences.uin-malang.ac.id/index.php/SIMANIS/article/view/297>

- Koli, M. M. U., Pasaribu, R., & Dewa, E. (2023). Analisis Pengetahuan Kognitif Berdasarkan Dimensi Pengetahuan Materi Tekanan Zat Pada Peserta Didik Kelas VIII SMPS Katolik Mater Inviolata. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(1), 28–36. <https://doi.org/10.30822/magneton.v1i1.2045>
- Kosasih, E. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Yrama Widya.
- Langbeheim, E., Perl, D., & Yerushalmi, E. (2020). Science Teachers' Attitudes towards Computational Modeling in the Context of an Inquiry-Based Learning Module. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 785–796. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09855-3>
- Lepiyanto, A. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>
- Purwanto, A., Putri, D. H., & Hamdani, D. (2021). Penerapan Project Based Learning Model Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Dalam Rangka Menghadapi Era Merdeka Belajar. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 25–34. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.25-34>
- Sari, T. M., Paidi, & Mercuriani, I. S. (2018). Biology Procedural Knowledge at Eleventh Grade of Senior High School Students in Pacitan based on Favorite Schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 970(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/970/1/012032>
- Sugiharti, S., & Sugandi, M. K. (2020). Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa di Masa Pandemi. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*, 45–51.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian*. Alfabet.
- Sutrisno. (2011). *Pengantar Pembelajaran Inovatif*. Gaung Persada Press.
- Wijaya, L. T. T., Jamaluddin, J., & Hadiprayitno, G. (2020). Penguasaan Konsep Sains Peserta Didik SMP Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(4), 357–361. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1912>
- Yuliani, H., Aulia, M., Normilawati, N., & Andani, T. (2022). Workshop Asisten Praktikum Pada Calon Guru Fisika. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2), 565. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i2.8139>