

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Genetika Siswa Berdasarkan Kemampuan Metakognisi di SMA Jauharul Falah Al-Islamy

Ahmad Maghfur^{1*}, Evita Anggereini², Ilham Falani³

^{1,2,3}University Jambi, Indonesia

^{1*}a.maghfur90@gmail.com, ²evita.anggereini@unja.ac.id, ³ilhamfalani@unja.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 December 2025

Revised 17 January 2026

Accepted 2 February 2026

Available online 28 February 2026

Keywords:

kemampuan pemecahan masalah; genetika; metakognisi; pembelajaran biologi



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.
Copyright © 2026 by Author. Published by Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi genetika yang bersifat abstrak dan kompleks. Proses pemecahan masalah tidak terlepas dari peran kemampuan metakognisi siswa dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah genetika siswa berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi di SMA Jauharul Falah Al-Islamy. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian siswa kelas SMA yang dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan pemecahan masalah genetika, angket metakognisi, serta wawancara mendalam. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi memperlihatkan aktivitas metakognisi yang lengkap dan

konsisten pada setiap tahap pemecahan masalah, meliputi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi. Siswa dengan kemampuan pemecahan masalah sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang cukup, namun belum konsisten terutama pada tahap evaluasi. Sementara itu, siswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah cenderung menunjukkan keterbatasan dalam mengelola proses berpikirnya dan kurang melakukan pemantauan serta pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan metakognisi berperan penting dalam mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah genetika. Oleh karena itu, penguatan strategi pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan metakognisi perlu diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

ABSTRACT

Problem-solving ability is one of the high-level thinking skills that is very important in biology learning, especially in the abstract and complex material of genetics. The problem-solving process is inseparable from the role of students' metacognitive abilities in planning, monitoring, and evaluating problem-solving strategies. This study aims to analyze students' genetic problem-solving abilities based on their level of metacognitive abilities at Jauharul Falah Al-Islamy High School. This study used a descriptive qualitative approach with high school students as research subjects who were grouped into categories of high, medium, and low problem-solving abilities. The research instruments included a genetic problem-solving ability test, a metacognitive questionnaire, and in-depth interviews. Data analysis was carried out through the stages of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that students with high problem-solving abilities demonstrated complete and consistent metacognitive activities at each stage of problem-solving, including planning, monitoring, and evaluation. Students with moderate problem-solving abilities demonstrated sufficient metacognitive activities, but were not consistent, especially at the evaluation stage. Meanwhile, students with low problem-solving abilities tended to show limitations in managing their thinking processes and less monitoring and re-checking of the results obtained. These findings indicate that metacognitive abilities play a crucial role in supporting students' success in solving genetics problems. Therefore, reinforcing learning strategies oriented toward developing metacognition is necessary to improve students' problem-solving abilities.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing di era globalisasi. Di Abad ke-21, kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif menjadi tuntutan utama dalam sistem pendidikan modern yang berorientasi pada pengembangan kompetensi siswa agar dapat menghadapi berbagai tantangan kehidupan dan perkembangan teknologi yang pesat (Mashudi, 2021). Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan adalah kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), yang merupakan keterampilan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara sistematis dan efektif dengan berbagai pendekatan. Kemampuan ini tidak hanya penting untuk keberhasilan akademik, tetapi juga untuk keterampilan hidup yang aplikatif di dunia nyata. Dalam konteks ini, guru tidak hanya bertugas mentransfer pengetahuan, tetapi juga memfasilitasi proses berpikir siswa agar mampu berkembang secara mandiri (Riana et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah sangat dibutuhkan.

Dalam konteks pembelajaran sains, khususnya biologi, kemampuan pemecahan masalah memegang peranan yang sangat vital dan krusial. Materi biologi, terutama materi genetika, memiliki karakteristik yang cukup kompleks dan abstrak, yang menuntut siswa untuk tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga mengaplikasikannya dalam situasi problematik. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal genetika tidak hanya bergantung pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan mereka untuk menerapkan strategi pemecahan masalah yang efektif. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah yang baik sangat mempengaruhi prestasi dan pemahaman siswa terhadap materi tersebut, Sari & Wati (2021). Dan menurut (Muamanah & Suyadi, 2020) pemahaman konsep abstrak memerlukan keterkaitan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa sebelumnya agar terjadi belajar bermakna.

Kemampuan metakognisi merupakan salah satu faktor kunci yang berperan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Metakognisi, yang sering diartikan sebagai “berpikir tentang proses kognitif”, melibatkan kesadaran dan pengendalian individu terhadap proses berpikirnya sendiri, termasuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajar dan penyelesaian masalah, Flavell, (1979);(Muthmainnah et al., 2024). Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk mengatur strategi belajar yang tepat, mengenali kesulitan yang dihadapi, serta menyesuaikan pendekatan ketika menemui hambatan dalam belajar maupun dalam pemecahan masalah.

Dalam pembelajaran materi genetika, kemampuan metakognisi membantu siswa mengelola proses berpikir secara sistematis saat menghadapi soal-soal kompleks yang memerlukan analisis dan aplikasi konsep secara mendalam. Siswa yang memiliki kemampuan metakognisi yang baik cenderung mampu merencanakan langkah-langkah penyelesaian masalah, memantau progres pemahaman mereka, serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang telah diperoleh sehingga menghasilkan penyelesaian masalah yang lebih akurat dan efektif (Suryaningtyas & Setyaningrum, 2020).

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal genetika yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah yang baik. Hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Jauharul Falah Al-Islamy menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sering kali tidak dapat mengidentifikasi informasi penting dalam soal, tidak mampu merancang strategi penyelesaian yang tepat, dan kurang melakukan evaluasi terhadap jawaban mereka serta siswa cenderung terburu-buru dalam membaca soal, tidak melakukan pengecekan ulang terhadap jawabannya, serta kurang mampu menjelaskan langkah-langkah berpikir yang mereka lakukan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan metakognisi siswa masih belum berkembang secara optimal, sehingga mempengaruhi efektivitas mereka dalam memecahkan masalah genetika.

Selain itu, guru juga mengungkapkan bahwa meskipun beberapa siswa memiliki potensi akademik yang baik, hasil kerja mereka dalam menyelesaikan soal-soal *problem solving* tidak sesuai harapan. Siswa cenderung mengandalkan hafalan rumus dan prosedur tanpa pemahaman yang mendalam dan tanpa mengontrol proses berpikirnya secara sadar dan reflektif. Kondisi ini menunjukkan rendahnya keterampilan metakognisi yang berdampak langsung pada kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kesulitan tersebut diduga erat kaitannya dengan rendahnya kemampuan metakognisi siswa, yaitu kesadaran mereka dalam mengatur dan memantau proses berpikir selama belajar. Kemampuan ini penting agar siswa dapat merencanakan pendekatan belajar, mengawasi pemahamannya saat mengerjakan tugas, serta melakukan evaluasi diri terhadap hasil yang dicapai. Padahal, menurut (Mashudi, 2021) metakognisi memainkan peran penting dalam mengarahkan dan meningkatkan efektivitas belajar siswa, khususnya dalam tugas-tugas yang menuntut berpikir tingkat tinggi. Siswa dengan kemampuan metakognisi yang baik cenderung lebih mandiri, reflektif, dan adaptif dalam menyelesaikan masalah, sehingga lebih siap menghadapi tantangan pembelajaran, termasuk dalam materi genetika yang kompleks.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 1 Sungai Limau, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan minat belajar tinggi memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dengan melaksanakan hampir semua indikator pemecahan masalah menurut Polya dibandingkan dengan siswa yang minat belajarnya

sedang atau rendah yang hanya mampu menyelesaikan tahapan memahami masalah dan menyusun rencana penyelesaian, sedangkan tahapan lainnya belum maksimal. (Laila et al., 2021)

Pengembangan kemampuan metakognisi secara signifikan dapat meningkatkan kualitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa, (Rizalia et al., 2020). Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang bagaimana kemampuan metakognisi memengaruhi kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk membantu pendidik merancang strategi pembelajaran yang efektif dan inovatif.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan metakognisi memegang peranan penting dalam proses pemecahan masalah dalam pembelajaran materi genetika yang kompleks. Namun, masih terdapat kesenjangan pemahaman mengenai bagaimana kemampuan metakognisi siswa berhubungan dengan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah genetika. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah khususnya pada materi genetika berdasarkan kemampuan metakognisi yang dimiliki oleh siswa. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Genetika Siswa Berdasarkan Kemampuan Metakognisi di SMA Jauharul Falah Al-Islamy”..

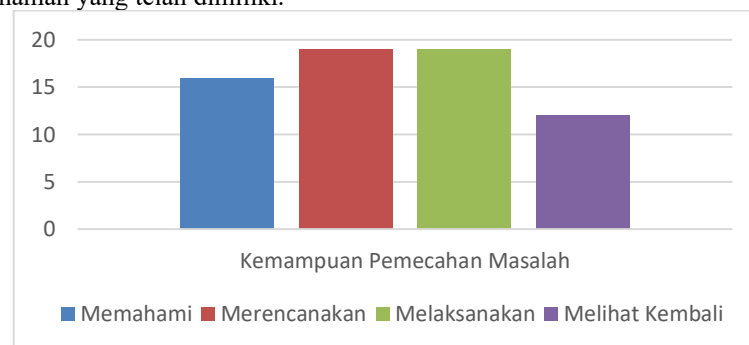
2. METODE

Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian jenis kualitatif deskriptif. Penelitian ini merupakan metode penelitian yang berusaha menggambar dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian ini juga sering disebut penelitian noneksperimen, karena pada penelitian ini peneliti tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *Explanatory Sequential Mixed Method*, yaitu metode campuran dengan dua tahap utama yaitu tahap kuantitatif dan tahap kualitatif. Pada tahap pertama, data kuantitatif diperoleh melalui tes kemampuan pemecahan masalah genetika untuk mengukur tingkat kemampuan siswa. Tahap kedua berupa pengumpulan data kualitatif melalui wawancara mendalam, yang dilakukan setelah analisis kuantitatif selesai. Penelitian ini juga sering disebut penelitian noneksperimen, karena pada penelitian ini peneliti tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah genetika siswa berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi di SMA Jauharul Falah Al-Islamy. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian siswa kelas SMA yang dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan pemecahan masalah genetika, angket metakognisi, serta wawancara mendalam. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh setelah dilakukan penelitian terhadap satu kelas yang menjadi sampel pada penelitian. Sampel pada penelitian diberikan soal pemecahan masalah, dimana sampel yang dimaksudkan terdiri dari 20 siswa. Soal yang telah diberikan dikerjakan oleh masing-masing siswa berdasarkan kemampuan serta pemahaman yang telah dimiliki.



Gambar 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan tes yang telah dilakukan dan Gambar 1, terlihat bahwa siswa telah menyelesaikan soal yang telah diberikan berdasarkan langkah penyelesaian masalah menurut polya. Hasil tes menunjukkan bahwa indikator memahami merupakan indikator pemecahan masalah yang terlihat pada saat siswa menyelesaikan soal yang telah diberikan. Siswa dapat memahami soal yang telah diberikan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal sebelum merencanakan penyelesaian soal tersebut. Akan tetapi tahap merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi tidak berjalan seperti pada tahap memahami. Hal ini dapat terlihat dari diagram yang menunjukkan penurunan yang terjadi pada setiap langkah pemecahan masalah menurut polya.

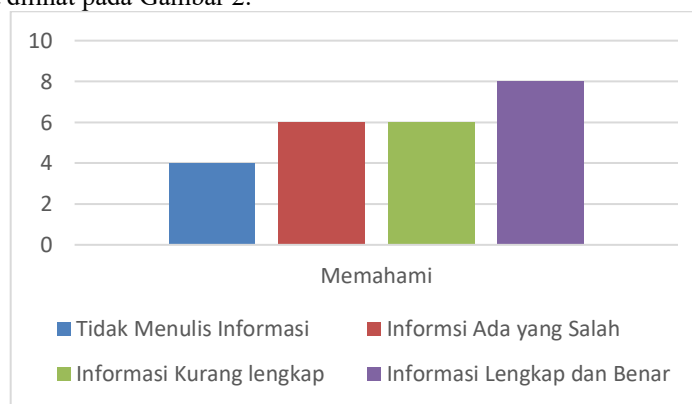
Pada tahap memahami, siswa tersebut dapat menuliskan dengan baik hal-hal yang diketahui dari soal secara lengkap dan benar. Dapat menuliskan hal-hal yang ditanyakan dalam soal secara lengkap dan benar. Tahap indikator merencanakan, tidak semua siswa dapat membuat rencana penyelesaian secara lengkap dan mengarah kepada jawaban yang benar. Tahap menggunakan tidak semua siswa dapat menuliskan prosedur penyelesaian yang mengarah kepada jawaban yang benar. Tahap mengevaluasi tidak semua siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan dan melakukan pengecekan kembali.

Berdasarkan hasil tes tersebut peneliti membagi hasil tes tersebut kedalam beberapa kategori berikut:

Penyajian data juga disajikan kedalam bentuk diagram. Diagram disajikan menjadi 4 bagian, dimana masing-masing diagram akan menyajikan data berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah. Indikator yang dimaksudkan mengacu kepada langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Berikut penyajian data dalam bentuk diagram batang dan diagram lingkaran:

a) Indikator Memahami

Indikator memahami merupakan langkah pertama dalam penyelesaian masalah menurut Polya. Tahap ini siswa akan menuliskan apa yang diketahui dari soal dan apa yang ditanyakan dalam soal sebagai langkah awal untuk menyelesaikan soal yang telah diberikan. Akan tetapi tidak semua siswa mampu menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal yang telah diberikan. Kemampuan siswa dalam memahami soal yang telah diberikan dapat dilihat pada Gambar 2.

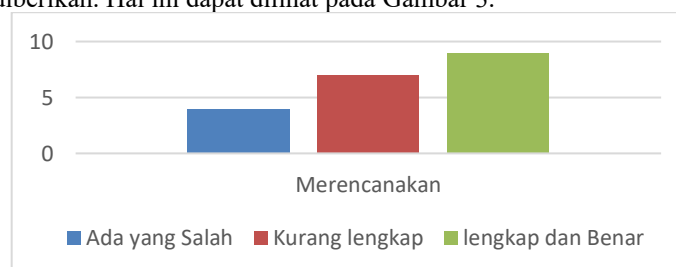


Gambar 2. Kemampuan Siswa pada Aspek Memahami

Dalam memahami soal yang telah diberikan, terdapat beberapa indikator yang dilihat dari subjek. Berdasarkan deskripsi data hasil penelitian terlihat bahwa dalam memahami soal yang telah diberikan subjek dapat mengungkapkan dengan baik apa yang diketahui dalam soal. Subjek menjelaskan pada saat memahami soal yang diberikan, menuliskan apa yang diketahui dari soal tersebut dapat membantu dalam memahami maksud dari soal tersebut. Setelah subjek menuliskan apa yang diketahui dari soal tersebut selanjutnya subjek menuliskan apa yang ditanyakan. Meskipun subjek dapat mengungkapkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan, pemahaman subjek terhadap materi dan bagaimana cara penyelesaian soal tersebut masih rendah. Subjek menjelaskan dalam menyelesaikan soal yang diberikan kesulitan yang ditemui adalah kesulitan dalam memahami soal, menganalisa soal, serta menemukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal ini disebabkan karena kurangnya ketelitian dari subjek dalam membaca soal tersebut serta mengaitkan dengan materi-materi yang pernah dipelajari sebelumnya.

b) Indikator Merencanakan

Indikator merencanakan merupakan langkah kedua dalam penyelesaian masalah menurut Polya. Tahap ini akan mengarahkan siswa untuk menentukan atau menyusun rencana atau langkah-langkah yang akan digunakan untuk menjawab soal yang telah diberikan. Akan tetapi tidak semua siswa dapat menyusun rencana dengan baik dalam menjawab soal yang telah diberikan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



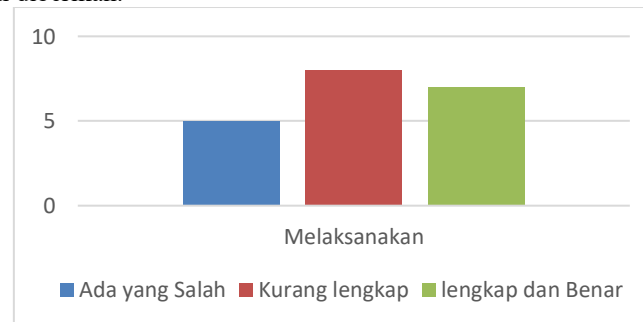
Gambar 3. Kemampuan Siswa pada Aspek Merencanakan

Deskripsi data penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa indikator yang muncul pada saat subjek menyusun rencana penyelesaian. Setelah subjek memahami soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tersebut, memahami dan mengerti bagaimana cara menyelesaikannya, selanjutnya subjek menyusun rencana bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut. Tahapan perencanaan dimulai dengan subjek membaca kembali soal yang telah diberikan. Akan tetapi tidak semua subjek membaca kembali soal yang diberikan dalam tahapan perencanaan. Setelah membaca soal, subjek mengingat materi-materi pelajaran terkait yang pernah diajarkan sebelumnya. Terdapat 19 subjek yang melakukan hal ini pada tahapan perencanaan. Subjek menjelaskan, mengingat materi-materi yang pernah diajarkan sebelumnya dapat membantu dalam memahami soal serta menentukan rumus apa yang akan digunakan dalam menjawab soal tersebut. Selanjutnya adalah menyusun strategi.

Menyusun strategi merupakan tahapan yang paling banyak dilakukan oleh subjek meskipun dalam tahapan perencanaan tidak semua subjek menyusun strategi dalam menjawab soal yang telah diberikan. Sebanyak 19 Subjek menyusun strategi dalam tahapan perencanaan dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. Menurut subjek yang telah menyusun strategi dalam menjawab soal tersebut, hal ini dilakukan agar lebih memudahkan dalam menjawab soal yang telah diberikan. Disisi lain subjek yang tidak menyusun strategi, menjelaskan bahwa mereka menjawab soal yang telah diberikan dengan mengira-mengira saja.

c) Indikator Melaksanakan

Berdasarkan hasil tes tersebut peneliti membagi hasil tes tersebut kedalam beberapa kategori berikut: Indikator melaksanakan merupakan langkah ketiga dalam penyelesaian masalah menurut Polya. Tahap ini akan mengarahkan siswa dalam menggunakan langkah-langkah yang telah disusun untuk menjawab soal yang telah diberikan. Akan tetapi tidak semua siswa dapat menggunakan langkah-langkah yang telah disusun untuk menjawab soal yang telah diberikan.



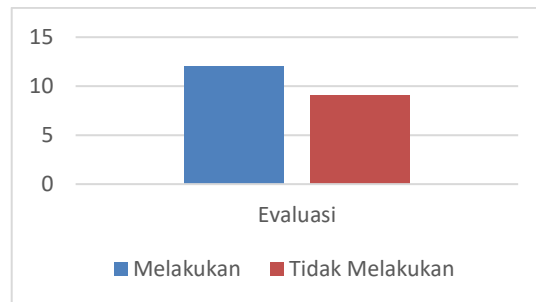
Gambar 4. Kemampuan Siswa pada Aspek Melaksanakan

Berdasarkan Gambar 4. dan deskripsi data menunjukkan bahwa paada saat pelaksanaan berjalan sesuai rencana lebih baik dibandingkan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana. Subjek yang menjawab soal sesuai dengan rencan menjelsakan bahwa, rencana yang telah disusun mempermudah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. Subjek menyebutkan, dengan membaca kembali soal yang telah diberikan pada saat menyusun rencana, mengingat kembali materi-materi yang telah dipelajari terkait dengan soal yang diberikan, menyusun strategi dalam menjawab soal, menyebabkan jawaban yang dikerjakan tertata dengan baik sehingga apabila terdapat kesalahan dalam mejawab dapat ditemukan dengna mudah dan bisa segera diperbaiki.

Akan tetapi dalam tahapan ini tidak semua subjek menjawab sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Hanya terdapat 7 subjek yang menjawab sesuai dengan perencanaan. Subjek menjelaskan ketidak sesuaian dengan rencana yang telah disusun disebabkan kesalahan subjek dalam menganalisa soal, kesalahan dalam memilih rumus untuk menjawab soal. Subjek juga menjelaskan pada saat menemukan kesulitan tersebut yang dilakukan Adalah membaca kembali soal yang telah diberikan, serta mengingat kembali materi- materi yang pernah diajarkan.

d) Indikator Mengevaluasi

Indikator mengevaluasi merupakan langkah keempat dalam penyelesaian masalah menurut Polya. Tahap ini akan mengarahkan siswa untuk melakukan pengecekan kembali terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Pada tahapan ini siswa diharapkan dapat melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Evaluasi dilakukan dengan tujuan agar siswa dapat lebih memastikan hasil kerja yang telah dilakukan salah atau benar serta memastikan apakah terdapat langkah yang tertinggal. Akan tetapi tidak semua siswa melakukan tahapan ini dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. Hal ini dapat terlihat dari diagram berikut:



Gambar 5. Kemampuan Siswa pada Aspek Evaluasi

Berdasarkan Gambar 5 dan Deskripsi data menunjukkan bahwa, pada langkah ke empat penyelesaian masalah menurut polya, subjek yang melakukan evaluasi dari hasil kerja yang telah dilakukan lebih sedikit dibandingkan subjek yang tidak melakukan evaluasi. Subjek yang melakukan evaluasi menjelaskan bahwa penyelesaian soal dilakukan secara terstruktur dimulai dari memahami soal, menyusun rencana, hingga sampai pada tahap melaksanakan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan tahapan-tahapan yang dilakukan telah benar. Sedangkan subjek yang tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan merupakan subjek yang menjawab soal tanpa perencanaan terlebih dahulu. Seperti menjawab dengan mengira-ngira dari apa yang diketahui dalam soal, apa yang ditanyakan dalam soal.

Selain itu alasan lain juga disampaikan oleh subjek, evaluasi tidak dilakukan dikarenakan subjek merasa jawaban yang dikerjakan sudah benar. Sehingga subjek merasa tidak perlu melakukan evaluasi terhadap jawaban yang telah dikerjakan. Secara keseluruhan, evaluasi merupakan tahapan paling sedikit yang dilakukan oleh subjek.

Untuk hasil analisis kemampuan pemecahan masalah genetika siswa berdasarkan kemampuan metakognisi dari 20 siswa yang diteliti, didapatkan hasil bahwasanya 9 siswa berkategori tinggi dan 6 siswa berkategori sedang dan 5 siswa berkategori rendah. Adapun berikut hasil yang diperoleh berdasarkan individu siswa 1 sampai 20.

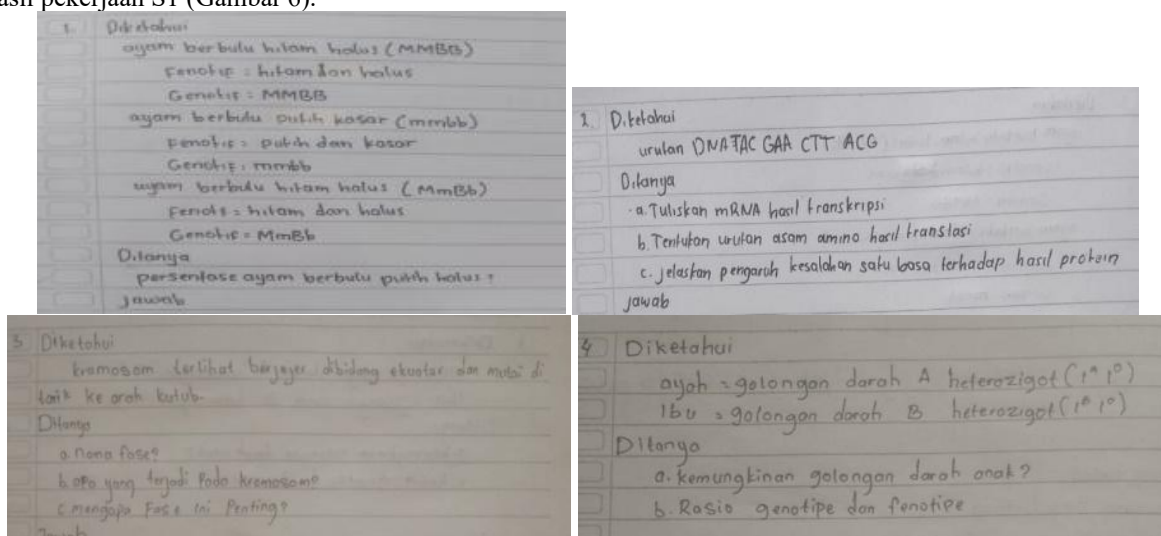
1) Analisis Hasil S1 Berkategori Tinggi

S1 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S1 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S1 dapat memahami masalah yang diberikan dengan baik. S1 membaca soal secara keseluruhan, kemudian membaca kembali secara perlahan untuk memahami maksud dari soal tersebut. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan S1 (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil S1 Memahami

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau dan evaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah membaca keempat soal, apa yang pertama kali Anda lakukan?

S1: Saya baca semua dulu, pak. Saya coba pahami maksud tiap soal. Biasanya saya tandai kata pentingnya biar tahu arah soalnya tentang apa. (Planning).

P : Apakah Anda membaca soal hanya sekali atau lebih dari sekali?

S1: Lebih dari sekali, pak. Biasanya tiga kali. Pertama saya baca cepat untuk tahu topiknya, lalu kedua saya pahami isi dan datanya, ketiga saya mulai pikir cara nyelesainnya. (Planning & Monitoring).

P : Bagaimana cara Anda memastikan bahwa Anda benar-benar sudah memahami maksud soal?

S1: Saya biasanya coba jelaskan soal itu dengan bahasa saya sendiri. Kalau saya bisa menjelaskan maksudnya, berarti saya paham. (Monitoring).

P : Saat membaca soal, adakah bagian yang membuat Anda ragu atau sulit dipahami?

S1: Ada, di soal DNA, pak. Kadang saya suka tertukar urutan basa. Jadi saya baca pelan-pelan dan bandingkan sama catatan saya. (Monitoring & Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S1 menunjukkan beragam aktivitas metakognitif yang mencerminkan proses berpikir yang terstruktur. Pada aspek planning, S1 terlebih dahulu membaca seluruh soal secara menyeluruh sebelum mulai menjawab, menandai kata kunci, membedakan istilah penting, serta menuliskan kembali data untuk memvisualisasikan informasi. Hal ini menunjukkan bahwa S1 secara sadar menyiapkan strategi awal sebelum memasuki proses berpikir yang lebih kompleks. Pada aspek monitoring, S1 tampak aktif memantau pemahamannya sendiri dengan cara mengulang bacaan untuk memastikan informasi diterima dengan benar, serta mencoba menjelaskan kembali isi soal menggunakan bahasanya sendiri. Ketika ia tidak mampu menjelaskan suatu bagian, S1 memilih untuk kembali membaca, menandakan adanya mekanisme pengawasan internal yang kuat. Selanjutnya, pada aspek evaluating, S1 meninjau kembali bagian-bagian yang dirasa meragukan dengan membandingkannya dengan catatan atau sumber lain guna memastikan tidak terjadi kesalahan konseptual. Secara keseluruhan, S1 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang matang melalui penerapan strategi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi yang mendalam dalam memahami masalah, yang merupakan ciri siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S1 memahami soal yang diberikan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, selanjutnya S1 menyusun rencana penyelesaian dari soal tersebut. Hal ini terlihat pada hasil kerja S1 yang menunjukkan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan logis. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan S1 berikut:

The image shows two pages of handwritten student work. The left page contains a Punnett square for a genetic cross. The right page contains a table of codons and their corresponding amino acids, along with a list of codons for a specific protein.

Punnett Square	
MB	MB
mb	mb
MB	mb
mb	MB

Codon	Amino Acid
AUG	Metionin (Met)
CUU	Leusin (Leu)
GAU	Glutamat (Glu)
UGC	Sistein (Cys)

Gambar 7. Hasil S1 Merencanakan

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah memahami isi soal, langkah apa yang Anda lakukan selanjutnya?

S1: Saya buat rencana, pak. Biasanya saya tulis dulu yang diketahui dan yang ditanya. Setelah itu saya pikir mau pakai cara apa biar hasilnya jelas, misalnya tabel Punnett untuk soal persilangan dan golongan darah. (Planning)

P : Bagaimana Anda menentukan strategi yang akan digunakan pada tiap soal?

S1: Saya sesua ikan sama jenis soalnya, pak. Kalau soal tentang DNA, saya tulis langkahnya satu-satu biar nggak ketukar. Kalau soal pembelahan, saya gambar tahapannya. (Planning & Monitoring)

P : Apakah Anda pernah mengubah strategi saat melihat soal terasa sulit?

S1: Pernah, pak. Kadang strategi awal terlalu rumit, jadi saya ubah dari tabel ke diagram. (Monitoring & Evaluating).

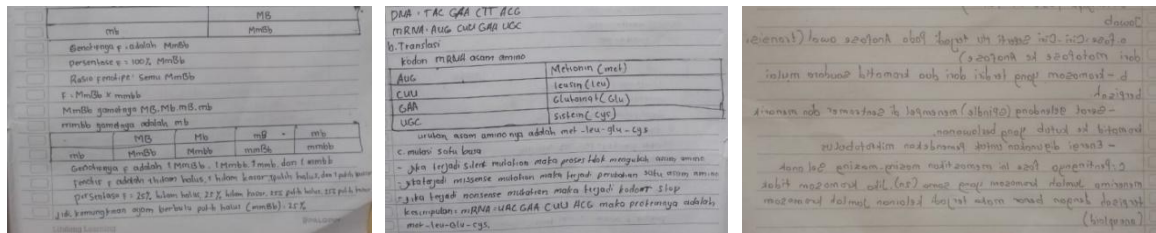
P : Apa alasan Anda selalu membuat rencana dulu sebelum menjawab?

S1: Kalau nggak direncanain dulu, nanti saya takut salah langkah. Dengan rencana, saya tahu harus mulai dari mana dan bisa lebih yakin pas ngerjain. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S1 menunjukkan kemampuan metakognitif yang sangat tinggi. S1 aktif meninjau kembali rencana yang dibuat, mengevaluasi apakah strategi yang dipilih efisien atau justru terlalu rumit. Selanjutnya, S1 menilai kelayakan strategi sebelum diterapkan, memeriksa kesesuaian dengan jenis masalah, dan mempertimbangkan efektivitasnya terhadap hasil yang diinginkan. Evaluasi ini mencegah kesalahan sejak awal dan meningkatkan akurasi jawaban. Secara keseluruhan, tahap perencanaan S1 mencerminkan metakognisi tinggi, karena ia mampu merancang strategi yang tepat, menyesuaikan bila perlu, dan menilai efektivitas rencana melalui refleksi kritis.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S1 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Hasil kerja S1 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil S1 Melaksanakan

Pada tahapan ini S1 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S1 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana proses Anda saat mulai menjawab soal?

S1: Saya mulai dari yang sudah saya rencanakan, pak. Setiap langkah saya tulis pelan-pelan dan cek ulang biar nggak salah. (**Planning & Monitoring**).

P : Apakah Anda meninjau kembali setiap langkah saat mengerjakan?

S1: Iya, pak. Kalau soal DNA, saya bandingkan lagi mRNA dengan tabel kodon. Kalau soal pembelahan, saya lihat gambar di buku biologi untuk pastikan nggak keliru. (**Monitoring**).

P : Bagaimana jika menemukan kesalahan saat menghitung atau menggambar?

S1: Kalau ketemu salah, saya hapus dan perbaiki langsung. Kadang saya cek dua kali sebelum lanjut ke langkah berikutnya biar nggak menimbulkan kesalahan berantai. (**Monitoring & Evaluating**).

P : Apakah Anda merasa yakin dengan jawaban setelah selesai tahap ini?

S1: Saya rasa cukup yakin, pak. Tapi biasanya saya masih simpan untuk dicek lagi pas evaluasi. (**Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S1 menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat matang. Ia mengerjakan langkah demi langkah sesuai strategi yang telah dipilih menjadi bukti bahwa perencanaan matang benar-benar diterapkan dalam praktik. Pada saat yang sama, S1 melakukan monitoring secara intensif dengan terus meninjau pekerjaannya, membandingkan hasil sementara dengan catatan atau referensi, serta memperhatikan potensi kesalahan yang mungkin muncul. Evaluasi juga tampak kuat dalam proses kerjanya. Evaluasi yang bersifat preventif ini mengurangi risiko kesalahan berantai dan meningkatkan keandalan hasil akhir. Secara keseluruhan, S1 mampu menerapkan strategi dengan cermat, memonitor proses secara berkelanjutan, dan mengevaluasi hasil parsial sebelum melanjutkan, mencerminkan integrasi yang kuat antara perencanaan, pengawasan, dan evaluasi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S1 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S1 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang Anda lakukan setelah semua soal selesai dijawab?

S1: Saya cek lagi semua jawaban dari awal sampai akhir, pak. Saya bandingkan dengan catatan dan buku biologi biar yakin nggak ada yang salah. (**Evaluating & Monitoring**).

P : Bagaimana Anda menilai apakah jawaban sudah benar atau belum?

S1: Saya lihat apakah logikanya sudah sesuai, hasil tabel atau perhitungan cocok, dan apakah ada bagian yang terlewat. Kalau ada yang ragu, saya ulang langkahnya pelan-pelan. (**Evaluating**).

P : Apakah Anda pernah menemukan kesalahan saat evaluasi?

S1: Kadang ada, pak. Kalau ketemu, langsung saya perbaiki. Misalnya salah tulis simbol gen atau urutan basa DNA. (**Evaluating & Monitoring**).

P : Apakah evaluasi ini membantu Anda lebih yakin dengan jawaban?

S1: Sangat, pak. Setelah dicek ulang, saya lebih percaya diri dan tahu kalau jawaban sudah logis dan sesuai teori. (Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S1 terlihat melakukan penilaian kembali terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan. Ketika melakukan evaluasi, terlihat bahwa S1 menunjukkan aktivitas metakognitif yang baik. Setelah meninjau ulang kemudian S1 memastikan bahwa jawabannya sudah benar. Hal ini memperlihatkan bahwa S1 menerapkan metakognisi sesuai langkah awal penyelesaian masalah menurut Polya.

2) Analisis Hasil S2 Berkategori Tinggi

S2 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S1 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan angkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S2 mampu memahami permasalahan dengan cukup baik. S2 membaca soal dua kali untuk memastikan informasi penting tidak terlewat dan memahami apa yang harus dicari dari soal.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau dan evaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa langkah pertama setelah membaca soal?

S2: Saya baca semua soal dulu, pak. Terus saya tandai kata kunci dan angka yang penting biar nggak keliru nanti. (Planning).

P : Berapa kali Anda membaca soal?

S2: Biasanya tiga kali. Pertama untuk topik, kedua untuk data, ketiga untuk mulai mikir cara nyelesain. (Planning & Monitoring).

P : Bagaimana cara memastikan Anda benar-benar paham soal?

S2: Saya coba jelaskan dengan bahasa saya sendiri. Kalau bisa, berarti saya paham maksud soal. (Monitoring)

P : Bagian mana yang membuat ragu?

S2: Di soal DNA, kadang urutan basa gampang ketukar. Jadi saya baca pelan-pelan lagi. (Monitoring).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S2 menunjukkan kemampuan metakognitif yang terstruktur dan matang. Dari aspek planning, S2 membaca soal dengan teliti sambil menyoroti kata-kata penting dan mengelompokkan informasi sesuai kategori. Ia kemudian menuliskan ulang data yang dianggap relevan untuk membantu memvisualisasikan situasi masalah. Pada aspek monitoring, S2 secara konsisten memeriksa pemahamannya dengan membaca ulang bagian tertentu dan mencoba merangkum isi soal menggunakan bahasanya sendiri. Ketika menemukan bagian yang kurang jelas, S2 segera kembali mengecek informasi tersebut. Dalam aspek evaluating, S2 membandingkan pemahaman awalnya dengan catatan yang dimilikinya dan menilai apakah informasi tersebut sudah benar dan layak digunakan untuk langkah selanjutnya. Secara keseluruhan, S2 memperlihatkan penguasaan metakognitif yang baik melalui proses perencanaan, pemantauan, dan evaluasi yang menyeluruh, mencerminkan karakter siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S2 menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan dengan jelas, kemudian menyusun rencana penyelesaian secara sistematis. S2 menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal dan menjelaskan alur penyelesaiannya. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang Anda lakukan setelah memahami soal?

S2: Saya buat rencana dulu, pak. Tulis yang diketahui, yang ditanya, terus tentukan cara menyelesaikannya. (Planning).

P : Bagaimana menentukan strategi untuk tiap soal?

S2: Saya lihat jenis soal. Kalau DNA, langkah satu-satu dari basa ke mRNA. Kalau persilangan, saya pakai tabel Punnett. (Planning & Monitoring).

P : Apakah strategi pernah diubah?

S2: Pernah, kalau saya merasa cara awal terlalu rumit. Misal dari tabel jadi diagram biar lebih mudah. (Monitoring & Evaluating).

P : Mengapa perlu membuat rencana sebelum menjawab?

S2: Supaya tidak salah langkah dan lebih yakin saat mengerjakan. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S2 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang tinggi. Evaluasi dilakukan dengan memeriksa kesesuaian strategi terhadap jenis soal dan mempertimbangkan efektivitasnya. Keseluruhan proses ini menunjukkan bahwa S2 mampu merancang, menyesuaikan, dan menilai strategi dengan refleksi kritis, menandakan metakognisi yang matang.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S2 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S2 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S2 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S2 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana perasaan Anda saat mulai menyelesaikan soal?

S2: Saya merasa lebih yakin, pak, karena sudah ada rencana. Saya tinggal ikuti langkah-langkah yang sudah saya buat. (Planning).

P : Apakah Anda mengikuti rencana dengan ketat atau kadang menyesuaikan di tengah jalan?

S2: Saya biasanya ikuti rencana, tapi kalau nemu kesulitan, saya bisa ubah sedikit, misalnya mengganti cara hitung atau gambar biar lebih jelas. (Monitoring & Evaluating).

P : Apa yang Anda lakukan jika menemukan kesalahan saat mengerjakan?

S2: Saya biasanya berhenti sejenak, cek ulang catatan dan tabel, lalu perbaiki sebelum melanjutkan. (Monitoring & Evaluating).

P : Bagaimana Anda memastikan hasil perhitungan atau jawaban Anda benar?

S2: Saya bandingkan dengan langkah sebelumnya, lihat apakah logis dan konsisten, dan kadang hitung ulang untuk memastikan. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S2 menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat kuat. Ia menjalankan langkah kerja secara teratur sesuai strategi yang sudah ia rancang sebelumnya, seperti penggunaan tabel, diagram alur, dan sketsa pendukung untuk memperjelas proses berpikirnya. Selama bekerja, S2 memonitor setiap langkah dengan teliti, memeriksa kembali jawaban parsial, dan mencocokkannya dengan konsep yang relevan. Ia berhenti sejenak ketika merasa ada bagian yang kurang tepat, kemudian membandingkannya dengan catatan atau teori. Evaluasi juga tampak jelas ketika ia menilai kembali kesesuaian proses yang. Keseluruhan proses menunjukkan bahwa S2 mampu menerapkan strategi, memantau, dan mengevaluasi langkah secara berkesinambungan dengan tingkat ketelitian tinggi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Setelah S2 menyelesaikan soal yang telah diberikan dengan langkah-langkah penyelesaian yang disusun. Selanjutnya S2 melakukan evaluasi/pengecekan kembali terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Pada tahapan ini S2 menjelaskan bahwa evaluasi yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apa yang telah dikerjakan. Dalam hal ini S2 menjelaskan memastikan kembali langkah-langkah yang telah diberikan, serta memastikan perhitungan yang telah dilakukan benar. Aktivitas metakognisi pada tahapan ini yang terlihat adalah merencanakan, memantau dan evaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah selesai, apa yang biasanya Anda lakukan?

S2: Saya cek semua jawaban, pak. Kadang hitung ulang atau baca soal lagi untuk pastikan tidak ada yang salah. (Monitoring & Evaluating).

P : Apakah Anda membandingkan jawaban dengan strategi awal?

S2: Iya, pak. Kalau ada yang nggak sesuai rencana, saya lihat kenapa bisa salah dan perbaiki. (Evaluating)

P : Bagaimana Anda menilai kualitas jawaban Anda sendiri?

S2: Saya lihat logika dan konsistensi. Kalau hasil masuk akal dan sesuai dengan aturan, berarti jawabannya sudah benar. (Evaluating)

P : Apakah pernah merasa ragu setelah selesai? Bagaimana mengatasinya?

S2: Kadang iya, pak. Kalau ragu, saya cek ulang langkah-langkah atau bandingkan dengan catatan dan soal. Biasanya setelah dicek, saya lebih yakin. (Evaluating & Monitoring)

Dari uraian wawancara, tampak bahwa S2 melakukan evaluasi terhadap proses pengerjaannya. Aktivitas metakognitif muncul saat S2 meninjau hasil kerjanya dengan kesadaran bahwa evaluasi merupakan tahap penting. Setelah memeriksa seluruh prosedur yang ditempuh, S2 meyakini bahwa jawaban yang diperoleh telah tepat. Dengan demikian, S2 telah mempraktikkan metakognisi sesuai tahapan awal Polya dalam penyelesaian masalah.

3) Analisis Hasil S3 Berkategori Tinggi

S3 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S3 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian,

melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S3 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan angkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S3 dapat memahami masalah yang diberikan dengan baik. S3 membaca soal secara keseluruhan, kemudian membaca kembali secara perlahan untuk memahami maksud dari soal tersebut.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang pertama kali Anda lakukan saat melihat soal?

S3: Saya baca dulu semua soal dan catat konsep pentingnya. Misalnya soal ayam saya fokus pada genotipe dan fenotipe, soal DNA saya catat urutan basa, dan begitu seterusnya. (Planning).

P : Berapa kali membaca soal?

S3: Tiga kali, pak. Sekali cepat, kedua untuk memahami data, ketiga untuk memastikan saya tahu apa yang ditanya. (Planning & Monitoring).

P : Bagaimana memastikan pemahaman Anda benar?

S3: Saya coba jelaskan soal dengan kata-kata sendiri. Kalau bisa dijelaskan tanpa bingung, berarti saya paham. (Monitoring).

P : Bagian mana yang sulit?

S3: Urutan basa DNA kadang membingungkan, jadi saya bandingkan dengan catatan untuk menghindari salah urut. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada fase memahami masalah, S3 memperlihatkan proses berpikir yang terencana. Pada aspek planning, S3 memulai dengan membaca soal secara lengkap, menggarisbawahi istilah penting, serta menyusun ulang informasi dalam bentuk catatan ringkas. Langkah ini menunjukkan kesadarannya untuk mempersiapkan fondasi yang kuat sebelum memecahkan masalah. Dalam aspek monitoring, S3 aktif memvalidasi pemahaman dengan melakukan pembacaan ulang dan menginterpretasi soal secara verbal. Jika terdapat bagian yang belum dipahami, S3 tidak segan mengeksplorasi ulang informasi tersebut. Pada aspek evaluating, ia memeriksa kembali kecocokan antara data yang dikumpulkan dan tujuan soal untuk memastikan tidak terjadi kekeliruan. Secara keseluruhan, kemampuan S3 dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemahaman menunjukkan tingkat metakognisi yang tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S3 mampu merancang rencana penyelesaian yang sesuai. Setelah memahami soal, S3 menetapkan strategi menggunakan rumus yang relevan dan mengurutkan langkah-langkah penyelesaian dengan baik. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Langkah pertama setelah memahami soal?

S3: Saya buat rencana. Tulis apa yang diketahui, tentukan strategi, misalnya tabel Punnett untuk ayam dan golongan darah. (Planning).

P : Bagaimana memilih strategi?

S3: Sesuai dengan jenis soal, pak. Untuk DNA, urutan langkah penting, untuk pembelahan sel, saya gambar tahapan supaya jelas. (Planning & Monitoring).

P : Apakah pernah ganti strategi?

S3: Ya, kadang tabel terasa ribet, saya ganti diagram supaya lebih cepat. (Monitoring & Evaluating).

P : Kenapa rencana itu penting ya?

S3: Supaya tahu harus mulai dari mana, mengurangi risiko salah langkah. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S3 menunjukkan aktivitas metakognitif yang tinggi pada tahap perencanaan. Ia menentukan strategi spesifik untuk setiap soal, memilih metode yang sesuai alih-alih sekadar menggunakan rumus standar. S3 juga menyiapkan diagram tambahan untuk mempermudah pemahaman soal. Ia meninjau kembali strategi yang dibuat, menyesuaikan metode bila terlalu kompleks, dan mengevaluasi kelayakan strategi terhadap hasil yang diharapkan. Proses ini menegaskan bahwa S3 mampu merancang dan menyesuaikan strategi secara reflektif, mencerminkan kemampuan metakognitif yang tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S3 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S3 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S3 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda memulai pengerjaan?

S3: Saya mulai soal yang paling saya kuasai, lalu lanjut ke yang agak sulit, supaya percaya diri dulu. (Planning).

P : Apa yang Anda lakukan saat menemui kesulitan?

S3: Saya berhenti sejenak, cek catatan, ulangi langkahnya pelan-pelan. (Monitoring).

P : Bagaimana mengorganisir jawaban?

S3: Saya tulis langkah per langkah, setiap soal ada tabel/diagram sendiri supaya rapi. (Planning & Monitoring).

P : Apakah Anda memeriksa setiap langkah saat mengerjakan?

S3: Iya, sambil mengerjakan, saya cek apakah logis dan sesuai aturan genetik atau translasi protein. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S3 menampilkan integrasi metakognisi yang matang. S3 secara aktif memonitor proses pengerjaannya, memeriksa apakah tiap transisi langkah sesuai konsep, serta menilai apakah diagram yang digunakan sudah memadai. Ketika menemukan hasil sementara yang meragukan, ia segera mengonfirmasi ulang melalui teori atau catatan pendukung. Evaluasi dilakukan secara berulang, terutama pada bagian yang memungkinkan. Proses ini menunjukkan bahwa S3 mampu menerapkan, mengawasi, dan mengevaluasi pekerjaannya dengan sangat terarah dan reflektif.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S3 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S3 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan. Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S3 adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang Anda lakukan setelah selesai?

S3: Saya cek kembali semua jawaban, cocokkan dengan catatan, pastikan tidak ada yang terlewat. (Evaluating & Monitoring).

P : Bagaimana menilai jawaban benar atau salah?

S3: Saya lihat logika tiap langkah, jika ada ketidaksesuaian saya perbaiki. (Evaluating).

P : Apakah Anda mengevaluasi urutan pengerjaan?

S3: Ya, kalau ada urutan yang kurang efisien, saya catat untuk lain kali. (Evaluating).

P : Apa pelajaran dari evaluasi ini?

S3: Pentingnya cek ulang dan menyadari kesalahan supaya lebih siap menghadapi soal serupa. (Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa subjek menjelaskan telah melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Aktivitas merencanakan, memantau dan evaluasi terlihat pada tahapan ini. Pada saat subjek melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang dilakukan terlihat bahwa aktivitas metakognisi siswa dengan baik. merencanakan, memantau dan evaluasi terlihat pada saat subjek melaksanakan evaluasi tersebut. Aktivitas yang dimaksudkan dimulai pada saat subjek melakukan evaluasi dengan kesadaran sendiri yang menganggap evaluasi merupakan tahapan yang penting. Setelah evaluasi dilakukan pada setiap langkah-langkah yang telah dilakukan, subjek meyakinkan diri bahwa jawaban yang telah dikerjakan benar. Dalam hal ini subjek telah menunjukkan bahwa aktivitas metakognisi yang terjadi pada subjek saat menyelesaikan masalah yang diberikan pada langkah awal menurut Polya merencanakan, memantau dan evaluasi.

4) Analisis Hasil S4 Berkategori Tinggi

S4 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S4 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S4 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S4 dapat memahami masalah dengan jelas. S4 membaca soal perlahan dan mencoba menghubungkan informasi dalam soal sehingga mengetahui langkah awal penyelesaian.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang pertama Anda lakukan saat melihat soal?

S4: Saya baca semua soal perlahan, sambil catat kata kunci. Saya juga bayangkan situasinya supaya lebih mudah dipahami. **(Planning & Monitoring)**.

P : Berapa kali membaca soal?

S4: Tiga kali, pak. Pertama untuk topik umum, kedua untuk data, ketiga untuk menyiapkan strategi awal. **(Planning & Monitoring)**.

P : Bagaimana memastikan pemahaman benar?

S4: Saya coba ceritakan soal dengan bahasa saya sendiri, kalau bisa saya jelaskan tanpa bingung berarti paham. **(Monitoring)**.

P : Bagian mana yang membuat ragu?

S4: Soal DNA agak membingungkan karena ada basa yang mirip. Saya bandingkan dengan catatan supaya tidak salah urut. **(Monitoring & Evaluating)**.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S4, pada tahap memahami masalah, menunjukkan pola berpikir yang sistematis. Dalam aspek planning, ia membaca soal dari awal hingga akhir sambil menandai elemen penting dan menuliskan kembali informasi inti untuk memperjelas gambaran masalah. Pada aspek monitoring, S4 menggunakan strategi membaca ulang dan menjelaskan kembali isi soal untuk mengecek apakah pemahaman yang dimiliki sudah tepat. Bila menemukan bagian yang kurang sesuai, ia segera memperbaiki pemahaman tersebut. Dalam aspek evaluating, S4 mengkaji ulang apakah informasi yang dicatat sudah relevan dengan tujuan penyelesaian dan memastikan tidak ada kesalahan pemahaman. Secara keseluruhan, S4 menunjukkan kemampuan metakognitif yang kuat, serasi dengan profil siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S4 menyusun rencana penyelesaian secara tepat. S4 menentukan cara penyelesaian dengan memilih rumus yang sesuai dan menghubungkan setiap informasi dalam soal. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Langkah setelah memahami soal?

S4: Saya buat rencana lengkap. Tulis data, langkah, dan metode yang dipakai, misalnya tabel Punnett untuk persilangan ayam. **(Planning)**.

P : Bagaimana menentukan strategi tiap soal?

S4: Saya sesuaikan dengan jenis soal. Untuk DNA dan protein saya buat urutan langkah, untuk pembelahan sel saya gambar skema supaya jelas. **(Planning & Monitoring)**.

P : Pernah ubah strategi saat sulit?

S4: Ya, kadang diagram lebih cepat daripada tabel. Jadi saya sesuaikan dengan waktu dan tingkat kesulitan. **(Monitoring & Evaluating)**.

P : Mengapa rencana penting?

S4: Dengan rencana saya tahu harus mulai dari mana dan mengurangi kemungkinan salah langkah. **(Planning)**.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S4 menampilkan kemampuan metakognitif yang tinggi. Ia menggunakan strategi yang spesifik dan terarah, bukan sekadar menerapkan rumus secara mekanis. S4 juga membuat sketsa kromosom dan diagram pendukung untuk memahami masalah kompleks. Ia meninjau ulang strategi, menilai keefektifannya, dan menyesuaikan jika dirasa terlalu rumit. Evaluasi terhadap strategi dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian metode dan kemungkinan akurasi jawaban. Dengan demikian, S4 menunjukkan perencanaan yang matang dan refleksi kritis, menandakan metakognisi tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S4 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut. langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S4 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S4 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S4 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana memulai pengerjaan?

S4: Saya mulai soal yang paling mudah dulu supaya lebih percaya diri, lalu lanjut yang rumit. **(Planning)**.

P : Apa yang dilakukan jika menemui kesulitan?

S4: Saya berhenti, cek catatan, ulangi langkah dengan perlahan. **(Monitoring)**

P : Bagaimana mengorganisir jawaban?

S4: Saya tulis langkah demi langkah dan sertakan tabel atau diagram supaya rapi. **(Planning & Monitoring)**

P : Periksa jawaban saat mengerjakan?

S4: Iya, sambil menulis saya cek logika dan apakah sesuai konsep genetik atau protein. (**Monitoring & Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S4 memperlihatkan aktivitas metakognisi yang konsisten dan mendalam. Setiap langkah pengerjaan dilakukan sesuai rencana awal yang telah ia susun, termasuk penggunaan sketsa, tabel, atau diagram proses sebagai panduan berpikir. S4 terus memantau perkembangan pekerjaannya dengan memeriksa keakuratan tiap langkah, mencocokkan hasil sementara dengan prinsip konsep dasar, dan memperhatikan kemungkinan adanya kekeliruan. Ia juga melakukan evaluasi kritis terhadap setiap Keputusan. Aktivitas ini mencerminkan integrasi kuat antara perencanaan, monitoring, dan evaluasi dalam pelaksanaan.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Setelah S4 menyelesaikan soal yang telah diberikan dengan langkah-langkah penyelesaian yang disusun. Selanjutnya S4 melakukan evaluasi/pengecekan kembali terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Pada tahapan ini S4 menjelaskan bahwa evaluasi yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apa yang telah dikerjakan. Dalam hal ini S4 menjelaskan memastikan kembali langkah-langkah yang telah diberikan, serta memastikan perhitungan yang telah dilakukan benar. Aktivitas metakognisi pada tahapan ini yang terlihat adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa dilakukan setelah selesai?

S4: Saya cek ulang semua jawaban, pastikan tidak ada yang terlewat, cocokkan dengan catatan. (**Evaluating & Monitoring**).

P : Bagaimana menilai jawaban benar atau salah?

S4: Saya lihat logika tiap langkah, jika ada yang tidak sesuai saya perbaiki. (**Evaluating**).

P : Evaluasi urutan pengerjaan?

S4: Ya, catat mana yang kurang efisien untuk belajar di soal berikutnya. (**Evaluating**).

P : Pelajaran dari evaluasi?

S4: Pentingnya cek ulang dan refleksi, supaya lebih siap menghadapi soal serupa. (**Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S4 tampak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dibuat. Saat tahap evaluasi berlangsung, aktivitas metakognisi tampak bekerja dengan baik. S4 melakukan evaluasi atas dasar kesadaran bahwa tahap tersebut sangat penting. Setelah meninjau kembali langkah-langkah sebelumnya, S4 meyakinkan diri bahwa jawabannya sudah sesuai. Hal ini menggambarkan penerapan metakognisi sesuai langkah awal menurut Polya.

5) Analisis Hasil S5 Berkategori Tinggi

S5 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S5 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S5 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S5 mampu memahami maksud soal dengan tepat. S5 membaca soal dengan teliti serta mencatat bagian-bagian penting sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang pertama dilakukan saat melihat soal?

S5: Saya baca semua soal perlahan-lahan, sambil buat catatan hubungan antar konsep. Misalnya, hubungan genotipe dengan fenotipe di soal persilangan ayam. (**Planning & Monitoring**).

P : Berapa kali membaca tiap soal?

S5: Tiga kali, pak. Pertama untuk memahami topik, kedua untuk data, ketiga untuk menyiapkan strategi. (**Planning**).

P : Bagaimana memastikan pemahaman sudah benar?

S5: Saya coba jelaskan soal dengan kata saya sendiri dan cek apakah saya bisa memprediksi jawaban tanpa menulisnya dulu. (**Monitoring**).

P : Bagian mana yang sulit dipahami?

S5: Soal DNA agak membingungkan karena ada basa yang mirip. Saya baca ulang dan bandingkan dengan catatan supaya tidak salah urut. (**Monitoring & Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S5 menunjukkan perilaku metakognitif yang menonjol. Pada tahap planning, S5 membaca soal secara menyeluruh

dan menyeleksi informasi kunci yang kemudian dituliskan ulang dalam bentuk catatan pribadi. Tindakan ini menunjukkan adanya kesadaran dalam mempersiapkan langkah awal penyelesaian. Pada aspek monitoring, S5 menelaah kembali pemahamannya dengan cara mengulas kalimat soal dan berusaha menginterpretasikannya dengan kata-katanya sendiri. Jika bagian tertentu terasa meragukan, ia segera memeriksa ulang. Pada aspek evaluating, S5 memvalidasi kembali konsistensi data dan menilai apakah seluruh informasi sudah benar serta relevan. Dengan demikian, S5 memperlihatkan proses metakognitif yang lengkap dan matang, khas siswa berkemampuan tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S5 membuat rencana penyelesaian yang jelas dan rinci. S5 menuliskan langkah-langkah apa yang harus dilakukan serta rumus yang digunakan sebelum menghitung. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa langkah selanjutnya setelah memahami soal?

S5: Saya buat rencana lengkap, termasuk tabel, diagram, dan urutan langkah. Saya juga catat hal-hal yang mungkin jadi jebakan. (Planning).

P : Bagaimana menentukan strategi tiap soal?

S5: Saya sesuaikan strategi dengan tipe soal, misalnya DNA dan protein pakai urutan langkah, pembelahan sel pakai diagram. (Planning).

P : apakah pernah kamui mengubah strategi?

S5: Ya, kadang diagram lebih cepat daripada tabel. Jadi saya ganti jika strategi awal terlalu rumit. (Monitoring & Evaluating).

P : Mengapa membuat rencana itu penting?

S5: Supaya tahu mulai dari mana dan mengurangi kesalahan saat mengerjakan. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S5 pada tahap perencanaan memperlihatkan kemampuan metakognitif yang baik. Ia memilih strategi yang tepat untuk setiap soal, tidak hanya mengikuti rumus secara otomatis. S5 menyiapkan sketsa tambahan untuk mempermudah pemahaman. Ia meninjau kembali strategi, menyesuaikan metode bila dirasa rumit, dan menilai kelayakan strategi berdasarkan jenis soal serta kemungkinan hasil. Aktivitas ini memperlihatkan bahwa S5 mampu merancang, menyesuaikan, dan mengevaluasi strategi dengan refleksi kritis, mencerminkan metakognisi tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S5 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut. langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S5 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S5 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S5 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana cara memulai pengerjaannya?

S5: Mulai dari soal paling familiar dulu untuk membangun kepercayaan diri, baru lanjut yang lebih sulit. (Planning).

P : Apa yang dilakukan ketika menemukan kesulitan?

S5: Saya berhenti sebentar, cek catatan, ulangi langkah secara perlahan. (Monitoring).

P : Bagaimana cara kamu mengorganisir jawabannya?

S5: Langkah demi langkah, plus tabel dan diagram supaya rapi. (Planning & Monitoring).

P : Apakah kamu memeriksa jawaban saat mengerjakan?

S5: Ya, saya cek lagi apakah sesuai dengan logika dan kesesuaian dengan konsep saat menulis. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S5 menampilkan pengendalian metakognitif yang tinggi. Ia mengikuti alur pengerjaan sesuai rencana yang dibuat, seperti menyusun tabel, menggambar skema, atau mencatat poin penting sebelum melangkah lebih jauh. S5 melakukan monitoring dengan memeriksa kembali setiap langkah secara berkala, melihat apakah ada ketidaksesuaian antara hasil sementara dan konsep teoretis. Ketika menemukan bagian yang kurang konsisten, ia segera memperbaiki dan menyesuaikan langkah berikutnya. Evaluasinya terlihat dalam kebiasaannya memastikan kembali. secara keseluruhan, S5 bekerja dengan menerapkan strategi, mengawasi proses, dan mengevaluasi hasil secara terstruktur.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S5 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S5 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S5 adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang kamu lakukan setelah selesai menjawab?

S5: Cek ulang jawaban, cocokkan dengan catatan, pastikan tidak ada yang terlewat. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai jawaban benar atau salah?

S5: Periksa logika dan langkah tiap soal, jika ada yang tidak sesuai konsep saya perbaiki. (Evaluating).

P : Evaluasi urutan pengerjaan?

S5 :Ya, catat mana yang kurang efisien agar lebih cepat di soal berikutnya(Evaluating)..

P : Apa manfaatnya dari evaluasi?

S5 : Pentingnya refleksi dan cek ulang untuk meningkatkan strategi. (Evaluating).

Dari hasil wawancara, terlihat bahwa S5 melakukan pengecekan kembali terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan. Aktivitas metakognitif muncul ketika S5 melakukan evaluasi secara sadar, menganggap tahap tersebut sebagai bagian penting dalam penyelesaian masalah. Setelah memeriksa kembali proses pengerjaan, S5 memastikan bahwa jawabannya benar. Dengan demikian, S5 telah memperlihatkan metakognisi sesuai tahapan awal Polya.

6) Analisis Hasil S6 Berkategori Tinggi

S6 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S1 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S1 dapat memahami masalah yang diberikan dengan baik. S6 membaca soal secara keseluruhan, kemudian membaca kembali secara perlahan untuk memahami maksud dari soal tersebut.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa langkah pertama kamu saat membaca soal?

S6: Saya baca perlahan, sambil buat catatan kecil untuk setiap soal. Kadang saya tulis pertanyaan sendiri supaya jelas apa yang ditanyakan. (Planning & Monitoring).

P : Berapa kali membaca tiap soal?

S6: Biasanya tiga kali. Pertama cepat, kedua detail, ketiga untuk membuat catatan dan memastikan data. (Planning & Monitoring).

P : Bagaimana memastikan pemahaman sudah tepat?

S6: Saya coba jelaskan soal dengan kata-kata sendiri dan prediksi kemungkinan jawaban. Kalau bisa, berarti saya paham. (Monitoring).

P : Bagian paling sulit?

S6: Pada soal DNA dan protein, karena urutan basa kadang membingungkan. Saya bandingkan catatan untuk memastikan tidak salah. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada fase awal penyelesaian masalah, S6 menampilkan pemahaman metakognitif yang kuat. Dari aspek planning, S6 memulai dengan membaca keseluruhan soal sambil menandai istilah penting lalu menyusun ulang data yang dianggap krusial. Langkah ini menunjukkan strategi sadar dalam mempersiapkan pemahaman. Dalam aspek monitoring, S6 memeriksa kembali informasi dengan membaca ulang bagian penting dan mencoba mengutarakannya kembali. Bila terdapat keraguan, ia kembali meninjau konteks soal. Pada aspek evaluating, ia membandingkan informasi yang diperoleh untuk memastikan kesesuaian pemahaman. Secara keseluruhan, S6 menggunakan strategi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi secara komprehensif, menandakan kemampuan metakognitif tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S6 menyusun rencana secara terarah setelah memahami soal. Rencana penyelesaian yang ditulis S6 menunjukkan pemilihan strategi yang benar dan relevan dengan permasalahan. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa Langkah kamu setelah memahami soal?

S6: Saya buat rencana terperinci, termasuk tabel, diagram, dan urutan langkah. Saya tulis juga kemungkinan kesalahan yang harus dihindari. (Planning).

P : Bagaimana memilih strategi tiap soal?

S6: Saya sesuaikan dengan jenis soal, misal DNA dan protein pakai urutan langkah, pembelahan sel pakai diagram. (Planning).

P : Pernah ubah strategi?

S6: Kadang ya, kalau rencana awal terlalu panjang. Saya ganti dengan diagram atau tabel yang lebih sederhana. (Monitoring & Evaluating).

P : Mengapa membuat rencana penting?

S6: Supaya jelas urutan pengerjaan dan meminimalisasi kesalahan saat menulis jawaban. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S6 menunjukkan kemampuan metakognitif yang matang. Ia memilih strategi yang sesuai dengan karakteristik tiap soal, tidak sekadar mengandalkan rumus. S6 juga menyiapkan diagram pendukung untuk memahami informasi kompleks. Ia meninjau strategi yang dipilih, menyesuaikan bila terlalu rumit, dan mengevaluasi kesesuaian metode terhadap tujuan soal. Proses ini menunjukkan kemampuan S6 untuk merancang, menyesuaikan, dan menilai strategi secara reflektif, menandakan metakognisi tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S6 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S6 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S6 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana cara kamu memulai pengerjaan?

S6: Mulai dari soal paling familiar dulu, baru lanjut soal kompleks. (Planning).

P : Apa yang dilakukan saat kesulitan?

S6: Berhenti sebentar, cek catatan, ulangi langkah perlahan. (Monitoring).

P : Bagaimana mengorganisir jawaban?

S6: Langkah demi langkah, dengan tabel dan diagram supaya rapi. (Planning & Monitoring)

P : Periksa jawaban saat menulis?

S6: Ya, sambil menulis saya cek logika dan kesesuaian konsep. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S6 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang matang. Ia melaksanakan langkah-langkah secara sistematis berdasarkan strategi awal, seperti membuat sketsa alur genetik atau menyusun tabel penyederhanaan masalah. S6 memonitor pekerjaannya dengan cermat, meninjau ulang hasil sementara, dan memastikan bahwa langkah yang diambil tidak menyimpang dari konsep biologi yang benar. Ketika menemukan potensi kesalahan, ia segera mengoreksinya sebelum melanjutkan. Pada saat yang sama, ia mengevaluasi relevansi tiap prosedur, memeriksa kembali yang dihasilkan. Proses ini menunjukkan bahwa S6 secara aktif mengintegrasikan perencanaan, monitoring, dan evaluasi dalam pengerjaannya.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S6 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S6 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan. Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S6 adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal tersebut, menyusun rencana dan kemudian melaksanakannya, apakah Anda melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah Anda lakukan?

S6 : Ya, Pak, saya selalu melakukan evaluasi. (Evaluating).

P : Mengapa Anda melakukannya?

SI : Karena saya ingin memastikan bahwa setiap langkah yang saya ambil sudah sesuai dengan teori. Setelah selesai, saya memeriksa kembali proses dan hasilnya, membandingkan dengan konsep dan rumus yang relevan. Kalau saya menemukan bagian yang kurang yakin, saya cek ulang atau perbaiki. Dengan begitu, saya bisa memastikan jawaban saya benar dan tidak ada kesalahan kecil yang terlewat. (Evaluating & Monitoring).

Menurut deskripsi hasil wawancara, S6 telah melaksanakan evaluasi terhadap hasil kerja yang dibuat. Aktivitas metakognisi tampak jelas saat S6 mengevaluasi pekerjaannya dengan kesadaran penuh tentang pentingnya tahap tersebut. Setelah memeriksa setiap langkah yang ditempuh, S6 memastikan bahwa jawabannya telah benar. Hal

ini menunjukkan bahwa S6 telah menerapkan metakognisi sesuai langkah awal penyelesaian masalah menurut Polya.

7) Analisis Hasil S7 Berkategori Tinggi

S7 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S7 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S7 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S7 memahami masalah yang diberikan secara utuh. S7 memisahkan informasi yang diketahui dan yang diminta untuk memudahkan membuat rencana penyelesaian.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang dilakukan pertama kali saat melihat soal?

S7: Saya baca pelan-pelan, tandai kata penting, terus buat catatan pertanyaan supaya jelas apa yang ditanyakan. (Planning & Monitoring).

P : Berapa kali membaca setiap soal?

S7: Tiga kali, pertama untuk mengetahui topik, kedua untuk memeriksa data, ketiga untuk memastikan saya memahami konteks dan tujuan soal. (Planning).

P : Bagaimana mengetahui sudah paham soal?

S7: Saya coba jelaskan dengan bahasa saya sendiri dan prediksi jawaban. Jika bisa, berarti saya paham. (Monitoring).

P : Apakah ada bagian sulit dipahami?

S7: Bagian DNA dan sintesis protein, karena urutan basa kadang mudah tertukar. Saya periksa catatan untuk memastikan benar. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S7 memperlihatkan kecakapan metakognitif yang baik. Dalam aspek planning, S7 membaca soal secara detail dan mengidentifikasi kata kunci serta informasi utama, kemudian menyusunnya kembali dalam bentuk rangkuman singkat. Pada aspek monitoring, ia secara aktif mengecek pemahaman dengan mengulang bacaan dan mencoba menafsirkan isi soal. Pada aspek evaluating, S7 menelaah kembali relevansi informasi dan memastikan bahwa tidak ada kekeliruan konsep sebelum masuk ke tahap berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa S7 memiliki kemampuan metakognitif yang berkembang baik, sesuai dengan siswa berkemampuan tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S7 mampu merancang rencana penyelesaian dengan baik, terlihat dari penyusunan langkah yang logis sebelum melakukan perhitungan. S7 memilih metode yang tepat untuk menjawab soal. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah memahami soal, apa langkah selanjutnya?

S7: Saya buat rencana detail dulu, termasuk tabel, diagram, urutan langkah, dan prediksi jawaban. (Planning).

P : Bagaimana menentukan strategi tiap soal?

S7: Saya sesuaikan dengan jenis soalnya pak. (Planning).

P : Apakah kamu pernah mengubah strategi?

S7: Ya, kalau rencana awal terlalu panjang, saya ubah ke metode yang lebih efisien. (Monitoring & Evaluating).

P : Mengapa membuat rencana sebelum menulis jawaban?

S7: Supaya jelas urutan pengerjaan dan mengurangi risiko salah langkah. (Planning).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S7 memperlihatkan aktivitas metakognitif yang tinggi pada tahap perencanaan. Ia menentukan strategi khusus untuk tiap soal, tidak sekadar menerapkan rumus secara otomatis. S7 juga membuat sketsa kromosom untuk mempermudah pemahaman masalah kompleks. Ia meninjau kembali strategi, menyesuaikan bila metode terlalu rumit, dan mengevaluasi kelayakan strategi terhadap jenis soal dan efektivitas hasil. Aktivitas ini menegaskan kemampuan S7 dalam merencanakan, menyesuaikan, dan mengevaluasi strategi secara reflektif.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S7 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S7 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S7 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S7 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana memulai pengerjaan soal?

S7: Saya mulai dari soal paling familiar dulu, baru lanjut soal yang lebih kompleks. (Planning).

P : Apa yang dilakukan jika menemui kesulitan?

S7: Berhenti sebentar, cek catatan, ulangi langkah perlahan. (Monitoring).

P : Bagaimana mengorganisir jawaban?

S7: Menulis langkah demi langkah, pakai tabel dan diagram agar rapi dan mudah dipahami. (Planning & Monitoring).

P : Periksa jawaban saat menulis?

S7: Ya, sambil menulis saya cek logika dan kesesuaian konsep. (Monitoring & Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S7 menampilkan metakognisi yang kuat melalui penerapan rencana secara konsisten. Ia mengerjakan langkah-langkah sesuai strategi yang telah ditetapkan, termasuk penggunaan diagram, tabel analisis, dan skema pendukung lainnya. Monitoring dilakukan secara intens dengan memeriksa kesesuaian hasil sementara dengan teori dan memastikan tidak ada langkah yang terlewat. Ketika mendeteksi ketidaksesuaian kecil, S7 langsung melakukan koreksi. Evaluasinya terlihat ketika ia memastikan bahwa setiap langkah telah sesuai prosedur, misalnya memeriksa kembali rasio keturunan atau urutan basa nukleotida. Aktivitas ini mencerminkan integrasi penuh antara perencanaan, pemantauan, dan evaluasi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S7 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S7 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S7 adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang dilakukan setelah selesai menulis jawaban?

S7: Saya cek ulang jawaban, cocokkan dengan catatan, pastikan tidak ada yang terlewat. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai jawaban?

S7: Memeriksa logika setiap langkah, kesesuaian konsep, dan mengoreksi bila perlu. (Evaluating).

P : Apakah dalam mengevaluasi ada urutan pengerjaan?

S7: Ya, catat mana yang kurang efisien supaya lebih cepat di soal berikutnya. (Evaluating).

P : Pelajaran dari evaluasi?

S7: Pentingnya refleksi, cek ulang, dan evaluasi strategi belajar. (Evaluating).

Dari wawancara, diketahui bahwa S7 melakukan evaluasi terhadap langkah-langkah yang telah ia kerjakan. Aktivitas metakognisi terlihat ketika S7 menjalankan evaluasi dengan kesadaran bahwa tahapan tersebut sangat diperlukan. Setelah mengecek kembali proses penyelesaian, S7 meyakini jawabannya sudah benar. Hal ini menandakan bahwa S7 telah menggunakan metakognisi sesuai tahapan awal Polya.

8) Analisis Hasil S8 Berkategori Tinggi

SI mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S1 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S8 menunjukkan kemampuan memahami masalah dengan baik. S8 membaca soal perlahan serta menafsirkan konteks dan tujuan dari soal.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Langkah pertama saat melihat soal?

S8: Saya baca perlahan, tandai kata kunci, buat catatan pertanyaan supaya jelas arah soal. (Planning & Monitoring).

P : Berapa kali membaca tiap soal?

S8: Biasanya tiga kali: cepat untuk topik, detail untuk data, terakhir untuk memastikan pemahaman. (Planning).

P : Bagaimana memastikan sudah paham?

S8: Coba jelaskan dengan bahasa saya sendiri dan prediksi jawaban. (**Monitoring**).

P : Bagian sulit?

S8: Bagian DNA dan sintesis protein, urutan basa bisa tertukar. Saya periksa catatan untuk memastikan benar. (**Monitoring & Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada proses memahami masalah, S8 menunjukkan kemampuan mengatur pikirannya secara sistematis. Pada aspek planning, ia membaca soal dengan cermat, menyusun ulang data penting, dan menandai bagian yang memerlukan perhatian lebih. Hal tersebut mencerminkan persiapan yang matang. Pada aspek monitoring, S8 memantau pemahaman dengan membaca ulang dan mengartikulasikan kembali maksud soal dalam kalimat yang lebih sederhana. Ketika terdapat bagian yang belum dipahami, ia segera melakukan klarifikasi dengan mengecek ulang informasi. Pada aspek evaluating, S8 menilai kembali kelengkapan dan ketepatan data yang telah dikumpulkan sebelum membuat rencana lanjutan. Aktivitas tersebut menunjukkan tingkat metakognisi yang tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S8 menyusun rencana penyelesaian secara jelas dan terstruktur. Setelah memahami soal, S8 menuliskan tahapan-tahapan penyelesaian beserta rumus yang akan digunakan. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Langkah setelah memahami soal?

S8: Buat rencana detail, tabel, diagram, urutan langkah, prediksi jawaban. (**Planning**).

P : Bagaimana menentukan strategi tiap soal?

S8: Sesuaikan jenis soal: DNA pakai urutan langkah, pembelahan sel pakai diagram, persilangan pakai tabel. (**Planning**).

P : Pernah ubah strategi?

S8: Ya, jika rencana awal terlalu panjang, diganti dengan metode lebih efisien. (**Monitoring & Evaluating**).

P : Mengapa membuat rencana?

S8: Agar jelas urutan pengerjaan dan meminimalkan kesalahan. (**Planning**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S8 menampilkan kemampuan metakognitif yang tinggi. Ia memilih strategi spesifik sesuai karakteristik setiap soal, bukan sekadar mengikuti rumus. S8 juga membuat diagram pendukung untuk membantu pemahaman. Ia meninjau kembali strategi, menilai efisiensi metode, dan menyesuaikan bila terlalu rumit. Evaluasi strategi dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian metode dan kemungkinan akurasi jawaban. Secara keseluruhan, S8 mampu merancang, menyesuaikan, dan menilai strategi secara reflektif, mencerminkan metakognisi tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S8 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S8 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S8 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S8 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana memulai pengerjaan?

S8: Mulai dari soal familiar dulu, baru lanjut soal kompleks. (**Planning**)

P : Apa yang dilakukan jika menemui kesulitan?

S8: Berhenti sebentar, cek catatan, ulangi langkah perlahan. (**Monitoring**).

P : Bagaimana mengorganisir jawaban?

S8: Tulis langkah demi langkah, pakai tabel dan diagram agar rapi. (**Planning & Monitoring**).

P : Periksa jawaban saat menulis?

S8: Ya, cek logika dan kesesuaian konsep. (**Monitoring & Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S8 menunjukkan kontrol metakognitif yang sangat baik. Selama pengerjaan, S8 memonitor setiap langkah secara aktif, meninjau kembali hasil parsial dan mencocokkannya dengan teori untuk memastikan tidak ada penyimpangan. Evaluasi dilakukan ketika ia memeriksa keakuratan kombinasi genotipe atau ketepatan proses transkripsi dan translasi sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya. Dengan pengawasan dan evaluasi yang terus-menerus, S8 mampu menjaga alur kerja tetap efektif dan bebas dari kesalahan beruntun.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Setelah S8 menyelesaikan soal yang telah diberikan dengan langkah-langkah penyelesaian yang disusun. Selanjutnya S8 melakukan evaluasi/pengecekan kembali terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Pada tahapan

ini S8 menjelaskan bahwa evaluasi yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apa yang telah dikerjakan. Dalam hal ini S8 menjelaskan memastikan kembali langkah-langkah yang telah diberikan, serta memastikan perhitungan yang telah dilakukan benar. Aktivitas metakognisi pada tahapan ini yang terlihat adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang dilakukan setelah selesai menulis jawaban?

S8: Cek ulang jawaban, cocokkan dengan catatan, pastikan tidak ada yang terlewat. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai jawaban?

S8: Periksa logika setiap langkah, kesesuaian konsep, koreksi bila perlu. (Evaluating).

P : Evaluasi urutan pengerjaan?

S8: Ya, catat mana yang kurang efisien supaya lebih cepat di soal berikutnya. (Evaluating).

P : Pelajaran dari evaluasi?

S8: Refleksi, cek ulang, evaluasi strategi belajar penting untuk perbaikan di masa depan. (Evaluating).

Berdasarkan deskripsi wawancara, S8 melakukan evaluasi terhadap hasil pekerjaannya. Aktivitas metakognisi tampak pada saat S8 melakukan evaluasi dengan menyadari bahwa evaluasi adalah tahap penting. Setelah meninjau langkah-langkah yang telah dilakukan, S8 memastikan bahwa jawabannya akurat. Ini menunjukkan bahwa S8 telah menerapkan aktivitas metakognitif sesuai tahap awal Polya dalam penyelesaian masalah.

9) Analisis Hasil S9 Berkategori Tinggi

S1 mampu menyelesaikan masalah yang telah diberikan dengan menggunakan polya langkah-langkah Polya. S1 menyelesaikan masalah dengan memahami masalah terlebih dahulu, merencanakan penyelesaian, melaksanakan serta melakukan evaluasi. Aktivitas metakognisi yang terlihat pada S1 adalah merencanakan, memantau dan evaluasi.

Berikut hasil analisis aktivitas metakognisi yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya:

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S9 dapat memahami isi soal dengan baik. S9 membaca kembali soal untuk menangkap informasi penting, kemudian mengungkapkan kembali maksud soal dengan bahasa sendiri.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul adalah merencanakan, memantau, dan mengevaluasi.

P : Langkah pertama saat melihat soal?

S8: Saya baca perlahan, tandai kata kunci, buat catatan pertanyaan supaya jelas arah soal.

P : Berapa kali membaca tiap soal?

S8: Biasanya tiga kali: cepat untuk topik, detail untuk data, terakhir untuk memastikan pemahaman.

P : Bagaimana memastikan sudah paham?

S8: Coba jelaskan dengan bahasa saya sendiri dan prediksi jawaban.

P : Bagian sulit?

S8: Bagian DNA dan sintesis protein, urutan basa bisa tertukar. Saya periksa catatan untuk memastikan benar.

Pada tahap memahami masalah, S9 terlihat memiliki kemampuan metakognitif yang sangat baik. Untuk aspek planning, S9 melakukan pembacaan lengkap terhadap soal, menandai informasi penting, serta menuliskan ulang poin-poin utama agar lebih mudah dianalisis. Pada aspek monitoring, ia mengawasi pemahamannya dengan cara menjelaskan kembali isi soal dan mengulang membaca bagian yang membuatnya ragu. Jika terjadi ketidaksesuaian, S9 segera memperbaikinya. Pada aspek evaluating, ia memeriksa apakah data yang dikumpulkan sudah selaras dengan kebutuhan penyelesaian dan apakah tidak ada kesalahan interpretasi. Keseluruhan proses ini menunjukkan kemampuan S9 dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemahaman secara menyeluruh, karakteristik utama siswa berkemampuan pemecahan masalah tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S9 membuat rencana penyelesaian dengan matang. S9 memilih strategi yang sesuai berdasarkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda merencanakan penyelesaian soal persilangan ayam?

S9: Saya buat tabel Punnett dulu, pak. Tapi saya perlu periksa gamet beberapa kali supaya nggak salah. (Planning & Monitoring).

P : Bagaimana dengan soal DNA?

S9: Saya tulis langkah dari DNA ke mRNA, lalu mRNA ke asam amino. Kadang saya lihat tabel kodon biar nggak salah. (Planning & Monitoring).

P : Apakah strategi Anda berubah saat menemui kesulitan?

S9: Iya, kadang saya ragu mau mulai dari mana, jadi saya ulangi baca soal dan cek catatan. (**Monitoring & Evaluating**).

P : Kenapa penting membuat rencana dulu?

S9: Supaya nggak salah langkah dan bisa lebih yakin saat menjawab. (**Planning**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S9 menunjukkan kemampuan metakognitif yang tinggi pada tahap perencanaan. Ia memilih strategi yang tepat dan spesifik untuk setiap soal, tidak hanya mengandalkan rumus. S9 juga menyiapkan sketsa tambahan untuk mempermudah visualisasi informasi kompleks. Ia meninjau kembali strategi yang dipilih, menyesuaikan bila terlalu rumit, dan menilai kelayakan strategi berdasarkan jenis soal dan efektivitas hasil. Proses ini menunjukkan bahwa S9 mampu merancang, menyesuaikan, dan mengevaluasi strategi secara reflektif, menandakan metakognisi tinggi.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S9 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S9 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S9 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S9 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Pada tahap pelaksanaan, S9 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang kuat dan terarah. Ia menjalankan prosedur sesuai strategi yang telah dirancang sebelumnya, termasuk penggunaan tabel, grafik, maupun diagram alur. Monitoring dilakukan secara konsisten, dengan S9 memeriksa kembali tiap langkah, membandingkan hasil sementara dengan catatan atau konsep teoretis, serta memperhatikan tanda-tanda kemungkinan kesalahan. Evaluasi tampak ketika ia memastikan rasionalitas setiap keputusan, misalnya mengonfirmasi ulang kesesuaian proses biologi atau jumlah kombinasi genetik sebelum memfinalisasi jawaban. Keseluruhan prosesnya menunjukkan integrasi menyeluruh antara strategi, pengawasan, dan evaluasi dalam pelaksanaan.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

S9 menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apakah jawaban yang telah dikerjakan benar atau tidak. S9 juga ingin memastikan bahwa langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah benar. Sehingga hasil yang diperoleh memuaskan. Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang terlihat pada S9 adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda menilai jawaban persilangan ayam?

S9: Saya cek tabel Punnett, pak. Kalau ada yang salah tempat gamet, saya perbaiki. (**Evaluating**).

P : Bagaimana menilai jawaban soal DNA?

S9: Saya bandingkan urutan DNA, mRNA, dan asam amino dengan tabel kodon. Kadang harus baca dua kali. (**Evaluating**).

P : Bagaimana menilai soal pembelahan sel?

S9: Saya lihat diagram dan bandingkan dengan ciri fase sel. Kalau ada yang keliru, saya coret dan tulis ulang. (**Evaluating**).

P : Bagaimana menilai jawaban golongan darah?

S9: Saya cek tabel persilangan dan hitung rasio fenotipe, pak. Kalau salah, saya perbaiki. (**Evaluating**).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa

10) Analisis Hasil S10 Berkategori Sedang

S10 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S10 mampu memahami masalah yang diberikan dengan benar. S10 membaca soal secara menyeluruh dan mengidentifikasi data penting sehingga mengetahui arah penyelesaiannya.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda mulai membaca soal?

S10 : Saya baca pelan-pelan, pak, biasanya dua kali. Yang pertama sekedar tahu topik, kedua buat ngerti maksud. (**Planning**).

P : Bagaimana memastikan soal dipahami?

S10 : Saya coba jelasin dengan kata-kata saya sendiri. Kalau masih bingung, saya lihat catatan. (Monitoring).

P : Apakah ada bagian sulit?

S10 : Bagian DNA, pak. Suka ketukar basa kalau nggak teliti. (Monitoring).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S10 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognitif yang cukup baik, meskipun belum konsisten dan belum sedalam siswa berkategori tinggi. Pada aspek planning, S10 membaca soal terlebih dahulu dan berusaha memahami konteks permasalahan, namun ia tidak selalu menandai kata kunci atau menuliskan ulang informasi penting. Upaya perencanaan terlihat, tetapi masih bersifat dasar dan belum mencerminkan strategi yang matang. Pada aspek monitoring, S10 tampak melakukan pengecekan pemahaman secara sederhana, seperti membaca ulang ketika merasa ragu, tetapi ia belum mampu menjelaskan kembali isi soal secara runtut atau lengkap. Pada aspek evaluating, kemampuan evaluasi mulai terlihat, misalnya dengan memeriksa kembali bagian yang membuatnya ragu, namun evaluasi tersebut masih terbatas pada hal-hal mendasar tanpa meninjau keseluruhan informasi secara menyeluruh. Secara keseluruhan, S10 menunjukkan aktivitas metakognisi yang cukup berkembang, namun belum stabil dan belum mendalam, sehingga masih mencerminkan karakteristik siswa dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S10 dapat menyusun rencana penyelesaian dengan baik. S10 merancang langkah-langkah penyelesaian berdasarkan konsep yang tepat dan urutan yang sistematis. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut: Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa langkah pertama saat merencanakan penyelesaian?

S10: Saya tulis data yang diketahui dan yang ditanya, pak.

P : Bagaimana memilih strategi untuk tiap soal?

S10: Saya sesuaikan dengan jenis soal, pak. Persilangan pakai tabel, DNA pakai langkah urutan, pembelahan pakai sketsa.

P : Apakah Anda pernah mengganti strategi?

S10: Kadang, kalau cara pertama terlalu ribet, saya buat diagram atau tabel sederhana.

P : Mengapa membuat rencana penting bagi Anda?

S10: Supaya nggak salah langkah dan lebih yakin saat menjawab.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa Pada tahap perencanaan, S10 memperlihatkan kemampuan metakognisi yang cukup baik. S10 mampu mengidentifikasi informasi penting melalui penyusunan bagian diketahui dan ditanyakan sebagai dasar langkah penyelesaian. Aktivitas metakognitif tampak ketika S10 menentukan strategi yang akan digunakan berdasarkan karakteristik soal, misalnya tabel untuk persilangan. S10 juga melakukan pertimbangan awal mengenai efektivitas strategi yang dipilih, meskipun belum menyiapkan strategi alternatif secara jelas. Hal ini menunjukkan bahwa S10 sudah dapat merencanakan langkah-langkah penyelesaian, namun kedalaman perencanaan masih terbatas karena belum mempertimbangkan potensi kesalahan yang mungkin muncul.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Pada tahapan ini S10 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S10 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S10 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognitif yang cukup baik meskipun belum konsisten. Pelaksanaan langkah-langkah penyelesaian masih mengacu pada rencana sebelumnya, namun tidak selalu dilakukan secara sistematis. Pada aspek monitoring, S10 melakukan peninjauan pekerjaannya secara ragu, bukan secara berkelanjutan. Perbandingan antara hasil sementara dengan catatan atau teori dilakukan sesekali, sehingga masih terdapat kemungkinan kesalahan yang terlewat. Evaluasi yang dilakukan juga belum menyeluruh; S10 memeriksa beberapa bagian penting seperti jumlah kombinasi atau urutan kodon, tetapi tidak secara konsisten menilai kesesuaian seluruh langkah dengan teori. S10 telah mampu menerapkan strategi, memonitor proses, dan melakukan evaluasi, namun kualitasnya masih sedang karena belum dilakukan secara stabil dan mendalam.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana menilai jawaban persilangan ayam?

S10: Saya cek tabel Punnett dan rasio, pak. Kalau salah, saya ubah. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai soal DNA?

S10: Saya bandingkan urutan DNA dan mRNA dengan catatan. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai pembelahan sel?

S10: Saya lihat diagram dan pastikan fase sel sesuai. (Evaluating).

P : Bagaimana menilai golongan darah?

S10: Saya cek tabel persilangan dan hitung rasio fenotipe. (Evaluating).

11) Analisis Hasil S11 Berkategori Sedang

S11 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S11 cukup memahami masalah yang diberikan. S11 membaca soal satu kali, namun masih ragu dalam menentukan informasi yang penting sehingga memerlukan waktu untuk memahami maksud soal sepenuhnya.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S11 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognitif yang cukup, meskipun belum konsisten. Dalam aspek planning, S11 membaca soal secara keseluruhan dan berusaha menangkap inti permasalahan, namun jarang menandai kata kunci atau menulis ulang informasi penting. Pada aspek monitoring, S11 terkadang membaca ulang bagian yang membingungkan, tetapi belum mampu menjelaskan soal secara runtut atau menyeluruh. Pemantauan ini bersifat reaktif, muncul saat S11 merasa ragu, bukan sebagai strategi yang terencana. Pada aspek evaluating, S11 mulai meninjau kembali bagian yang diragukan, tetapi evaluasi masih terbatas pada hal-hal mendasar. Secara keseluruhan, aktivitas metakognitif S11 cukup berkembang namun belum stabil, sesuai karakteristik siswa kategori sedang.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S11 mencoba menyusun rencana penyelesaian setelah memahami soal, namun langkah-langkah yang ditulis belum lengkap. S11 hanya menuliskan sebagian strategi tanpa urutan yang jelas. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

P : Apa langkah pertama saat merencanakan penyelesaian?

S11: Saya cari dulu informasi yang penting di soal, pak. (Planning)

P : Bagaimana memilih strategi untuk tiap soal?

S11: Saya lihat dari contoh yang mirip, pak. Kalau persilangan saya pakai tabel Punnett, tapi kalau materi lain saya coba kira-kira dulu. (Planning)

P : Apakah Anda pernah mengganti strategi?

S11: Iya, pak. Kalau jalan pertama nggak berhasil, saya ganti, tapi seringnya bingung menentukan mana yang lebih tepat. (Monitoring & Evaluating)

Pada tahap perencanaan, S11 menunjukkan aktivitas metakognitif berupa identifikasi informasi awal dan perencanaan langkah lanjutan. S11 menyeleksi data penting dan menyusun urutan tindakan dasar yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah. S11 juga menentukan strategi menggunakan tabel atau diagram sederhana sebagai panduan. Namun, pemantauan terhadap efektivitas strategi belum dilakukan secara mendalam. Rencana yang dibuat masih bersifat umum dan tidak terstruktur secara rinci. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan metakognisi dalam tahap perencanaan sudah berkembang, tetapi masih perlu penguatan dalam monitoring internal terhadap rencana dan antisipasi alternatif.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Pada tahapan ini S11 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S11 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap melaksanakan, S11 menunjukkan aktivitas metakognitif kategori sedang. Ia mengikuti langkah-langkah berdasarkan rencana awal, namun penerapannya belum sepenuhnya sistematis. S11 menggunakan tabel atau diagram, tetapi tidak selalu secara konsisten atau tepat pada bagian yang membutuhkan visualisasi.

Monitoring dilakukan, namun bersifat terbatas; ia hanya meninjau kembali pekerjaan saat menemukan bagian yang tampak janggal. Perbandingan antara hasil sementara dan konsep dasar dilakukan sesekali, sehingga kemungkinan kesalahan kecil masih dapat terjadi. Evaluasi yang dilakukan tidak sepenuhnya menyeluruh—S11 memeriksa beberapa aspek penting seperti hasil persilangan atau urutan kodon, namun belum menilai kesesuaian seluruh proses secara terstruktur. Secara keseluruhan, S11 mampu menerapkan strategi dan melakukan

pemantauan serta evaluasi, tetapi kualitasnya belum stabil sehingga mencerminkan kemampuan metakognitif kategori sedang.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana menilai persilangan ayam?

S11: Saya cek tabel Punnett, pak. Rasio yang salah saya perbaiki. (Evaluating)

P : Bagaimana soal DNA?

S11: Saya lihat urutan mRNA dan asam amino sesuai tabel kodon. ((Monitoring)

P : Bagaimana menilai pembelahan sel?

S11: Saya cek diagram, arah kromosom dan fase. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai golongan darah?

S11: Saya bandingkan tabel persilangan dengan fenotipe yang mungkin. (Evaluating)

12) Analisis Hasil S12 Berkategori Sedang

S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S12 memiliki pemahaman yang sedang terhadap masalah. S12 membaca soal secara cepat dan menangkap gambaran umum, tetapi belum mampu mengidentifikasi dengan jelas apa yang ditanyakan tanpa melihat kembali soal.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi yang muncul adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana membaca soal?

S12: Saya baca pelan, pak. Kadang dua kali kalau sulit. (Planning)

P : Bagaimana pastikan sudah paham?

S12: Saya coba tulis jawaban kasar dulu, kalau salah baru diperbaiki. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S12, pada tahap memahami masalah, memperlihatkan aktivitas metakognitif yang cukup baik meski belum optimal. Pada aspek *planning*, S12 membaca soal secara lengkap dan berusaha memahami konteks, tetapi tidak selalu menandai kata kunci atau menyusun ulang informasi penting. Dalam aspek *monitoring*, S12 melakukan pengecekan pemahaman sederhana dengan membaca ulang saat menemui kesulitan, namun belum dapat menjelaskan isi soal secara lengkap. Evaluasi yang dilakukan S12 terbatas pada bagian tertentu yang dirasa meragukan tanpa meninjau seluruh informasi. Secara keseluruhan, S12 menunjukkan proses metakognitif yang berkembang namun masih perlu diperkuat agar lebih konsisten.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S12 dapat menentukan rumus yang akan digunakan, tetapi rencana penyelesaian belum tersusun secara runtut. Beberapa langkah tidak dituliskan secara lengkap. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana membuat rencana untuk soal persilangan ayam?

S12 : Saya buat tabel dulu, pak. Tapi kadang salah tempat, jadi dicek lagi. (Planning & Monitoring)

P : Bagaimana dengan soal DNA?

S12 : Saya tulis langkah dari DNA ke mRNA ke asam amino. Kadang harus lihat tabel kodon biar nggak salah. (Planning & Monitoring)

P : Apakah strategi berubah saat merasa sulit?

S12 : Iya, saya ulangi baca soal dan bandingkan dengan catatan. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa

Pada tahap perencanaan, S13 menunjukkan aktivitas metakognitif dalam membaca soal secara teliti dan menandai informasi kunci. S13 mengorganisasi data diketahui dan ditanyakan sebagai dasar penyusunan rencana. Langkah-langkah yang dirancang masih bersifat sederhana dan belum mencerminkan perencanaan strategis berbasis karakteristik soal. S13 belum menunjukkan kemampuan memprediksi kesulitan atau merencanakan strategi alternatif. Monitoring terhadap keefektifan rencana belum tampak dalam proses berpikir awal. Aktivitas ini menunjukkan bahwa perencanaan yang dilakukan masih pada tingkat sedang dan memerlukan pengembangan lebih lanjut.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S12 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S12 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S12 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S12 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S12 memperlihatkan metakognisi yang berkembang namun belum mendalam. Ia mengerjakan langkah-langkah sesuai rencana, tetapi beberapa bagian masih dilakukan secara spontan tanpa mempertimbangkan strategi secara menyeluruh. Penggunaan tabel, diagram, atau sketsa terlihat, tetapi penerapannya tidak selalu relevan dengan kebutuhan soal. Dalam monitoring, S12 meninjau kembali pekerjaannya, namun hanya pada bagian yang dirasanya sulit. Ia tidak secara konsisten membandingkan hasil sementara dengan teori, sehingga akurasi pekerjaan belum sepenuhnya terjaga. Evaluasi dilakukan pada aspek tertentu—seperti memeriksa ulang hasil persilangan atau mengecek transkripsi kodon—tetapi belum dilakukan untuk setiap langkah penting. Dengan demikian, S12 menunjukkan kemampuan untuk menerapkan strategi dan mengevaluasi hasil, namun kedalaman dan konsistensinya masih berada pada kategori sedang.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Setelah S12 menyelesaikan soal yang telah diberikan dengan langkah-langkah penyelesaian yang disusun. Selanjutnya S2 melakukan evaluasi/pengecekan kembali terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Pada tahapan ini S12 menjelaskan bahwa evaluasi yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kembali apa yang telah dikerjakan. Dalam hal ini S12 menjelaskan memastikan kembali langkah-langkah yang telah diberikan, serta memastikan perhitungan yang telah dilakukan benar. Aktivitas metakognisi pada tahapan ini yang terlihat adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal tersebut, menyusun rencana dan kemudian melaksanakannya, apakah Anda melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah Anda lakukan? (Evaluating)

S12 : Kadang saya evaluasi, Pak.

P : Mengapa hanya kadang-kadang?

S12 : Kalau saya merasa kurang yakin dengan jawaban saya, saya cek lagi. Tapi kalau dari awal saya merasa jawaban itu sudah benar, biasanya saya tidak mengeceknya lagi. (Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa

13) Analisis Hasil S13 Berkategori Sedang

S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S13 menunjukkan pemahaman yang cukup terhadap soal. S13 mengetahui sebagian informasi yang ada dalam soal, namun masih kesulitan menjelaskan kembali maksud soal dengan jelas.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

Pada tahap memahami masalah, S13 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang moderat. Dalam aspek *planning*, S13 membaca soal terlebih dahulu dan mencoba memahami inti persoalan, tetapi jarang menandai informasi penting atau menulis ulang data untuk mempermudah analisis. Aspek *monitoring* terlihat melalui pembacaan ulang ketika menemukan bagian yang kurang jelas, meskipun penjelasan ulang soal dalam kata-kata sendiri masih terbatas. Evaluasi yang dilakukan hanya pada bagian tertentu yang diragukan, sehingga belum mencakup seluruh informasi. Dengan demikian, S13 memiliki kemampuan metakognitif yang cukup, namun belum stabil dan belum sedalam siswa kategori tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S13 membuat rencana penyelesaian namun masih terdapat bagian yang kurang tepat. Rencana yang dibuat menunjukkan pemahaman yang belum menyeluruh. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

P : Apa langkah pertama saat merencanakan penyelesaian? (Planning)

S13: Saya baca soal pelan-pelan, pak, lalu coba pahami maksudnya.

P : Bagaimana memilih strategi untuk tiap soal?

S13: Saya pakai strategi yang biasa saya pakai, pak, tapi kalau soal baru saya suka coba-coba dulu. (Planning)

P : Apakah Anda pernah mengganti strategi?

S13: Pernah, tapi biasanya setelah saya sadar kalau cara awal itu salah, pak. (Monitoring & Evaluating)

P : Mengapa membuat rencana penting bagi Anda?

S13: Biar nggak salah banyak, pak, walaupun saya kadang tetap melenceng dari rencana awal. (Planning)

Pada tahap perencanaan, S13 menunjukkan kemampuan menyusun struktur langkah yang logis dan terarah. S13 membuat daftar urutan tindakan serta menentukan strategi penyelesaian yang dianggap sesuai. Kesadaran metakognitif terlihat ketika S13 mencoba memvisualisasikan langkah perencanaan melalui sketsa dan tabel. Namun, monitoring terhadap rencana dan evaluasi awal belum dilakukan secara mendalam; S13 belum mempertimbangkan proses pengecekan ulang atau kemungkinan revisi strategi. Aktivitas ini menandakan bahwa kemampuan metakognisi tahap perencanaan sudah berkembang, tetapi belum mencapai tingkat optimal.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S13 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S13 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

Pada tahapan ini S13 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S13 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Pada tahap pelaksanaan, S13 menunjukkan aktivitas metakognitif yang cukup baik, meski belum stabil. Ia berupaya mengikuti rencana awal, namun terkadang mengubah langkah tanpa mempertimbangkan pengaruhnya terhadap hasil. Dalam monitoring, S13 memeriksa beberapa bagian pekerjaannya, terutama saat merasa kurang yakin, namun tidak melakukan pengecekan secara menyeluruh. Evaluasi yang dilakukan hanya mencakup beberapa komponen penting seperti rasio fenotipe atau urutan basa, sedangkan langkah lain kurang ditinjau kembali. Secara keseluruhan, S13 menunjukkan aktivitas perencanaan, monitoring, dan evaluasi yang cukup berkembang, namun belum menunjukkan kedalaman khas kategori tinggi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S13. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S13. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda menilai jawaban persilangan ayam?

S13 : Saya cek tabel Punnett dan rasio genotipe/fenotipe, pak. Kalau ada yang salah, saya perbaiki. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai soal DNA?

S13 : Saya bandingkan urutan mRNA dengan tabel kodon. Kalau ada yang salah, saya tulis ulang. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai pembelahan sel?

S13: Saya lihat diagram dan pastikan fase sel dan jumlah kromosom sesuai. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai golongan darah?

S13: Saya bandingkan tabel persilangan dengan kemungkinan fenotipe dan rasio, pak(Evaluating).

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S13 menjelaskan tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. S13 tidak melakukan evaluasi karena merasa bahwa hasil perhitungan yang didapat sudah benar tanpa perlu diperiksa kembali.

14) Analisis Hasil S14 Berkategori Sedang

S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S14 pemahamannya terhadap masalah berada pada kategori sedang. S14 memahami isi soal secara garis besar, tetapi masih bingung membedakan antara informasi diketahui dan ditanyakan.

S14 pada tahap memahami masalah memperlihatkan aktivitas metakognitif kategori sedang. Pada tahap planning, S14 membaca seluruh soal untuk memahami konteks, namun tidak selalu menandai kata kunci atau mencatat informasi penting. Monitoring yang dilakukan berupa pembacaan ulang pada bagian yang membingungkan, namun penjelasan kembali isi soal secara runtut jarang dilakukan. Evaluasi yang muncul bersifat

terbatas, hanya pada bagian tertentu yang dirasa sulit. Secara keseluruhan, S14 menunjukkan aktivitas metakognitif yang berkembang, tetapi belum konsisten dan masih berada di bawah tingkat siswa kategori tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S14 menyusun rencana penyelesaian secara sederhana, tetapi belum menunjukkan strategi yang jelas. S14 tampak ragu dalam memilih rumus yang sesuai. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana Anda merencanakan soal persilangan ayam?

S14: Saya buat tabel Punnett, pak. Tapi kadang salah tempat gamet, jadi dicek ulang. (Planning & Monitoring)

P : Bagaimana menyelesaikan soal DNA?

S14: Saya tulis urutan DNA ke mRNA ke asam amino. Saya lihat tabel kodon biar nggak salah. (Planning & Monitoring)

P : Apakah Anda pernah mengganti strategi saat ragu?

S14: Iya, kalau langkah awal terlalu ribet, saya buat diagram atau tabel sederhana. (Monitoring & Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa Pada tahap perencanaan, S12 memperlihatkan kesadaran metakognitif dalam menentukan konsep dan langkah yang akan digunakan sebelum mengerjakan soal. S12 menuliskan informasi penting dan membuat diagram awal sebagai panduan berpikir. Aktivitas ini menunjukkan adanya perencanaan yang bertujuan untuk memudahkan langkah pengerjaan. Namun, rencana yang disusun belum cukup detail dan belum mencakup pemikiran antisipatif terhadap kesulitan yang mungkin muncul. S12 belum menunjukkan kemampuan penuh untuk memonitor kualitas rencana sebelum digunakan. Hal ini menandakan bahwa perencanaan sudah terbentuk, tetapi belum stabil dan mendalam.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Pada tahapan ini S14 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S14 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana menilai persilangan ayam?

S14: Saya cek tabel Punnett dan rasio genotipe/fenotipe. (Evaluating)

P : Bagaimana soal DNA?

S14: Saya bandingkan urutan mRNA dan asam amino dengan tabel kodon. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai pembelahan sel?

S14: Saya periksa diagram, jumlah kromosom, dan arah fase. (Evaluating)

P : Bagaimana menilai golongan darah?

S14: Saya cek tabel persilangan dan rasio fenotipe. (Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S14 menampilkan metakognisi yang cukup baik namun belum konsisten. Ia menjalankan langkah kerja berdasarkan rencana yang disusun sebelumnya, tetapi penerapannya belum sepenuhnya terstruktur. S14 menggunakan tabel atau diagram, namun sering kali hanya pada tahap awal dan tidak dilanjutkan hingga akhir pengerjaan. Dalam aspek monitoring, ia melakukan pengecekan ulang, tetapi hanya pada bagian tertentu tanpa memastikan kesesuaian seluruh langkah. Ketika menemui hasil yang meragukan, ia memeriksanya kembali, namun tidak selalu membandingkan dengan referensi atau catatan. Evaluasi dilakukan secara parsial—misalnya memeriksa ketepatan kombinasi genotipe—namun tidak mencakup keseluruhan proses penyelesaian. Aktivitas ini menunjukkan bahwa S14 memiliki kemampuan metakognitif kategori sedang, dengan proses yang berkembang tetapi belum mendalam.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S14. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S14. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal tersebut, menyusun rencana dan kemudian melaksanakannya, apakah Anda melakukan evaluasi terhadap hasil kerja Anda?

S14 : Tidak, Pak.

P : Mengapa tidak Anda lakukan?

S14 : Karena saya merasa jawaban yang saya tulis sudah benar, jadi saya tidak melihat perlunya mengecek lagi. (Evaluating)

Berdasarkan hasil wawancara, terlihat bahwa S14 tidak melakukan evaluasi terhadap pekerjaan yang telah diselesaikan. Ia mengaku biasanya langsung menyerahkan hasil pekerjaannya tanpa meninjau ulang langkah penyelesaian ataupun jawaban akhirnya.

15) Analisis Hasil S15 Berkategori Sedang

S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menunjukkan aktivitas metakognisi yang berbeda pada masing-masing tahap pemecahan masalah menurut polya. Selain itu S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang merupakan subjek yang menyelesaikan masalah yang diberikan tidak sampai pada tahapan evaluasi. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah sedang dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S15 mampu memahami masalah tetapi belum sepenuhnya tepat. S15 membaca soal sekali dan mengerti konteks permasalahan, namun ada bagian tertentu yang belum dipahami sehingga perlu bantuan atau membaca ulang.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S15 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori sedang menampilkan aktivitas metakognitif yang moderat. Dalam aspek *planning*, S15 membaca soal untuk menangkap inti persoalan, tetapi tidak menandai kata kunci atau menuliskan ulang informasi penting secara rutin. Pada aspek *monitoring*, S15 membaca ulang ketika merasa bingung, namun kemampuan menjelaskan isi soal secara lengkap masih terbatas. Evaluasi hanya dilakukan pada bagian yang diragukan tanpa meninjau seluruh informasi. Keseluruhan proses ini menunjukkan bahwa S15 memiliki kemampuan metakognitif yang cukup, tetapi belum konsisten dan belum mendalam seperti siswa kategori tinggi.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S15 berusaha merancang langkah penyelesaian, tetapi rencana yang ditulis tidak lengkap dan masih bersifat umum tanpa penjelasan yang rinci. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

P : Apa langkah pertama saat merencanakan penyelesaian?

S15: Saya cari dulu informasi yang penting di soal, pak. (Planning)

P : Bagaimana memilih strategi untuk tiap soal?

S15: Saya lihat dari contoh yang mirip, pak. Kalau persilangan saya pakai tabel Punnett, tapi kalau materi lain saya coba kira-kira dulu. (Planning)

P : Apakah Anda pernah mengganti strategi?

S15: Iya, pak. Kalau jalan pertama nggak berhasil, saya ganti, tapi seringnya bingung menentukan mana yang lebih tepat. (Monitoring)

P : Mengapa membuat rencana penting bagi Anda?

S15: Biar lebih mudah ngerjainnya dan nggak tersesat di tengah, pak. Tapi kadang saya lupa buat rencana dulu. (Planning)

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S15 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut. langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S15 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S15 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S15 melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Pada tahap pelaksanaan, S15 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang berada pada kategori sedang. Ia melaksanakan langkah-langkah sesuai rencana awal, tetapi tidak selalu mengikuti urutan secara konsisten. Penggunaan visual seperti tabel atau diagram tampak, namun penerapannya kurang lengkap dan kadang berhenti di tengah proses. Monitoring dilakukan, tetapi lebih bersifat reaktif—ia memeriksa hanya ketika merasa ragu. Evaluasi yang dilakukan S15 juga belum menyeluruh; ia menilai beberapa bagian penting seperti hasil persilangan atau proses translasi, tetapi tidak selalu memverifikasi keakuratan keseluruhan langkah. Dengan demikian, S15 sudah menerapkan strategi, monitoring, dan evaluasi, namun kedalaman serta keteraturannya masih terbatas, sehingga sesuai dengan karakter siswa kategori sedang.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S15. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S15. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal, menyusun rencana, dan melaksanakannya, apakah Anda melakukan evaluasi terhadap hasil kerja Anda? (Evaluating)

S15 : Tidak, Pak.

P : Kenapa tidak?

S15 : Saya kira jawaban saya sudah sesuai dengan apa yang saya pahami. Jadi saya langsung selesai saja, tidak sempat mengecek ulang. (Evaluating)

Hasil wawancara mengungkapkan bahwa S15 tidak melaksanakan evaluasi atas pekerjaan yang dibuat. S15 menjelaskan bahwa ia cenderung langsung mengumpulkan jawabannya tanpa melakukan pemeriksaan ulang terhadap langkah-langkah atau hasil akhirnya.

16) Analisis Hasil S16 Berkategori Rendah

S16 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Aktivitas metakognisi yang ditampilkan tidak konsisten dan cenderung minimal, terutama dalam hal perencanaan dan pemantauan proses penyelesaian. Selain itu, S16 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah merupakan subjek yang tidak mampu menyelesaikan masalah hingga tahap evaluasi maupun langkah penyelesaian yang lengkap. Berikut uraian analisis hasil jawaban S16 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah rendah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S16 mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan. S16 membaca soal tetapi tidak mampu menjelaskan kembali maksud soal dan bingung menentukan informasi yang penting.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Pada tahap memahami masalah, aktivitas metakognitif S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah tampak sangat terbatas dan kurang konsisten. Pada aspek planning, S1 hanya membaca soal secara sekilas tanpa melakukan penandaan kata kunci, tanpa menuliskan ulang informasi penting, dan tanpa menunjukkan strategi khusus untuk memahami konteks soal. Hal ini menandakan bahwa perencanaan yang dilakukan masih bersifat spontan dan tidak menunjukkan upaya sadar untuk mempersiapkan diri sebelum menyelesaikan masalah. Pada aspek monitoring, S1 tidak secara aktif memeriksa kembali pemahamannya; ia jarang mengulang bacaan dan tidak mampu menjelaskan isi soal dengan bahasanya sendiri. Ketika menemui bagian yang membingungkan, S1 tidak melakukan pengecekan ulang, melainkan langsung melanjutkan langkah berikutnya tanpa memastikan kebenaran pemahaman yang dimiliki. Pada aspek evaluating, kemampuan evaluasi hampir tidak tampak, ditandai dengan tidak adanya upaya untuk meninjau ulang informasi, membandingkan dengan sumber lain, ataupun memastikan relevansi data sebelum memutuskan langkah selanjutnya. Secara keseluruhan, S1 tidak menunjukkan proses metakognitif yang memadai dalam memahami masalah, yang mencerminkan karakteristik umum siswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S16 kesulitan menyusun rencana penyelesaian. S16 tidak menuliskan strategi ataupun langkah penyelesaian secara jelas dan tampak kebingungan memilih rumus. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut: Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana merencanakan soal persilangan ayam?

S16 : Saya buat tabel Punnett, pak. Tapi kadang salah, jadi dicek ulang. (Planning & Monitoring)

P : Bagaimana soal DNA?

S16 : Saya tulis urutan DNA menjadi mRNA kemudian menjadi asam amino, sambil cek tabel kodon. (Planning & Monitoring)

P : Apakah strategi berubah saat ragu?

S16 : Iya, kadang saya ulangi baca soal dan bandingkan catatan. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S16 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat terbatas. Ia tidak memilih strategi spesifik untuk setiap soal dan cenderung langsung mencoba menjawab tanpa mempertimbangkan pendekatan yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa S16 belum menyadari pentingnya visualisasi informasi dalam menyelesaikan soal yang kompleks. Selain itu, S16 tidak meninjau kembali rencananya sebelum memulai; ia jarang mempertimbangkan apakah langkah yang akan diambil efisien atau justru berpotensi menimbulkan kesalahan. Ketika menemui kerumitan, S16 tidak menyesuaikan strategi dan lebih cenderung melanjutkan dengan pola yang sama tanpa refleksi. Evaluasi awal terhadap kelayakan strategi juga tidak tampak. Kondisi ini membuatnya rentan melakukan kesalahan sejak awal. Secara keseluruhan, tahap perencanaan S16 mencerminkan metakognisi kategori rendah, ditandai dengan minimnya perencanaan, kurangnya penyesuaian strategi, dan tidak adanya evaluasi kritis terhadap langkah awal yang akan digunakan.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S16 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S16 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S16 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana menilai jawaban persilangan ayam?

S16: Saya cek tabel Punnett dan rasio, pak, kalau salah saya perbaiki.

P : Bagaimana soal DNA?

S16: Saya bandingkan urutan mRNA dan asam amino dengan catatan.

P : Bagaimana menilai pembelahan sel?

S16: Saya periksa diagram, arah kromosom, jumlah fase.

P : Bagaimana menilai golongan darah?

S16: Saya cek tabel persilangan dan hitung rasio fenotipe.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S16 menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat terbatas. Ia melaksanakan langkah-langkah penyelesaian tanpa mengikuti rencana yang jelas, bahkan sering berpindah langkah tanpa urutan logis. Penggunaan tabel, diagram, atau visual pendukung tidak dilakukan, sehingga proses pengerjaan tampak spontan. Monitoring hampir tidak terlihat; S16 jarang memeriksa kembali hasil sementara dan tidak membandingkan pekerjaannya dengan teori atau catatan. Ia melanjutkan langkah berikutnya meskipun bagian sebelumnya belum dipastikan kebenarannya. Evaluasi juga minim, ditunjukkan dengan tidak adanya pengecekan ulang terhadap hasil atau kesesuaian prosedur yang diambil. Secara keseluruhan, pelaksanaan S16 mencerminkan metakognisi kategori rendah karena tidak ada integrasi antara perencanaan, pemantauan, dan evaluasi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S16. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S16. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal dan melaksanakan rencana, apakah Anda mengevaluasi hasil pekerjaan Anda?

S16 : Tidak, Pak.

P : Mengapa?

S16 : Karena saya sudah yakin dengan langkah yang saya ambil. Jadi saya tidak merasa perlu memeriksa lagi.

(Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara tampak bahwa S16 tidak melakukan pengecekan ulang terhadap hasil kerjanya. Ia menyatakan bahwa dirinya terbiasa menyerahkan tugas begitu selesai dikerjakan, tanpa memeriksa proses maupun kebenaran jawabannya.

17) Analisis Hasil S17 Berkategori Rendah

S17 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Aktivitas metakognisi yang ditampilkan tidak konsisten dan cenderung minimal, terutama dalam hal perencanaan dan pemantauan proses penyelesaian. Selain itu, S17 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah merupakan subjek yang tidak mampu menyelesaikan masalah hingga tahap evaluasi maupun langkah penyelesaian yang lengkap. Berikut uraian analisis hasil jawaban S17 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah rendah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S17 belum dapat memahami masalah dengan baik. S17 hanya membaca soal sekali tanpa memperhatikan detail, sehingga tidak mengetahui apa yang ditanyakan dalam soal.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning, monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apa yang pertama kali Anda lakukan saat membaca soal?

S17 : Saya baca perlahan dan beberapa kali pak, kadang sambil lihat catatan. (Planning)

P : Apakah membaca sekali cukup?

S17: Tidak, saya baca dua atau tiga kali biar ngerti. (Planning)

P : Bagaimana memastikan sudah memahami soal?

S17: Saya coba jelaskan sendiri, tapi kadang masih bingung soal DNA. (Monitoring)

P : Bagian mana yang paling sulit?

S17: Persilangan ayam dan DNA, kadang genotipe dan urutan basa tertukar. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, aktivitas metakognitif S17 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah tampak sangat terbatas. Dalam aspek planning, S17 hanya membaca soal secara singkat tanpa menandai kata kunci atau menuliskan informasi penting, serta tidak menunjukkan strategi khusus untuk memahami konteks soal. Perencanaan yang dilakukan lebih bersifat spontan dan tidak terarah. Pada aspek monitoring, S17 jarang memeriksa kembali pemahamannya; ia tidak membaca ulang dan tidak mencoba menjelaskan soal dengan kata-katanya sendiri. Ketika menemui bagian yang membingungkan, S17 langsung melanjutkan langkah berikutnya tanpa memastikan pemahaman. Pada aspek evaluating, evaluasi hampir tidak terlihat, ditandai dengan tidak adanya usaha meninjau ulang data atau memeriksa relevansi informasi sebelum mengambil keputusan. Secara keseluruhan, S17 menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat minim, khas siswa kategori rendah.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S17 belum mampu membuat rencana penyelesaian. S17 hanya menyalin sebagian informasi dari soal tanpa merancang langkah penyelesaian. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apakah Anda membuat rencana sebelum mengerjakan soal?

S17: Jarang, saya langsung isi tabel atau gambar diagram. (Planning)

P : Bagaimana menentukan langkah yang harus dikerjakan?

S17 : Kadang saya lihat catatan dulu, tapi sering bingung mulai dari mana. (Monitoring)

P : Apakah Anda pernah mengganti cara mengerjakan?

S17 : Pernah, kalau salah saya coba ulang, tapi masih bingung urutannya. (Monitoring & Evaluating)

P : Mengapa tidak merencanakan dulu?

S17 : Saya pikir bisa langsung, tapi ternyata sering salah. (Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S17 menunjukkan aktivitas metakognitif yang masih sangat rendah. Ia tidak menetapkan strategi khusus sebelum mulai mengerjakan soal dan lebih cenderung langsung mencari jawaban tanpa memahami konteks masalah terlebih dahulu. S17 juga tidak meninjau atau mengevaluasi rencana sebelum memulai pengerjaan; ia tidak mempertimbangkan apakah langkah yang diambil sesuai atau efektif. Bahkan ketika menyadari bahwa soal cukup kompleks, ia tidak melakukan penyesuaian strategi, melainkan tetap melanjutkan tanpa refleksi. Kurangnya evaluasi awal membuat S17 sering kesulitan pada langkah selanjutnya. Secara keseluruhan, tahap perencanaan S17 mencerminkan metakognisi yang lemah, karena minimnya perencanaan, tidak adanya strategi alternatif, dan tidak adanya evaluasi terhadap langkah awal.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S17 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S17 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S17 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana saat menulis jawaban persilangan ayam?

S17: Kadang genotipe tertukar, jadi rasio fenotipe salah. (Monitoring)

P : Bagaimana soal DNA?

S17 : Saya bandingkan urutan mRNA dengan catatan, tapi kadang masih tertukar kodon. (Monitoring)

P : Bagaimana pembelahan sel?

S17 : Saya gambar diagram, tapi fase kadang salah. (Monitoring)

P : Bagaimana golongan darah?

S17 : Saya buat tabel, tapi beberapa kombinasi terlewat. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S17 memperlihatkan proses pengerjaan yang tidak terarah. Ia menjalankan langkah-langkah tanpa mengikuti strategi yang jelas dan sering menyelesaikan soal dengan cara mencoba-coba. Tabel atau diagram tidak digunakan, sehingga pemahaman visual tidak mendukung proses kerjanya. Monitoring hanya terjadi sesekali dan bukan bagian dari strategi sadar; S17 tidak memeriksa konsistensi jawabannya dan jarang membandingkan hasil dengan teori. Evaluasi hampir tidak tampak karena ia langsung menerima hasil sementara tanpa memverifikasi ulang. Dengan minimnya kontrol terhadap proses berpikir, pelaksanaan S17 menunjukkan karakteristik umum siswa kategori rendah.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S17. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S17. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Apakah Anda melakukan evaluasi setelah menyelesaikan pengerjaan soal?

S17 : Tidak, Pak.

P : Apa alasannya?

S17 : Saya merasa waktu cukup, tapi saya pikir jawaban saya sudah benar, jadi saya tidak mengeceknya lagi.

(Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa yang telah dilakukan terlihat bahwa S17 menjelaskan tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. S17 tidak melakukan evaluasi karena merasa bahwa hasil perhitungan yang didapat sudah benar tanpa perlu diperiksa kembali.

18) Analisis Hasil S18 Berkategori Rendah

S18 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Aktivitas metakognisi yang ditampilkan tidak konsisten dan cenderung minimal, terutama dalam hal perencanaan dan pemantauan proses penyelesaian. Selain itu, S18 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah merupakan subjek yang tidak mampu menyelesaikan masalah hingga tahap evaluasi maupun langkah penyelesaian yang lengkap. Berikut uraian analisis hasil jawaban S18 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah rendah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S18 pemahamannya terhadap masalah masih rendah. S18 tidak mampu mengidentifikasi data diketahui dan ditanyakan, bahkan setelah membaca ulang soal masih tampak kebingungan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah membaca soal, apa yang pertama kali kamu lakukan?

S18 : Saya baca pelan-pelan, pak. Kadang saya ulang lagi karena lupa. (Planning)

P : Apakah kamu menandai kata penting atau menulis ulang soal?

S18: Kadang pak, tapi sering lupa. Saya biasanya cuma baca dulu. (Planning)

P : Bagaimana kamu memastikan kamu paham soal?

S18: Saya coba ingat apa yang pernah belajar, pak. Kalau nggak ngerti, saya agak bingung. (Monitoring)

P : Adakah bagian yang sulit dipahami?

S18: Banyak, pak. Apalagi soal DNA, saya suka tertukar urutannya. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S18, pada tahap memahami masalah, memperlihatkan aktivitas metakognitif yang sangat terbatas dan tidak konsisten. Dalam aspek monitoring, S18 jarang melakukan pengecekan pemahaman; ia tidak membaca ulang bagian yang membingungkan dan tidak mencoba menjelaskan isi soal. Evaluasi yang dilakukan hampir tidak ada, karena S18 tidak meninjau kembali informasi atau membandingkan dengan referensi lain sebelum melanjutkan. Secara keseluruhan, S18 menunjukkan metakognisi yang sangat rendah, sesuai karakteristik siswa kategori rendah.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S18 tidak menyusun rencana penyelesaian sama sekali. Hasil pekerjaan menunjukkan bahwa S18 langsung mencoba menjawab tanpa menentukan strategi terlebih dahulu. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Bagaimana kamu membuat rencana sebelum mengerjakan soal?

S18: Saya nggak terlalu membuat rencana, pak. Biasanya langsung kerjakan. (Planning)

P : Apakah kamu mempertimbangkan langkah lain jika cara pertama salah?

S18: Kadang saya pikir, tapi sering bingung kalau salah. (Monitoring)

P : Kenapa tidak membuat tabel atau diagram?

S18: Lupa, pak. Kalau nggak tahu, biasanya langsung tulis jawaban. (Planning)

P : Apakah merasa butuh strategi khusus untuk soal berbeda?

S18: Kadang, tapi saya jarang pakai strategi. (Planning)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S18 menunjukkan proses yang kurang terarah dan jauh dari karakter perencanaan metakognitif. Ia membaca soal secara cepat tanpa menandai informasi penting atau menentukan strategi yang tepat. Pemilihan representasi visual seperti tabel, diagram, atau sketsa tidak dilakukan sama sekali, sehingga pemahaman yang terbentuk menjadi dangkal.

S18 tidak melakukan pengecekan ulang terhadap pemahamannya sebelum memulai pengerjaan, dan tidak menilai apakah langkah yang akan ditempuh sesuai dengan kebutuhan soal. Ketika metode yang ia gunakan mulai tampak tidak tepat, ia tidak mencoba mengubah atau menyesuaikan strategi. Minimnya evaluasi awal menyebabkan S18 sering melakukan pendekatan yang tidak relevan. Dengan demikian, perencanaan S18 menunjukkan metakognisi kategori rendah, ditandai oleh ketiadaan strategi, kurangnya pemantauan diri, dan tidak adanya refleksi sebelum memulai.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S18 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S18 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S18 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S18 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Saat mengerjakan, apakah kamu cek jawaban sebelum menulis?

S18: Jarang, pak. Saya langsung tulis. (Monitoring)

P : Bagaimana kalau ragu soal DNA atau genotipe?

S18: Saya tebak saja, pak. Kadang benar, kadang salah. (Monitoring)

P : Apakah kamu menggunakan strategi dari rencana sebelumnya?

S18: Jarang, karena saya nggak buat rencana. (Planning)

P : Apakah kamu merasa jawabanmu sudah benar?

S18: Kadang merasa yakin, tapi nggak selalu. (Monitoring)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa Pada tahap pelaksanaan, S18 menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat lemah. Langkah-langkah yang ia lakukan tidak mengikuti pola atau urutan yang sistematis dan sering dilakukan secara acak. Ia tidak menggunakan alat bantu seperti sketsa, diagram, atau tabel meskipun soal membutuhkannya. Monitoring nyaris tidak terlihat; S18 jarang mengecek kembali langkah yang telah dibuat dan tidak mengenali kesalahan yang mungkin muncul. Evaluasi juga tidak dilakukan, sehingga kesalahan kecil yang terjadi di awal terus terbawa hingga hasil akhir. Akibatnya, pelaksanaan S18 tidak menunjukkan keterlibatan metakognitif yang memadai.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S18. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S18. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal, menyusun rencana, dan melaksanakan jawaban, apakah Anda melakukan evaluasi?

S18 : Tidak, Pak.

P : Mengapa tidak Anda lakukan?

S18 : Karena saya pikir jawaban yang saya tulis sudah pas. Jadi saya langsung selesai tanpa mengecek lagi. (Evaluating)

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa Hasil wawancara menunjukkan bahwa S18 tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah diselesaikan. S18 menyampaikan bahwa ia terbiasa langsung menyerahkan hasil pekerjaan tanpa memeriksa kembali proses maupun jawaban akhir.

19) Analisis Hasil S19 Berkategori Rendah

S19 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Aktivitas metakognisi yang ditampilkan tidak konsisten dan cenderung minimal, terutama dalam hal perencanaan dan pemantauan proses penyelesaian. Selain itu, S19 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah merupakan subjek yang tidak mampu menyelesaikan masalah hingga tahap evaluasi maupun langkah penyelesaian yang lengkap. Berikut uraian analisis hasil jawaban S19 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah rendah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S19 kurang memahami masalah yang diberikan. S19 membaca soal secara terburu-buru dan salah menafsirkan maksud soal, sehingga arahan penyelesaian menjadi tidak tepat.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Setelah membaca soal, apa yang kamu lakukan pertama kali?”

S19: “Baca pelan-pelan, kadang bingung. Saya harus ulang beberapa kali.” (Planning)

P : “Apakah kamu menandai kata penting?”

S19: “Jarang pak, kadang lupa. Saya cuma fokus ke kata yang kelihatan penting.” **(Planning)**

P : “Bagaimana kamu tahu kalau sudah paham soal?”

S19: “Kalau saya bisa ingat catatan, mungkin sudah paham. Tapi kadang lupa.” **(Planning)**

P : “Bagian mana yang paling sulit?”

S19: “Soal DNA dan protein, pak. Urutannya sering tertukar.” **(Planning)**

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap memahami masalah, S19 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menampilkan aktivitas metakognitif yang minim. Dalam aspek planning, S19 membaca soal secara sekilas tanpa menandai kata kunci, menulis ulang informasi penting, atau menyiapkan strategi penyelesaian. Aktivitas perencanaan bersifat spontan dan tidak terstruktur. Pada aspek monitoring, S19 jarang mengecek kembali pemahamannya; ia tidak membaca ulang dan tidak mampu menjelaskan isi soal dengan bahasanya sendiri. Evaluating hampir tidak tampak, karena S19 tidak meninjau ulang data atau memastikan relevansi informasi sebelum mengambil langkah berikutnya. Keseluruhan proses ini menunjukkan bahwa S19 belum mengembangkan kemampuan metakognitif yang memadai, khas siswa dengan kategori rendah.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S19 menuliskan rencana penyelesaian yang tidak relevan dengan soal. Rumus yang dipilih tidak sesuai dan langkah yang ditulis tidak mengarah pada penyelesaian masalah. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Setelah memahami soal, langkah selanjutnya apa?”

S19: “Saya tulis jawaban pak, kadang bingung mau mulai dari mana.” **(Planning)**

P : “Apakah kamu menyesuaikan strategi tiap soal?”

S19: “Jarang, pak. Biasanya sama saja.” **(Planning)**

P : “Kalau soal terasa sulit, apakah ubah strategi?”

S19: “Kadang pak, tapi sering tetap coba cara pertama.” **(Monitoring)**

P : “Kenapa buat rencana dulu penting?”

S19: “Kalau saya bikin rencana, kadang masih bingung, pak.” **(Monitoring)**

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S19 memperlihatkan aktivitas metakognitif yang sangat terbatas. Ia tidak menentukan langkah-langkah pengerjaan secara jelas dan tampak bingung dalam memilih cara yang tepat untuk menyelesaikan soal. Representasi visual yang seharusnya dapat membantu, seperti tabel Punnett atau diagram transkripsi–translasi, tidak digunakan karena S19 tidak menyadari fungsinya dalam menyederhanakan masalah. Ia tidak mengevaluasi pemahamannya terhadap soal maupun kesesuaian strategi sebelum memulai pengerjaan. Ketika rencana awal yang ia bayangkan kurang tepat, S19 tidak mencoba meninjau kembali langkahnya atau mencari alternatif. Ketidadaan evaluasi awal membuat pekerjaan S19 rentan dipenuhi kekeliruan sejak awal. Secara keseluruhan, tahap perencanaan S19 menunjukkan karakter metakognitif kategori rendah, karena ia belum mampu menyusun strategi, belum mampu menilai kelayakannya, dan tidak melakukan refleksi terhadap langkah awal.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S19 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S19 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S19 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Apakah saat menulis jawaban, kamu mengecek langkah-langkahnya?”

S19: “Kadang pak, tapi jarang. Lanjut saja menulis apa yang saya pahami.” **(Monitoring)**

P : “Kalau salah, apa yang dilakukan?”

S19: “Hapus dan coba lagi, kadang tetap bingung.”

P : “Pakai catatan saat menulis jawaban?”

S19: “Ya pak, kalau lupa urutan.”

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S19 menampilkan pengerjaan yang kurang terstruktur dan jauh dari rencana yang seharusnya. Ia mengerjakan soal tanpa mempertimbangkan langkah-langkah yang tepat dan tidak memakai representasi visual yang diperlukan. Monitoring hanya muncul ketika ia mengalami kebingungan, namun tidak menghasilkan koreksi yang memadai. Ia tidak memeriksa hasil parsial atau memastikan kesesuaiannya dengan konsep dasar. Evaluasi pun tidak hadir, terlihat dari keputusan menyelesaikan jawaban tanpa meninjau ulang keakuratan proses yang dilakukan.

Keseluruhan aktivitas ini menegaskan bahwa S19 berada pada kategori rendah dalam hal metakognisi selama pelaksanaan.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S19. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S19.

Berdasarkan deskripsi wawancara, S19 tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. S19 mengungkapkan bahwa ia belum memahami cara menilai kembali langkah-langkah yang digunakan, sehingga tahap evaluasi tidak dilakukan.

20) Analisis Hasil S20 Berkategori Rendah

S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah menunjukkan aktivitas metakognisi yang lebih terbatas pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Aktivitas metakognisi yang ditampilkan tidak konsisten dan cenderung minimal, terutama dalam hal perencanaan dan pemantauan proses penyelesaian. Selain itu, S1 dengan kemampuan pemecahan masalah kategori rendah merupakan subjek yang tidak mampu menyelesaikan masalah hingga tahap evaluasi maupun langkah penyelesaian yang lengkap. Berikut uraian analisis hasil jawaban S1 dengan kategori kemampuan pemecahan masalah rendah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

a. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Memahami” dalam pemecahan masalah

S20 tidak memahami masalah dengan baik. S20 hanya fokus pada sebagian informasi dalam soal dan mengabaikan bagian penting lainnya, membuatnya tidak mengetahui langkah yang harus dilakukan.

Pada tahapan ini aktivitas metakognisi aktivitas metakognisi yang muncul Adalah *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Langkah pertama setelah membaca soal?”

S20: “Baca pelan-pelan, kadang harus ulang beberapa kali.”

P : “Menandai kata penting?”

S20: “Jarang pak, mudah lupa.”

P : “Bagaimana tahu sudah paham?”

S20: “Kalau bisa ingat catatan, mungkin sudah paham, tapi kadang lupa.”

P : “Bagian sulit?”

S20: “Soal DNA dan protein pak, sering tertukar urutannya.”

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S20, pada tahap memahami masalah, menunjukkan aktivitas metakognitif yang sangat terbatas. Pada aspek *planning*, S20 hanya membaca soal secara cepat tanpa menandai kata kunci, menyusun ulang data, atau menggunakan strategi tertentu untuk memahami konteks soal. Perencanaan yang dilakukan bersifat reaktif dan spontan. Dalam aspek *monitoring*, S20 jarang memeriksa pemahaman; ia tidak membaca ulang dan tidak menjelaskan kembali isi soal dengan kata-katanya sendiri. Pada aspek *evaluating*, hampir tidak terlihat usaha untuk meninjau kembali informasi, membandingkan dengan sumber lain, atau memastikan relevansi data sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya. Secara keseluruhan, S20 memperlihatkan kemampuan metakognitif yang sangat minim, sesuai karakteristik siswa kategori rendah.

b. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Merencanakan” dalam pemecahan masalah

S20 belum mampu menyusun rencana penyelesaian dengan benar. Tulisan yang dibuat tidak menunjukkan adanya tahapan perencanaan sehingga penyelesaian menjadi tidak terarah. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pekerjaan berikut:

Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Langkah selanjutnya setelah memahami soal?”

S20: “Langsung tulis jawaban, kadang bingung mau mulai dari mana.”

P : “Menyesuaikan strategi tiap soal?”

S20: “Jarang pak, biasanya sama saja.”

P : “Kalau soal sulit, ubah strategi?”

S20: “Kadang pak, tapi sering tetap cara pertama.”

P : “Kenapa bikin rencana?”

S20: “Kadang bikin rencana, tapi tetap bingung.”

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap perencanaan, S20 menunjukkan kemampuan yang sangat rendah dalam menyiapkan langkah penyelesaian masalah. Ia tidak

menyusun strategi yang jelas dan langsung mencoba mengerjakan soal tanpa memahami struktur permasalahan. Tabel, diagram, maupun sketsa tidak digunakan, sehingga ia tidak memanfaatkan visualisasi yang dapat membantu mengorganisasi informasi. S20 juga tidak meninjau kembali pemahaman atau rencana sebelum memulai; ia tidak mempertimbangkan efektivitas ataupun relevansi pendekatan yang dipilih. Ketika menemui kesulitan, ia tidak melakukan evaluasi terhadap rencananya, melainkan melanjutkan dengan cara coba-coba tanpa refleksi. Ketiadaan evaluasi awal menyebabkan langkah-langkah yang digunakan sering tidak sesuai dengan konsep yang benar. Secara keseluruhan, tahap perencanaan S20 menggambarkan metakognisi kategori rendah, ditandai oleh perencanaan yang minim, tidak adanya penyesuaian strategi, dan lemahnya evaluasi awal terhadap pendekatan penyelesaian.

c. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Melaksanakan” dalam pemecahan masalah

Setelah S20 menyusun rencana dalam menyelesaikan soal tersebut, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana yang telah disusun. Berikut gambar hasil kerja S20 dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Pada tahapan ini S20 menjelaskan tentang pelaksanaan rencana yang telah disusun apakah sesuai atau tidak. Selain itu pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang muncul pada saat S20 melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : “Cek langkah-langkah saat menulis jawaban?”

S20 : “Kadang pak, jarang.”

P : “Kalau salah, apa dilakukan?”

S20 : “Hapus dan tulis lagi, kadang tetap bingung.”

P : “Pakai catatan saat menulis jawaban?”

S20 : “Ya pak, kalau lupa urutan.”

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa pada tahap pelaksanaan, S20 menunjukkan kemampuan metakognitif yang minimum. Langkah-langkah penyelesaian dilakukan tanpa mengikuti rencana dan sering kali tidak memiliki urutan logis. Monitoring hampir tidak dilakukan—S20 tidak meninjau hasil sementara dan tidak membandingkannya dengan teori. Ketika menemukan kesulitan, ia cenderung menebak atau langsung melanjutkan tanpa memperbaiki bagian sebelumnya. Evaluasi juga tidak tampak karena tidak ada upaya memeriksa kembali kesesuaian jawaban secara keseluruhan. Dengan demikian, pelaksanaan S20 mencerminkan metakognisi kategori rendah yang tidak melibatkan pengawasan maupun evaluasi.

d. Analisis aktivitas metakognisi pada langkah “Mengevaluasi” dalam pemecahan masalah

Selanjutnya setelah melaksanakan rencana yang telah disusun, tahapan berikutnya yang terdapat pada polya adalah evaluasi/mengecek kembali. Pada tahapan ini peneliti juga ingin melihat aktivitas metakognisi yang terjadi pada S20. Hanya saja tahapan ini tidak dilakukan oleh S20. Hal ini dapat dilihat dari petikan wawancara berikut:

P : Setelah Anda memahami soal, menyusun rencana, dan melaksanakan jawaban, apakah Anda melakukan evaluasi?

S20 : Tidak, Pak.

P : Mengapa tidak Anda lakukan?

S20 : Karena saya pikir jawaban yang saya tulis sudah pas. Jadi saya langsung selesai tanpa mengecek lagi.

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa S20 tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah diselesaikan. S20 menyampaikan bahwa ia terbiasa langsung menyerahkan hasil pekerjaan tanpa memeriksa kembali proses maupun jawaban akhir.

3.2. Diskusi

Berdasarkan hasil analisis pada subjek berdasarkan masing-masing kategori, terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah genetika siswa berdasarkan metakognisi sudah terkategori baik. Siswa bisa merencanakan dengan baik bagaimana penyelesaian yang akan dilakukan. Siswa dapat mengaitkan pelajaran - pelajaran yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. Siswa dapat melaksanakan strategi/rencana yang telah disusun. Selain itu aspek aktivitas metakognisi siswa juga menggambarkan bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memecahkan masalah yang telah diberikan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aldiono et al., 2022) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang jelas antara kemampuan metakognisi dengan kemampuan pemecahan masalah siswa pada masa pandemi Covid-19. Siswa dengan kemampuan metakognisi tinggi mampu menyelesaikan masalah pada seluruh tahapan pemecahan masalah, mulai dari memahami masalah hingga mengevaluasi penyelesaian. Siswa dengan metakognisi sedang hanya dapat menyelesaikan beberapa tahapan, sedangkan siswa dengan metakognisi rendah cenderung berhenti pada tahap perencanaan dan belum dapat melanjutkan ke tahap penyelesaian. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang peneliti lakukan, di mana subjek menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang berbeda-beda sesuai tingkat metakognisinya: ada yang mampu menyelesaikan seluruh tahapan, ada yang hanya mampu mencapai beberapa tahapan, dan ada pula yang berhenti pada tahap perencanaan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Muhali, 2021) menunjukkan bahwa penerapan model *Creative Problem Solving* (CPS) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, keterampilan proses sains, serta kesadaran metakognisi peserta didik. Peserta didik dengan kesadaran metakognisi tinggi mampu menyelesaikan seluruh tahapan pemecahan masalah secara sistematis, sementara peserta didik dengan kesadaran metakognisi sedang hanya dapat menyelesaikan beberapa tahapan, dan peserta didik dengan kesadaran metakognisi rendah cenderung berhenti pada tahap perencanaan tanpa mampu menyelesaikan tahap-tahap berikutnya. Temuan tersebut selaras dengan hasil penelitian yang peneliti lakukan, di mana subjek menunjukkan variasi kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tingkat metakognisinya: ada yang berhasil menyelesaikan semua tahapan, ada yang hanya mencapai beberapa tahapan, dan ada pula yang berhenti pada tahap perencanaan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Zebua et al., 2022) menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah melalui pendekatan *problem solving* berada pada kategori bervariasi sesuai tingkat metakognisi masing-masing. Siswa dengan kemampuan metakognitif tinggi mampu menyelesaikan semua tahapan pemecahan masalah secara lengkap, mulai dari memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan penyelesaian, hingga mengevaluasi hasil. Siswa dengan kemampuan metakognitif sedang hanya mampu menyelesaikan beberapa tahapan pemecahan masalah, sedangkan siswa dengan kemampuan metakognitif rendah umumnya berhenti pada tahap perencanaan dan belum dapat melanjutkan ke tahap pelaksanaan maupun evaluasi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang peneliti lakukan, di mana subjek menunjukkan variasi dalam kemampuan pemecahan masalah: ada yang mampu menyelesaikan seluruh tahapan, ada yang hanya menuntaskan beberapa tahapan, dan ada pula yang berhenti pada tahap perencanaan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mabaso, 2024) menjelaskan bahwa metakognisi memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kesadaran metakognitif yang baik mampu merencanakan strategi penyelesaian, memonitor proses berpikir, dan mengevaluasi hasil secara efektif sehingga menghasilkan kinerja akademik yang lebih baik. Selain itu, Mabaso juga menemukan bahwa metakognisi berkontribusi signifikan terhadap kemampuan problem-solving karena siswa yang mampu mengendalikan proses berpikirnya cenderung lebih mampu memilih dan menyesuaikan strategi penyelesaian masalah yang tepat. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan peneliti, di mana subjek penelitian juga menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang baik berdasarkan metakognisinya. Subjek mampu menyelesaikan masalah melalui beberapa tahapan pemecahan, mulai dari memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana, hingga mengevaluasi kembali hasil yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa metakognisi berperan penting dalam membantu siswa mengatur proses berpikirnya serta menentukan langkah penyelesaian masalah secara efektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan metakognisi adalah baik. Dalam memecahkan masalah yang diberikan siswa telah menggunakan langkah-langkah polya untuk menyelesaikan soal, meskipun masih ditemukan siswa yang menyelesaikan soal tanpa menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah menurut polya. Selain itu pada saat menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah menurut polya, tahapan evaluasi menjadi tahapan yang paling sedikit dilakukan oleh siswa. Padahal tahapan evaluasi merupakan tahapan penting dalam menyelesaikan masalah. Pada tahapan ini siswa dituntut untuk lebih teliti dalam memastikan jawaban yang telah dikerjakan apakah terdapat kekeliruan atau tidak. Jika terdapat kekeliruan maka siswa dapat melakukan perbaikan.

Untuk itu hendaknya guru memberikan bimbingan dan arahan dalam menggunakan metakognisi secara optimal. Guru dapat membangkitkan metakognisi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memancing siswa untuk berpikir lebih optimal sehingga memperoleh hasil yang memuaskan dalam memecahkan masalah genetika yang telah diberikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan analisis data yang dilakukan oleh peneliti, maka disimpulkan bahwa dapat digambarkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan masalah genetika yang telah diberikan terkategori baik. Sebagian siswa dapat menggunakan langkah-langkah polya dalam menyelesaikan masalah yang telah diberikan. Sedangkan sebagian besar siswa lainnya hanya sampai pada tahapan merencanakan atau melaksanakan pada penyelesaian masalah menurut polya, tidak sampai pada tahapan evaluasi.

Kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan metakognisi terkategori baik. Hal ini ditunjukkan oleh siswa saat dilakukannya wawancara terkait dengan bagaimana proses yang dilakukan siswa tersebut dalam menjawab atau menyelesaikan soal yang telah diberikan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa aktivitas metakognisi siswa yang meliputi awarness (kesadaran), regulasi dan evaluasi terlihat pada saat siswa memecahkan masalah yang telah diberikan..

4.2. Saran

Disarankan kepada guru hendaknya lebih melatih kembali kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa ataupun menggunakan soal-soal yang dapat melatih siswa dalam menyelesaikan masalah genetika. Guru juga hendaknya menekankan kembali kepada siswa untuk melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Hal ini disebabkan, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan subjek cenderung tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerja yang telah dilakukan. Padahal evaluasi merupakan tahapan yang dapat digunakan subjek untuk memastikan apakah hasil kerja yang dilakukan benar atau salah. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggali informasi lebih mendalam terkait dengan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan metakognisi. Peneliti diharapkan dapat menemukan informasi terkait aktivitas metakognisi siswa dalam memecahkan masalah genetika, mengapa aktivitas memantau dan evaluasi siswa tidak berjalan secara maksimal dalam memecahkan masalah genetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiono, M., M, L. K., Rosidi, I., & Madura, U. T. (2022). *ANALISIS HUBUNGAN KEMAMPUAN METAKOGNISI DENGAN*. 4(3), 242–248.
- Laila, Z., Aima, Z., & Yunita, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa. *Horizon*, 1(3), 588–600. <https://doi.org/10.22202/horizon.v1i3.5257>
- Mabaso, B. (2024). *Fostering Metacognition , Motivation , and Problem-Solving in Secondary School Biology : A Mixed-Methods Study on Instructional Strategies and Student Outcomes*. 1(1), 1–11.
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, 4(1), 93–114. <https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Muamanah, H., & Suyadi. (2020). Pelaksanaan Teori Belajar Bermakna David Ausubel Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Belajea: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(01), 162–180. <https://doi.org/10.29240/belajea.v5>
- Muhali. (2021). *Implementation of the Creative Problem Solving Model to Improve Problem Solving Ability, Science Process Skills, and Metacognition Awareness of Learners*. 9(1), 45–57.
- Muthmainnah, T. A., Ariya, A. A., & Adnan, A. (2024). Konsep Dasar Metakognisi dalam Proses Pembelajaran. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(12), 13549–13556. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i12.6356>
- Riana, P. C., Syamsurizal, S., & Haryanto, H. (2024). Implementation of lesson study based on transcript-based lesson analysis on student learning activity. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 12(1), 87–98. <https://doi.org/10.23971>
- Rizalia, S., Andi, & Syam, N. (2020). Penguasaan Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Tadris Biologi Melalui Tugas Menulis Jurnal Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(1).
- Sari, D. K., & Wati, F. (2021). Pemecahan masalah dalam pembelajaran genetika di SMA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(3), 142–150.
- Suryaningtyas, S., & Setyaningrum, W. (2020). Analisis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 74–87. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1>.
- Zebua, M. B., Harefa, A. O., & Harefa, A. R. (2022). *Analisis Kemampuan Metakognitif Siswa dalam Memecahkan Masalah dengan Menggunakan Pendekatan Problem Solving di Kelas VIII SMP Negeri 2 Tugalaoyo*. 1(4), 493–512.