

BAB VI

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Map* (PBL-MM) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif peserta didik pada pembelajaran isu energi alternatif. Model ini membantu peserta didik melihat keterkaitan antar komponen dalam sistem energi secara lebih menyeluruh. Peningkatan kemampuan berpikir sistem peserta didik yang mengikuti model PBL-MM secara keseluruhan berada pada kategori sedang. Peningkatan kemampuan berpikir sistem dalam kategori tinggi pada indikator Dimensi tersembunyi dan Pengakuan kausalitas. Sedangkan indikator lainnya berada pada kategori sedang yaitu Mengidentifikasi dan memahami umpan balik, Memahami perilaku dinamis, Melihat keseluruhan, Memahami mekanisme sistem, Prediksi masa depan dan indikator Mengidentifikasi titik intervensi. Implementasi model PBL-MM secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan berpikir sistem peserta didik dibanding implementasi model PBL tanpa *Mind Map*.

Penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Map* (PBL-MM) mampu memberikan peningkatan regulasi metakognitif yang lebih optimal dibandingkan dengan PBL tanpa *mind map*. Peserta didik pada kelas eksperimen tidak hanya mengalami pergeseran kemampuan yang lebih signifikan dari *pretest* ke *posttest*, tetapi juga mampu menghadapi item dengan tingkat kesulitan tinggi, khususnya pada indikator Strategi Pengelolaan Informasi. Hal ini mengindikasikan bahwa *mind map* dapat membantu mengorganisasi dan menyusun informasi secara sistematis. Sebaliknya, pada kelas kontrol, peningkatan regulasi metakognitif relatif terbatas. Peserta didik cenderung hanya berkembang pada indikator yang lebih praktis seperti Perencanaan dan Strategi Perbaikan, sementara pada aspek yang lebih kompleks seperti pengelolaan informasi, kemajuan mereka masih minim. Perbedaan hasil ini menegaskan bahwa keberadaan *mind map* dalam PBL berkontribusi signifikan dalam mengatasi tantangan regulasi metakognitif, terutama

ketika peserta didik harus mengelola dan mengintegrasikan informasi yang kompleks. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa PBL-MM lebih efektif dibandingkan PBL tanpa *Mind Map* dalam meningkatkan regulasi metakognitif peserta didik pada pembelajaran isu energi alternatif.

Namun demikian, hubungan antara kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif berada pada kategori sangat rendah dan tidak signifikan. Kategori sangat rendah ini menunjukkan bahwa meskipun kedua kemampuan tersebut sama-sama meningkat, peningkatan tersebut cenderung berkembang secara independen satu sama lain. Dengan kata lain, model PBL-MM mampu meningkatkan kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif secara terpisah, tetapi tidak secara langsung membangun keterkaitan yang kuat di antara keduanya.

6.2 Implikasi

Temuan penelitian ini memberikan implikasi penting baik secara teoretis maupun praktis dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran isu-isu kompleks seperti energi alternatif. Secara teoretis, penelitian ini menguatkan relevansi model *Problem Based Learning* (PBL) dalam mendorong peningkatan kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif, serta menambahkan bukti empiris bahwa penggunaan *mind map* sebagai alat bantu visual dapat memperkuat efektivitas model tersebut. Secara praktis, hasil ini mendorong guru dan pengembang kurikulum untuk mempertimbangkan integrasi strategi visualisasi ke dalam model pembelajaran berbasis masalah sebagai pendekatan pembelajaran yang lebih holistik, kreatif, dan adaptif terhadap tuntutan abad ke-21.

6.3 Rekomendasi

Berdasarkan temuan penelitian mengenai penerapan model PBL-MM terhadap kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif pada isu energi alternatif, maka penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada hal-hal berikut:

1. Pendalaman indikator kemampuan berpikir sistem

Penelitian ini menunjukkan bahwa indikator Dimensi tersembunyi dan Pengakuan kausalitas meningkat pada kategori tinggi, sementara indikator lain

hanya berada pada kategori sedang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu mengkaji strategi pembelajaran yang lebih spesifik untuk memperkuat indikator seperti Mengidentifikasi dan memahami umpan balik, Memahami perilaku dinamis, Melihat keseluruhan, Memahami Mekanisme sistem, prediksi masa depan dan Mengidentifikasi titik intervensi.

2. Hubungan antara kemampuan berpikir sistem dan regulasi metakognitif
Temuan menunjukkan bahwa keterkaitan antara kedua kemampuan ini sangat rendah dan tidak signifikan. Dengan demikian, penelitian lanjutan perlu mengeksplorasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan hal ini.