

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### A. Kemampuan Penalaran Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA ditinjau dari Aspek Konten.

Aspek konten dalam studi PISA dimaknai sebagai isi atau materi atau subjek matematika yang dipejari di sekolah. Pada *PISA 2015* konten matematika yang diamati dibagi menjadi empat bagian yaitu perubahan dan hubungan (*Change and Relationship*); ruang dan bentuk; bilangan (*quantity*); ketidakpastian dan data (*uncertainly and data*).<sup>119</sup> Untuk hasil analisa kemampuan penalaran matematika siswa diantara sebagai berikut;

##### 1. Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang lebih baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun rendah. Kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dalam memahami empat soal berstandar *PISA* yang diberikan dapat mengetahui dan menyebutkan langkah penyelesaian dengan menggunakan pemahaman konsep dasar matematika dengan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan tertentu sesuai dengan prinsip dari soal *PISA* yang lebih menekankan pada konsep dasar. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian

---

<sup>119</sup> OECD. *PISA 2015 Assessment and Analytical ...*

tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>120</sup> Dalam memahami masalah dari soal yang diberikan, kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi mampu menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>121</sup> Kedua siswa mampu melakukan permisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika pada masalah soal berstandar *PISA* nomor 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami masalah dengan baik, serta memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mengajukan dugaan pemecahan masalah.<sup>122</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam merencanakan pemecahan masalah atau penyelesaian soal berstandar *PISA* menggunakan rumus dasar lingkaran pada masalah 1 dan menggunakan substitusi serta menggunakan system eliminasi pada masalah 2. Hal tersebut sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>123</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran deduktif yakni melakukan manipulasi matematika.<sup>124</sup>

---

<sup>120</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>121</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

<sup>122</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>123</sup> George Polya, *How To Solve It, Second Edition*, (New Princton: University Press, 1973), hal. 92.

<sup>124</sup>Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

Tahap melaksanakan pemecahan masalah kedua siswa mampu mengoperasikan cara yang digunakan untuk menyelesaikan dan menjawab masalah pada soal berstandar *PISA*. Berdasarkan hasil tes dan wawancara kedua siswa mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi sebagai bukti dari kebenaran jawaban. Hal tersebut sesuai dengan langkah penyelesaian masalah menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah maka harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>125</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi juga memenuhi indikator menyusun bukti dan memberikan alasan dari penggunaan cara yang telah digunakan.<sup>126</sup> Kedua siswa mampu menarik kesimpulan dengan benar di setiap masalah pada soal berstandar *PISA* yang telah diberikan dan menjelaskan cara memperoleh kesimpulan Hal ini sesuai dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>127</sup> Kedua siswa telah memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mampu menarik kesimpulan.<sup>128</sup>

Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi mampu memeriksa kebenaran atas jawaban dari yang mereka berikan dengan baik. Hal ini telah sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>129</sup>

---

<sup>125</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>126</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>127</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 71.

<sup>128</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>129</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa memenuhi indikator penalaran deduktif yakni memeriksa kesahihan argumen.<sup>130</sup>

## 2. Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika sedang mempunyai tingkat kemampuan berada tepat di tengah antara siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dan dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Terdapat dua siswa yang menjadi subjek kemampuan penalaran matematika sedang. Kedua siswa tersebut memahami permasalahan yang disajikan berupa soal berstandar *PISA* serupa dengan yang pernah dikerjakan sebelumnya. Salah satu siswa dari dua siswa berkemampuan penalaran matematika sedang yaitu S3 juga dapat menyebutkan ciri dari soal yang pernah dikerjakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran induktif ketika akan mengerjakan suatu soal matematika akan mencari dan melihat contoh atau soal yang serupa dengan soal yang akan mereka kerjakan.<sup>131</sup> Dengan demikian, siswa dengan kemampuan matematika sedang memenuhi indikator penalaran induktif yaitu generalisasi proses dan analogi.<sup>132</sup> Dalam memahami masalah siswa mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, meski masih terdapat ketidaksempurnaan dalam menuliskannya. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap

---

<sup>130</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>131</sup> Siti Mukaromah, *Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII MTs Qoidatul Marom Kauman Tulungagung pada Materi Lingkaran Tahun Ajaran 2013/2014*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hal. 58.

<sup>132</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>133</sup> Salah satu siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu melakukan pemisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika dari masalah 2 soal berstandar *PISA* yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika sedang dapat memahami masalah dengan cukup baik.

Kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam merencanakan pemecahan masalah soal berstandar *PISA* menggunakan substitusi nilai dan eliminasi dengan menggunakan konsep SPLDV, sedangkan S3 pada masalah 1 masih mengalami kebingungan dan S4 pada masalah 4. Hal tersebut sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>134</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>135</sup> Tahap melaksanakan pemecahan masalah, S3 kurang mampu memecahkan permasalahan pada masalah 1 dan S4 kurang mampu pada masalah 4. Meski terdapat kekurangan di beberapa masalah yang disediakan kedua siswa mampu memecahkan permasalahan pada masalah lainnya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada ke empat masalah yang disajikan siswa mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Namun pada masalah pertama, S3 belum

---

<sup>133</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan...*, hal. 10.

<sup>134</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>135</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

mampu menarik kesimpulan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang mengatakan bahwa penalaran induktif merupakan suatu aktivitas berfikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum (*general*) berdasarkan pernyataan khusus yang diketahui benar.<sup>136</sup> Sesuai pula dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>137</sup> Kedua siswa memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>138</sup>

Pada tahap memeriksa kebenarannn dari jawaban, kedua siswa mampu memeriksa kebenaran atas jawaban yang mereka berikan. Namun pada beberapa masalah yang kuran mampu yaitu S3 kurang mampu pada masalah 1 dan S4 pada masalah 4. Hal ini telah sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>139</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa kurang mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>140</sup>

---

<sup>136</sup> Fadjar Shadiq, *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 35.

<sup>137</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>138</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>139</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>140</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

### 3. Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang kurang baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun tinggi. Terdapat dua siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Kedua siswa tersebut dapat mengetahui dan menyebutkan langkah-langkah penyelesaian, namun pada masalah 4 masih belum dapat menyebutkan langkah-langkah penyelesaiannya. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>141</sup> Dalam memahami masalah, kedua siswa tersebut kurang dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini, kedua siswa tersebut belum sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>142</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu melakukan pemisalan meskipun belum sempurna pada masalah pertama. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika rendah belum dapat memahami masalah dengan baik. Siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam merencanakan pemecahan masalah pertama

---

<sup>141</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>142</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

dengan langsung mengalikan tanpa menggunakan langkah-langkah penyelesaian. Sedangkan salah seorang siswa lupa bagaimana merencanakan pemecahan masalah yang akan dilakukan. Hal tersebut belum sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>143</sup> Kedua siswa juga melakukan hal-hal dalam rangka memperkirakan jawaban atau solusi maupun kecenderungan namun belum sempurna. Keduanya belum memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>144</sup> Pada tahap melaksanakan pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi pada masalah 4. Padahal menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>145</sup> Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada kedua masalah, kedua siswa belum mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Sehingga kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>146</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu memeriksa kebenaran dari jawaban pada masalah pertama dan keempat. Hal ini belum sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian

---

<sup>143</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>144</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>145</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>146</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>147</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>148</sup>

## **B. Kemampuan Penalaran Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA ditinjau dari Aspek Proses**

Aspek proses didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika untuk memecahkan masalah. Selanjutnya kerangka penilaian literasi matematika dalam PISA menyebutkan bahwa kemampuan proses melibatkan tiga indikator yaitu 1) merumuskan masalah secara matematis, 2) menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur, dan penalaran, 3) menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.<sup>149</sup> Berikut hasil analisis kemampuan penalaran matematika dari aspek proses;

### **1. Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi**

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang lebih baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun rendah. Kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dalam memahami empat soal berstandar *PISA* yang diberikan dapat mengetahui dan menyebutkan langkah penyelesaian dengan menggunakan pemahaman konsep dasar

---

<sup>147</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>148</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>149</sup> *Ibid*,

matematika dengan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan tertentu sesuai dengan prinsip dari soal *PISA* yang lebih menekankan pada konsep dasar. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>150</sup> Dalam memahami masalah dari soal yang diberikan, kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi mampu menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>151</sup> Kedua siswa mampu melakukan permisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika pada masalah soal berstandar *PISA* nomor 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami masalah dengan baik, serta memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mengajukan dugaan pemecahan masalah.<sup>152</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam merencanakan pemecahan masalah atau penyelesaian soal berstandar *PISA* menggunakan rumus dasar lingkaran pada masalah 1 dan menggunakan substitusi serta menggunakan system eliminasi pada masalah 2. Hal tersebut

---

<sup>150</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>151</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

<sup>152</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>153</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran deduktif yakni melakukan manipulasi matematika.<sup>154</sup>

Tahap melaksanakan pemecahan masalah kedua siswa mampu mengoperasikan cara yang digunakan untuk menyelesaikan dan menjawab masalah pada soal berstandar *PISA*. Berdasarkan hasil tes dan wawancara kedua siswa mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi sebagai bukti dari kebenaran jawaban. Hal tersebut sesuai dengan langkah penyelesaian masalah menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah maka harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>155</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi juga memenuhi indikator menyusun bukti dan memberikan alasan dari penggunaan cara yang telah digunakan.<sup>156</sup> Kedua siswa mampu menarik kesimpulan dengan benar di setiap masalah pada soal berstandar *PISA* yang telah diberikan dan menjelaskan cara memperoleh kesimpulan Hal ini sesuai dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>157</sup> Kedua siswa telah memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mampu menarik kesimpulan.<sup>158</sup>

---

<sup>153</sup> George Polya, *How To Solve It, Second Edition*, (New Prinction: University Press, 1973), hal. 92.

<sup>154</sup>Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>155</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>156</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>157</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 71.

<sup>158</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi mampu memeriksa kebenaran atas jawaban dari yang mereka berikan dengan baik. Hal ini telah sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>159</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa memenuhi indikator penalaran deduktif yakni memeriksa kesahihan argumen.<sup>160</sup>

## 2. Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika sedang mempunyai tingkat kemampuan berada tepat di tengah antara siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dan dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Terdapat dua siswa yang menjadi subjek kemampuan penalaran matematika sedang. Kedua siswa tersebut memahami permasalahan yang disajikan berupa soal berstandar *PISA* serupa dengan yang pernah dikerjakan sebelumnya. Salah satu siswa dari dua siswa berkemampuan penalaran matematika sedang yaitu S3 juga dapat menyebutkan ciri dari soal yang pernah dikerjakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran induktif ketika akan mengerjakan suatu soal matematika akan mencari dan melihat contoh atau soal yang serupa dengan soal yang akan mereka kerjakan.<sup>161</sup> Dengan demikian, siswa dengan kemampuan matematika sedang memenuhi indikator penalaran

---

<sup>159</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>160</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>161</sup> Siti Mukaromah, *Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII MTs Qoidatul Marom Kauman Tulungagung pada Materi Lingkaran Tahun Ajaran 2013/2014*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hal. 58.

induktif yaitu generalisasi proses dan analogi.<sup>162</sup> Dalam memahami masalah siswa mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, meski masih terdapat ketidaksempurnaan dalam menuliskannya. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>163</sup> Salah satu siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu melakukan pemisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika dari masalah 2 soal berstandar *PISA* yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika sedang dapat memahami masalah dengan cukup baik.

Kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam merencanakan pemecahan masalah soal berstandar *PISA* menggunakan substitusi nilai dan eliminasi dengan menggunakan konsep SPLDV, sedangkan S3 pada masalah 1 masih mengalami kebingungan dan S4 pada masalah 4. Hal tersebut sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>164</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>165</sup> Tahap melaksanakan pemecahan masalah, S3 kurang mampu memecahkan permasalahan pada masalah 1 dan S4 kurang mampu pada masalah 4. Meski terdapat kekurangan di beberapa masalah yang

---

<sup>162</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>163</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan...*, hal. 10.

<sup>164</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>165</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

disediakan kedua siswa mampu memecahkan permasalahan pada masalah lainnya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada ke empat masalah yang disajikan siswa mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Namun pada masalah pertama, S3 belum mampu menarik kesimpulan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang mengatakan bahwa penalaran induktif merupakan suatu aktivitas berfikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum (*general*) berdasarkan pernyataan khusus yang diketahui benar.<sup>166</sup> Sesuai pula dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>167</sup> Kedua siswa memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>168</sup>

Pada tahap memeriksa kebenarannn dari jawaban, kedua siswa mampu memeriksa kebenaran atas jawaban yang mereka berikan. Namun pada beberapa masalah yang kuran mampu yaitu S3 kurang mampu pada masalah 1 dan S4 pada masalah 4. Hal ini telah sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>169</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa kurang mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>170</sup>

---

<sup>166</sup> Fadjar Shadiq, *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 35.

<sup>167</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>168</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>169</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>170</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

### 3. Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang kurang baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun tinggi. Terdapat dua siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Kedua siswa tersebut dapat mengetahui dan menyebutkan langkah-langkah penyelesaian, namun pada masalah 4 masih belum dapat menyebutkan langkah-langkah penyelesaiannya. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>171</sup> Dalam memahami masalah, kedua siswa tersebut kurang dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini, kedua siswa tersebut belum sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>172</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu melakukan pemisalan meskipun belum sempurna pada masalah pertama. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika rendah belum dapat memahami masalah dengan baik. Siswa dengan kemampuan

---

<sup>171</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>172</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

matematika rendah dalam merencanakan pemecahan masalah pertama dengan langsung mengalikan tanpa menggunakan langkah-langkah penyelesaian. Sedangkan salah seorang siswa lupa bagaimana merencanakan pemecahan masalah yang akan dilakukan. Hal tersebut belum sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>173</sup> Kedua siswa juga melakukan hal-hal dalam rangka memperkirakan jawaban atau solusi maupun kecenderungan namun belum sempurna. Keduanya belum memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>174</sup> Pada tahap melaksanakan pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi pada masalah 4. Padahal menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>175</sup> Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada kedua masalah, kedua siswa belum mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Sehingga kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>176</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu memeriksa kebenaran dari jawaban pada masalah pertama dan keempat. Hal ini belum sesuai

---

<sup>173</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>174</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>175</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>176</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>177</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>178</sup>

### **C. Kemampuan Penalaran Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA ditinjau dari Aspek Konteks**

Konteks atau situasi yang dihadapi siswa berkaitan dengan permasalahan matematika dan pengetahuan juga keterampilan yang relevan yang dapat diterapkan (seperti, membuat keputusan dalam kehidupan pribadi seseorang, atau memahami berbagai kejadian di dunia). Berikut hasil analisis kemampuan penalaran matematika siswa dalam menyelesaikan soal berstandar *PISA* dari aspek konteks;

#### **1. Kemampuan Penalaran Matematika Tinggi**

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang lebih baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun rendah. Kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dalam memahami empat soal berstandar *PISA* yang diberikan dapat mengetahui dan menyebutkan langkah penyelesaian dengan menggunakan pemahaman konsep dasar matematika dengan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan tertentu sesuai dengan prinsip dari soal *PISA* yang lebih menekankan pada konsep

---

<sup>177</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam ...*, hal. 71.

<sup>178</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah ...*, hal. 46.

dasar. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>179</sup> Dalam memahami masalah dari soal yang diberikan, kedua siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi mampu menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>180</sup> Kedua siswa mampu melakukan permisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika pada masalah soal berstandar *PISA* nomor 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami masalah dengan baik, serta memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mengajukan dugaan pemecahan masalah.<sup>181</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam merencanakan pemecahan masalah atau penyelesaian soal berstandar *PISA* menggunakan rumus dasar lingkaran pada masalah 1 dan menggunakan substitusi serta menggunakan system eliminasi pada masalah 2. Hal tersebut sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut

---

<sup>179</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>180</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

<sup>181</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

dengan konsep yang dimiliki.<sup>182</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran deduktif yakni melakukan manipulasi matematika.<sup>183</sup>

Tahap melaksanakan pemecahan masalah kedua siswa mampu mengoperasikan cara yang digunakan untuk menyelesaikan dan menjawab masalah pada soal berstandar *PISA*. Berdasarkan hasil tes dan wawancara kedua siswa mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi sebagai bukti dari kebenaran jawaban. Hal tersebut sesuai dengan langkah penyelesaian masalah menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah maka harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>184</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi juga memenuhi indikator menyusun bukti dan memberikan alasan dari penggunaan cara yang telah digunakan.<sup>185</sup> Kedua siswa mampu menarik kesimpulan dengan benar di setiap masalah pada soal berstandar *PISA* yang telah diberikan dan menjelaskan cara memperoleh kesimpulan Hal ini sesuai dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>186</sup> Kedua siswa telah memenuhi indikator penalaran deduktif yakni mampu menarik kesimpulan.<sup>187</sup>

Kedua siswa berkemampuan matematika tinggi mampu memeriksa kebenaran atas jawaban dari yang mereka berikan dengan baik. Hal ini telah

---

<sup>182</sup> George Polya, *How To Solve It, Second Edition*, (New Prinction: University Press, 1973), hal. 92.

<sup>183</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>184</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>185</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>186</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 71.

<sup>187</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>188</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa memenuhi indikator penalaran deduktif yakni memeriksa kesahihan argumen.<sup>189</sup>

## 2. Kemampuan Penalaran Matematika Sedang

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika sedang mempunyai tingkat kemampuan berada tepat di tengah antara siswa dengan kemampuan penalaran matematika tinggi dan dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Terdapat dua siswa yang menjadi subjek kemampuan penalaran matematika sedang. Kedua siswa tersebut memahami permasalahan yang disajikan berupa soal berstandar *PISA* serupa dengan yang pernah dikerjakan sebelumnya. Salah satu siswa dari dua siswa berkemampuan penalaran matematika sedang yaitu S3 juga dapat menyebutkan ciri dari soal yang pernah dikerjakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran induktif ketika akan mengerjakan suatu soal matematika akan mencari dan melihat contoh atau soal yang serupa dengan soal yang akan mereka kerjakan.<sup>190</sup> Dengan demikian, siswa dengan kemampuan matematika sedang memenuhi indikator penalaran induktif yaitu generalisasi proses dan analogi.<sup>191</sup> Dalam memahami masalah siswa mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, meski

---

<sup>188</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>189</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>190</sup> Siti Mukaromah, *Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII MTs Qoidatul Marom Kauman Tulungagung pada Materi Lingkaran Tahun Ajaran 2013/2014*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2014), hal. 58.

<sup>191</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

masih terdapat ketidaksempurnaan dalam menuliskannya. Hal ini sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>192</sup> Salah satu siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu melakukan pemisalan dengan menyimbolkan serta membuat model matematika dari masalah 2 soal berstandar *PISA* yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika sedang dapat memahami masalah dengan cukup baik.

Kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam merencanakan pemecahan masalah soal berstandar *PISA* menggunakan substitusi nilai dan eliminasi dengan menggunakan konsep SPLDV, sedangkan S3 pada masalah 1 masih mengalami kebingungan dan S4 pada masalah 4. Hal tersebut sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>193</sup> Sesuai pula dengan indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>194</sup> Tahap melaksanakan pemecahan masalah, S3 kurang mampu memecahkan permasalahan pada masalah 1 dan S4 kurang mampu pada masalah 4. Meski terdapat kekurangan di beberapa masalah yang disediakan kedua siswa mampu memecahkan permasalahan pada masalah lainnya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada ke empat masalah yang

---

<sup>192</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan...*, hal. 10.

<sup>193</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>194</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

disajikan siswa mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Namun pada masalah pertama, S3 belum mampu menarik kesimpulan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang mengatakan bahwa penalaran induktif merupakan suatu aktivitas berfikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum (*general*) berdasarkan pernyataan khusus yang diketahui benar.<sup>195</sup> Sesuai pula dengan langkah melaksanakan penyelesaian masalah menurut Polya yakni memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.<sup>196</sup> Kedua siswa memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>197</sup>

Pada tahap memeriksa kebenarannya dari jawaban, kedua siswa mampu memeriksa kebenaran atas jawaban yang mereka berikan. Namun pada beberapa masalah yang kurang mampu yaitu S3 kurang mampu pada masalah 1 dan S4 pada masalah 4. Hal ini telah sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>198</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa kurang mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>199</sup>

---

<sup>195</sup> Fadjar Shadiq, *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 35.

<sup>196</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>197</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>198</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>199</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

### 3. Kemampuan Penalaran Matematika Rendah

Siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah pada umumnya memiliki kemampuan penalaran yang kurang baik dari siswa yang berkemampuan penalaran matematika sedang maupun tinggi. Terdapat dua siswa dengan kemampuan penalaran matematika rendah. Kedua siswa tersebut dapat mengetahui dan menyebutkan langkah-langkah penyelesaian, namun pada masalah 4 masih belum dapat menyebutkan langkah-langkah penyelesaiannya. Hal tersebut sesuai dengan indikator penalaran deduktif yakni melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu, menarik kesimpulan yang logis, dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>200</sup> Dalam memahami masalah, kedua siswa tersebut kurang dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini, kedua siswa tersebut belum sesuai dengan petunjuk langkah-langkah sistematis dalam pemahaman terhadap masalah yaitu mengetahui apa yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan, yang akan menjadi arah pemecahan masalahnya.<sup>201</sup>

Kedua siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu melakukan pemisalan meskipun belum sempurna pada masalah pertama. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika rendah belum dapat memahami masalah dengan baik. Siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam merencanakan pemecahan masalah pertama

---

<sup>200</sup> Topic Offirston, *Aktivitas Pembelajaran Matematik Melalui Inkuiri Berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014), hal. 13.

<sup>201</sup> Fadjar Shadiq, *Ayo Belajar Memecahkan Masalah Logika*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. 10.

dengan langsung mengalikan tanpa menggunakan langkah-langkah penyelesaian. Sedangkan salah seorang siswa lupa bagaimana merencanakan pemecahan masalah yang akan dilakukan. Hal tersebut belum sesuai dengan langkah merencanakan pemecahan masalah menurut Polya yakni menghubungkan konsep yang ditanyakan pada masalah tersebut dengan konsep yang dimiliki.<sup>202</sup> Kedua siswa juga melakukan hal-hal dalam rangka memperkirakan jawaban atau solusi maupun kecenderungan namun belum sempurna. Keduanya belum memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.<sup>203</sup> Pada tahap melaksanakan pemecahan masalah siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu menjelaskan bagaimana proses menemukan solusi pada masalah 4. Padahal menurut Polya dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah harus memeriksa setiap langkah dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.<sup>204</sup> Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada kedua masalah, kedua siswa belum mampu menarik kesimpulan dan menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkannya. Sehingga kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yaitu memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada.<sup>205</sup> Kedua siswa berkemampuan matematika rendah belum mampu memeriksa kebenaran dari jawaban pada masalah pertama dan keempat. Hal ini belum sesuai dengan langkah memeriksa kembali menurut Polya yaitu meliputi pengujian

---

<sup>202</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>203</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

<sup>204</sup> George Polya, *How To Solve It...*, hal. 92.

<sup>205</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.

terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.<sup>206</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua siswa belum mampu memenuhi indikator penalaran induktif yakni menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur.<sup>207</sup>

---

<sup>206</sup> Zahra Chairani, *Metakognisi Siswa dalam...*, hal. 71.

<sup>207</sup> Utari Sumarmo, *Hand Out Matakuliah...*, hal. 46.